

**ANALISIS RISIKO KESEHATAN LINGKUNGAN PAJANAN NITROGEN
DIOKSIDA (NO₂) TERHADAP FUNGSI PARU PADA PETUGAS DAN
PEDAGANG DI LINGKUNGAN SPBU**

Herzi Vradonal¹, Elvi Sunarsih²
Universitas Sriwijaya^{1,2}
elvisunarsih@fkm.unsri.ac.id²

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dampak kesehatan dari pajanan NO₂ di SPBU Kabupaten Ogan Ilir terhadap fungsi paru pada pekerja dan pedagang. Terdapat dua metode yang digunakan yaitu, metode studi Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL) dengan sistem pendekatan deterministik, dan metode Epidemiologi Kesehatan Lingkungan (EKL) dengan sistem pendekatan Cross-Sectional. Hasil analisis laju asupan (Intake) non-karsinogenik akibat pajanan NO₂ menunjukkan nilai 0,004 mg/kg/hari, tingkat risiko Risk Quotient (RQ) menunjukkan nilai pajanan NO₂ sebesar 0,12. Uji statistik menunjukkan bahwa Indeks Massa Tubuh (IMT), hubungan lama, frekuensi, durasi pajanan, kebiasaan merokok, riwayat penyakit, dan riwayat alergi dengan nilai p-value > 0,05. Kesimpulan penelitian ini menunjukkan bahwa tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan gangguan fungsi paru.

Kata Kunci: Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan, Fungsi Paru, Nitrogen Dioksida (NO₂), Pencemaran Udara.

ABSTRACT

This study examines the health impacts of NO₂ exposure at Ogan Ilir Regency gas stations on lung function in workers and traders. There are two methods used, namely, the Environmental Health Risk Analysis (ARKL) study method with a deterministic approach system, and the Environmental Health Epidemiology (EKL) method with a Cross-Sectional approach system. The analysis of the non-carcinogenic intake rate due to NO₂ exposure showed a value of 0.004 mg/kg/day, and the Risk Quotient (RQ) risk level showed a NO₂ exposure value of 0.12. Statistical tests showed Body Mass Index (BMI), long-term relationships, frequency, duration of exposure, smoking habits, medical history, and history of allergies with a p-value > 0.05. The conclusion of this study shows that there is no significant relationship with impaired lung function.

Keywords: Environmental Health Risk Analysis, Lung Function, Nitrogen Dioxide (NO₂), Air Pollution

PENDAHULUAN

Polusi udara merupakan salah satu risiko lingkungan yang berbahaya yang menduduki peringkat pertama sebagai risiko lingkungan dengan 12% beban penyakit global disebabkan oleh polusi udara. Menurut data World Health Organization WHO (2024) hampir seluruh populasi global atau 99% menghirup udara yang memiliki kandungan polutan tinggi dan

setiap tahunnya 7 juta orang meninggal akibat terpajan polusi udara, polusi udara telah menyebabkan 6,7 juta kematian di seluruh dunia, sekitar 85% disebabkan oleh penyakit tidak menular (PTM), 37% kematian dini terkait polusi udara luar ruangan disebabkan oleh penyakit jantung iskemik dan stroke, 18% dan 23% kematian disebabkan oleh penyakit paru obstruktif menahun dan infeksi saluran pernapasan bawah akut, dan 11% kematian disebabkan oleh kanker dalam saluran pernapasan.

Kualitas udara yang kian hari semakin menurun dapat membahayakan seseorang yang melakukan aktivitas di dalamnya, seperti para pekerja yang berada di lingkungan SPBU. Hal tersebut sejalan dengan Penelitian yang dilakukan oleh Eviansa et al., (2022) bahwa seorang pekerja yang bekerja di wilayah dengan paparan polusi dan zat pencemar yang berbahaya rentan untuk terkena suatu penyakit, dikarenakan udara yang dihirup oleh pekerja tersebut telah terkontaminasi oleh debu, asap, dan juga gas. Berdasarkan study yang dilakukan oleh Izzati et al., (2021) bahwa seseorang yang terpapar Nitrogen Dioksida (NO_2) dalam waktu singkat saja maka akan berdampak pada saluran pernapasan yaitu mengalami radang, salah satu organ tubuh yang memiliki tingkat kepekaan paling tinggi terhadap kontaminasi Nitrogen Dioksida (NO_2) yaitu paru-paru.

Nitrogen Dioksida (NO_2) salah satu zat pencemar yang berada di udara yang dapat memicu berbagai risiko kesehatan baik bagi manusia maupun lingkungan, seperti penurunan fungsi paru, sesak nafas, bahkan hingga ke kematian apabila pajanan Nitrogen Dioksida (NO_2) dalam waktu yang cukup lama dan dengan dosis yang tinggi (Nauval, 2023). Pajanan Nitrogen Dioksida (NO_2) umumnya terjadi melalui jalur inhalasi, dimana gas tersebut masuk ke dalam tubuh manusia melalui sistem pernapasan (Musyawaroh, 2022). Berdasarkan study yang dilakukan oleh Ritonga et al., (2024) bahwa seseorang yang terpapar Nitrogen Dioksida (NO_2) dalam waktu singkat saja maka akan berdampak pada saluran pernapasan yaitu mengalami radang, salah satu organ tubuh yang memiliki tingkat kepekaan paling tinggi terhadap kontaminasi Nitrogen Dioksida (NO_2) yaitu paru-paru.

Kabupaten Ogan Ilir merupakan salah satu kabupaten yang ada di Provinsi Sumatera Selatan dengan wilayah yang memiliki jumlah penduduk sebesar 439.469 jiwa pada tahun 2023, dan dengan kepadatan penduduk yaitu 165 jiwa/ Km^2 . Oleh karena itu mobilitas yang ada di kabupaten ini juga akan terus meningkat seiring dengan meningkatnya kepadatan penduduk yang ada di kabupaten tersebut (BPS, 2024). Dengan meningkatnya mobilitas penduduk dan banyaknya energi panas yang akan digunakan menyebabkan kualitas udara akan kian memburuk khususnya di Kabupaten Ogan Ilir dan dapat membahayakan kesehatan masyarakat setempat dan sekitarnya.

Berdasarkan uraian tersebut penulis melakukan penelitian terkait Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL) pajanan Nitrogen Dioksida (NO_2) agar dapat mengetahui apakah NO_2 dapat mempengaruhi dan bagaimana dampak yang diberikan oleh NO_2 terhadap fungsi paru-paru pada pekerja dan pedagang di lingkungan SPBU di wilayah Kabupaten Ogan Ilir.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini terdapat dua metode penelitian yang digunakan yaitu, metode studi Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL) dengan sistem pendekatan deterministik. Untuk metode kedua yaitu Epidemiologi Kesehatan Lingkungan (EKL) dengan sistem pendekatan *Cross-sectional*. Metode ARKL sendiri digunakan untuk menghitung estimasi besaran tingkat risiko kesehatan pada petugas Stasiun Pengisian Bahan Bakar (SPBU) dan juga para pedagang yang bekerja di lingkungan SPBU di Kabupaten Ogan Ilir, yang disebabkan oleh udara yang mengandung Nitrogen Dioksida (NO_2).

Metode ARKL terdiri dari beberapa langkah seperti, identifikasi bahaya, analisis dosis respons, analisis pajanan, karakteristik resiko, dan manajemen risiko jika hasil $RQ > 1$. Adapun metode penelitian *cross-sectional* dalam penelitian ini untuk melihat korelasi antara faktor-faktor risiko dengan gangguan fungsi paru. Metode sampling yang digunakan yaitu total sampling dengan jumlah sampel manusia dalam penelitian ini sebanyak 73 petugas dan pedagang yang berada di lingkungan SPBU. Sampel udara dalam penelitian ini yaitu konsentrasi Nitrogen Dioksida (NO_2) yang ada di SPBU Kabupaten Ogan Ilir.

HASIL PENELITIAN

Konsentrasi Nitrogen Dioksida (NO_2)

Tabel. 1
Hasil Konsentrasi NO_2 di Lingkungan SPBU

No	Lokasi	Waktu	Hasil Pengukuran ($\mu g/Nm^3$)		
			Min	Max	Rata-rata
1	SPBU 24.306.137	08:00 – 10:00	34,5	46,8	40,65
2	SPBU 24.306.177	11:00 – 13.00	23,4	27,5	25,45
3	SPBU 24.306.33	14:00 – 16:00	33,4	38,7	36,05
Konsentrasi Rata-rata					34,05

Berdasarkan data Tabel 1. Pengukuran di 3 lokasi SPBU tersebut menunjukkan hasil yang bervariasi berdasarkan waktu. Secara keseluruhan rata-rata konsentrasi yaitu $34,05 \mu g/Nm^3$.

Karakteristik Responden

Tabel. 2
Karakteristik Antropometri dan Pola Aktivitas

No	Karakteristik	Mean	Median	Min	Max	SD
1	Umur responden (Tahun)	31,56	28,00	15	63	11,593
2	Weight Body (Kg) (Wb)	59,38	60,00	37	110	13,517
3	Lama Pajanan (Jam/Hari) (tE)	9,21	8,00	4	24	4,251
4	Frekuensi Pajanan (Hari/Tahun) (FE)	333,37	312,00	260	364	31,050
5	Durasi Pajanan (Tahun) (Dt)	5,593	3,00	1	25,0	6,2484

Berdasarkan data Tabel 2. Hasil karakteristik antropometri dan pola aktivitas responden menunjukkan rata-rata usia responden yaitu 31,56 tahun, dengan berat badan rata-rata 59,38 Kg. Responden terpajan rata-rata 9,21 jam per hari dengan rata-rata selama 333,37 hari dalam setahun, dan dengan durasi pajanan rata-rata 5,59 tahun.

Tabel. 3
Distribusi Frekuensi Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Frekuensi	Persentase (%)
Laki-laki	45	61,6
Perempuan	28	38,4

Berdasarkan data hasil pada tabel 3, distribusi responden mayoritas adalah laki-laki. Hal ini menunjukkan laki-laki lebih dominan dalam kelompok responden yang terlibat.

Intake Non Karsinogenik

Dalam Penelitian ini nilai laju asupan atau intake pajanan NO₂ di ukur dengan data yang telah didapatkan pada Tabel 2. Menggunakan rumus sebagai berikut:

$$ink = \frac{C \times R \times t_E \times F_E \times D_t}{Wb \times t_{AVG}}$$

$$ink = \frac{0,0341 \frac{mg}{m^3} \times 0,83 \frac{m^3}{jam} \times 9,21 \frac{Jam}{Hari} \times 333,37 \frac{Hari}{Tahun} \times 5,593 Tahun}{59,38 kg \times 5,593 Tahun \times 365 Hari/Tahun}$$

$$ink = \frac{486,030402 mg}{121.221,004 Hari}$$

$$ink = 0,004 mg/ kg/hari$$

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai Intake pajanan NO₂ yang diterima pekerja SPBU Kabupaten Ogan Ilir adalah 0,004 mg/kg/hari. Nilai ini dihitung berdasarkan konsentrasi NO₂ di udara, volume udara yang terhirup, durasi pajanan harian dan tahunan, serta berat badan responden.

Tingkat Risiko Non Karsinogenik

Perhitungan tingkat risiko Non Karsinogenik (RfC) dilakukan untuk melihat karakteristik risiko yang mempengaruhi atau tidak bagi kesehatan petugas dan pedagang di lingkungan SPBU dari pajanan NO₂, dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$RFC = \frac{RFC \left(\frac{mg}{m^3} \right) \times Laju Inhalasi \left(\frac{m^3}{Hari} \right)}{Wb (kg)}$$

$$RFC = \frac{0,1 \left(\frac{mg}{m^3} \right) \times 20 \left(\frac{m^3}{Hari} \right)}{59,38 (kg)}$$

$$RFC = 0,033 mg/kg/hari$$

Nilai RfC untuk NO₂ yang dihitung pada pekerja SPBU di Kabupaten Ogan Ilir adalah 0,033 mg/kg/hari. Adapun nilai Rfc dan laju inhalasi sendiri telah ditetapkan oleh US-EPA yang kemudian hasil tersebut dibagi dengan nilai rata-rata berat badan responden.

Perhitungan Tingkat Risiko

Perhitungan nilai tingkat risiko Non Karsinogenik dilakukan setelah nilai Intake dan nilai RfC didapatkan, dengan menggunakan rumus RQ, sebagai berikut:

$$RQ = \frac{Ink}{RfC}$$

$$RQ = \frac{0,004}{0,033}$$

$$RQ = 0,121$$

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai Risk Quotient (RQ) untuk pajanan NO₂ pada pekerja SPBU Kabupaten Ogan Ilir adalah 0,121. Nilai ini tidak melebihi ambang batas RQ = 1, yang berarti tidak ada indikasi risiko kesehatan.

Fungsi Paru pada Petugas dan Pedagang di Lingkungan SPBU

Tabel. 4
Hasil Pengukuran Fungsi Paru Pada Petugas dan Pedagang Di Lingkungan SPBU

No	Fungsi Paru	Jumlah	Presentase (%)
1	Gangguan	68	93,2
2	Normal	5	6,8
	Total	73	100

Berdasarkan data hasil tabel 4, hasil pengukuran fungsi paru menunjukkan mayoritas responden di lingkungan SPBU mengalami gangguan fungsi paru sebanyak 68 orang (93,2%), sementara hanya 5 orang (6,8%) yang memiliki kondisi fungsi paru normal.

Faktor yang Mempengaruhi Fungsi Paru Petugas dan Pedagang

Tabel. 5
Faktor yang Mempengaruhi Fungsi Paru Petugas Dan Pedagang Di Lingkungan SPBU

No	Kebiasaan Merokok	Jumlah	Persentase (%)
1.	Iya	32	43,8
2.	Tidak	41	56,2
	Total	73	100
No	Riwayat Penyakit	Jumlah	Persentase (%)
1.	Iya	25	34,2
2.	Tidak	48	65,8
	Total	73	100
No	Riwayat Alergi	Jumlah	Persentase (%)
1.	Iya	20	27,4
2.	Tidak	53	72,6
	Total	73	100

Berdasarkan data hasil Tabel 5. Mayoritas responden tidak merokok dan tidak memiliki riwayat alergi. Meski demikian masih terdapat responden yang merokok, riwayat penyakit, dan riwayat alergi, yang berpotensi berkontribusi pada gangguan fungsi paru.

Hubungan Antropometri, Pola Paparan, dan Faktor yang Mempengaruhi Fungsi Paru

Tabel. 6
Hubungan Antropometri, Pola Paparan, dan Faktor Yang Mempengaruhi Fungsi Paru

Kebiasaan Merokok	Fungsi Paru						PR (95%CI)	p-value
	Gangguan				Normal			
	n	%	n	%	n	%		
Iya	31	42,5	1	1,3	32	43,8	1,073 (0,954-1,208)	0,377
Tidak	37	50,7	4	5,5	41	56,2		
Jumlah	68	93,2	5	6,8	73	100		
Riwayat Penyakit	Fungsi Paru						PR (95%CI)	p-value
	Gangguan				Normal			
	n	%	n	%	n	%		
Iya	24	32,9	1	1,3	25	34,2	1,047 (0,932-1,177)	0,655
Tidak	44	60,3	4	5,5	48	65,8		
Jumlah	68	93,2	5	6,8	73	100		
Riwayat Alergi	Fungsi Paru							

	Gangguan		Normal		Total		PR (95%CI)	p-value
	n	%	n	%	n	%		
Iya	19	26,0	1	1,4	20	27,4	1,028 (0,905-1,166)	1,000
Tidak	49	67,2	4	5,4	53	72,6		
Jumlah	68	93,2	5	6,8	73	100		
Indeks Massa Tubuh	Fungsi Paru						PR (95%CI)	p-value
	Gangguan		Normal		Total			
	n	%	N	%	n	%		
Tidak Normal	38	52,1	4	5,4	42	57,5	0,935 (0,831-1,051)	0,387
Normal	30	41,1	1	1,4	31	42,5		
Jumlah	68	93,2	5	6,8	73	100		
Lama Paparan (Distribusi Jam Kerja/hari)	Fungsi Paru						PR (95%CI)	p-value
	Gangguan		Normal		Total			
	n	%	n	%	n	%		
<9,12	53	72,6	2	2,7	55	75,3	1,156 (0,935-1,431)	0,092
>9,12	15	20,6	3	4,1	18	24,7		
Jumlah	68	93,2	5	6,8	73	100		
Frekuensi Paparan (Hari Kerja/Tahun)	Fungsi Paru						PR (95%CI)	p-value
	Gangguan		Normal		Total			
	n	%	n	%	n	%		
<333,37	38	52,1	1	1,3	39	53,4	1,104 (0,967-1,261)	0,177
>333,37	30	41,1	4	5,5	34	46,6		
Jumlah	68	93,2	5	6,8	73	100		
Durasi Paparan (Lama Bekerja dalam tahun)	Fungsi Paru						PR (95%CI)	p-value
	Gangguan		Normal		Total			
	n	%	n	%	n	%		
<5,58	45	61,7	3	4,1	48	65,8	1,019 (0,889-1,168)	1.000
>5,58	23	31,5	2	2,7	25	34,2		
Jumlah	68	93,2	5	6,8	73	100		

Pada hasil Tabel 6. Kondisi antropometri, pola paparan, serta faktor-faktor lainnya yang mempengaruhi. Hubungan ini ditentukan berdasarkan hasil dari nilai p-value, dimana p-value dengan hasil $> 0,5$ menunjukkan tidak adanya pengaruh atau hubungan, sedangkan p-value dengan nilai $< 0,5$ menunjukkan adanya pengaruh atau hubungan yang signifikan pada fungsi paru petugas dan pedagang di lingkungan SPBU Kabupaten Ogan Ilir.

PEMBAHASAN

Nitrogen Dioksida (NO_2) merupakan jenis Nitrogen Oksida (NO_x) yang bersifat reaktif yang dapat bersumber dari proses alami atmosfer dan permukaan bumi seperti dari hasil produksi tanaman, tanah, air, selain itu juga dapat bersumber dari aktivitas manusia seperti pembakaran hutan, pembakaran bahan bakar fosil, knalpot kendaraan bermotor maupun mobil, pembangkit tenaga Listrik, tenaga batu bara, industri manufaktur, dan lain-lainnya (Aulia, 2024). Dalam penelitian ini, konsentrasi rata-rata NO_2 yang terukur di lokasi SPBU Kabupaten Ogan Ilir adalah $34,05 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$, yang masih dibawah Standar Baku Mutu kesehatan Lingkungan (SBMKL) sebesar $65 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ dalam rata-rata pengukuran 24 jam. Nilai ini mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023 tentang pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 tahun 2014 mengenai kesehatan lingkungan (Rinanti et al., 2023).

Perhitungan laju asupan (Intake) non-karsinogenik akibat paparan NO_2 menunjukkan nilai $0,004 \text{ mg}/\text{kg}/\text{hari}$. Nilai ini dihitung berdasarkan parameter laju inhalasi orang dewasa sebesar $0,83 \text{ m}^3/\text{jam}$, waktu paparan harian selama 9,21 jam, frekuensi paparan tahunan

sebesar 333,37 hari, serta durasi pajanan 5,593 tahun. Rata-rata berat badan responden yang digunakan adalah 59,38 kg, dengan rata-rata waktu periode efek non-karsinogenik selama 5,593 tahun x 365 hari/tahun. Dari data tersebut laju asupan pajanan NO₂ di lingkungan SPBU Kabupten Ogan Ilir adalah 0,004 mg/kg/hari. Selanjutnya, nilai *Reference Concentration* (RfC) untuk NO₂ di tentukan dari nilai U.S. EPA, yaitu 0,1 mg/m³ atau 100 ppb, dengan asumsi laju inhalasi 20 m³/jam dan berat badan responden 59,38 kg, menghasilkan nilai RfC sebesar 0,033 mg/kg/hari.

Berdasarkan tingkat risiko *Risk Quotient* (RQ) hasil analisis menunjukkan nilai pajanan NO₂ hanya sebesar 0,121, yang berarti risiko kesehatan secara umum masih berada dalam kategori aman. Pajanan jangka panjang tetap dapat menimbulkan dampak kesehatan yang signifikan, terutama pada fungsi paru-paru (Rahmawati & Pratama, 2023). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Shafarina et al., (2023) yang menemukan bahwa pajanan NO₂ dalam kadar rendah sekalipun dapat menyebabkan inflamasi saluran pernapasan, penurunan fungsi paru-paru, dan meningkatkan risiko penyakit pernapasan kronis, khususnya pada individu yang terpajan secara terus-menerus di lingkungan kerja dengan polusi udara yang tinggi. Gangguan paru adalah kondisi yang mempengaruhi paru-paru untuk berkembang secara optimal (elastisitas) atau mengganggu saluran napas, baik dari segi struktur (anatomi) maupun fungsi, hingga menghambat aliran udara saat bernapas, gangguan ini dapat dikategorikan berdasarkan penyebabnya, lokasi anatomi, sifat kronis penyakit, serta perubahan struktur dan fungsi paru (Fatimah, 2021).

Karakteristik responden dalam penelitian ini menunjukkan bahwa mayoritas adalah laki-laki (61,6%) dengan rata-rata usia 31,56 tahun dan berat badan 59,38 kg. Responden rata-rata terpajan NO₂ selama 9,21 jam per harinya selama 333,37 hari per tahun, yang mengindikasikan durasi pajanan yang sangat tinggi. Sebagian besar responden (93,2%) mengalami gangguan fungsi paru-paru, sementara hanya 6,8% yang memiliki kondisi paru-paru normal. Faktor lain yang berperan memengaruhi gangguan fungsi paru-paru termasuk kebiasaan merokok yang ditemukan pada 43,8% responden, serta riwayat medis 34,2% dan alergi 27,4%. Penelitian Anugrah (2022) mendukung temuan ini, dimana pajanan NO₂ yang berkepanjangan dapat memperburuk risiko gangguan pernapasan, terutama pada individu dengan kebiasaan merokok atau riwayat penyakit pernapasan (Bratandhary & Azizah, 2022).

Uji statistik menunjukkan bahwa Indeks Massa Tubuh (IMT) tidak memiliki hubungan signifikan dengan gangguan fungsi paru, hal ini bertolak belakang dengan penelitian Nurdin et al., (2021) yang menyatakan adanya hubungan signifikan IMT dengan fungsi paru. Nilai *Prevalence Ratio* (PR) sebesar 0,935 dan p-value 0,387 ($p > 0,05$) mengindikasikan bahwa petugas dengan IMT normal memiliki peluang sedikit lebih kecil untuk mengalami gangguan fungsi paru dibandingkan dengan yang memiliki IMT tidak normal (Amiruddin et al., 2022). Hasil uji hubungan lama, frekuensi, dan durasi pajanan juga menunjukkan tidak adanya hubungan signifikan terhadap fungsi paru. Nilai PR untuk lama pajanan adalah 1,156 (p-value 0,092), untuk frekuensi pajanan adalah 1,104 (p-value 0,177), dan untuk durasi pajanan adalah 1,019 (p-value 1,000), semuanya dengan p-value $> 0,05$. Hasil ini berbeda dengan penelitian Insani Chaeruddin et al., (2021) yang menyatakan bahwa lama pajanan berhubungan dengan gangguan paru.

Selain itu, tidak ada hubungan signifikan antara kebiasaan merokok dan gangguan fungsi paru (PR 1,073, p-value 0,377). Penemuan ini bertolak belakang dengan studi Oktarini et al. (2021) yang menyatakan bahwa kebiasaan merokok berhubungan dengan kapasitas paru pekerja meuble kayu. Hal serupa juga ditemukan pada riwayat penyakit (PR 1,047, p-value 0,655) dan riwayat alergi (PR 1,028, p-value 1,000), yang tidak menunjukkan hubungan bermakna dengan gangguan fungsi paru. Kesimpulan penelitian ini sejalan dengan studi yang

dilakukan oleh Haq et al., (2021) yang menemukan adanya hubungan antara riwayat penyakit dengan gangguan fungsi paru.

SIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian mengenai pajanan Nitrogen Dioksida (NO₂) di SPBU Kabupaten Ogan Ilir menunjukkan bahwa rata-rata konsentrasi NO₂ yang terukur menunjukkan risiko kesehatan akibat pajanan NO₂ masih dalam kategori aman. Sebagian besar responden mengalami gangguan fungsi paru, namun analisis statistik tidak menemukan hubungan signifikan antara faktor-faktor seperti Indeks Massa Tubuh (IMT), kebiasaan merokok, dan riwayat penyakit dengan gangguan fungsi paru. Penelitian ini menyoroti pentingnya pemantauan kualitas udara dan dampaknya terhadap kesehatan terutama bagi individu yang terpajan secara berkepanjangan di lingkungan dengan potensi polusi tinggi, meskipun tidak semua faktor risiko menunjukkan hubungan signifikan dengan gangguan fungsi paru. Secara keseluruhan, perhatian tetap diperlukan untuk mencegah dampak kesehatan jangka panjang meskipun konsentrasi NO₂ masih dalam batas aman.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pajanan Nitrogen Dioksida (NO₂), disarankan untuk terus memantau kualitas udara di SPBU dan area sekitarnya guna memastikan agar konsentrasi NO₂ tetap aman. Selain itu edukasi bagi petugas dan pedagang tentang risiko kesehatan dari polusi udara sangat penting, serta mendorong penggunaan teknologi bersih dan efisien di SPBU. Penelitian lanjutan harus dilakukan untuk memahami lebih dalam hubungan antara pajanan NO₂ dan gangguan kesehatan, serta mendorong kebijakan pemerintah yang lebih ketat terkait emisi. Langkah-langkah ini diharapkan dapat mengurangi risiko kesehatan dan meningkatkan kualitas udara secara keseluruhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amiruddin, N. R., Anggita, D., Khalid, N. F., Wiriansya, E. P., Sodikah, Y., Nurdin, A. Z., Buraena, S., & Palloge, S. A. (2022). Hubungan Indeks Massa Tubuh dan Tekanan Darah terhadap Faal Paru Petugas CS FK UMI. *Fakumi Medical Journal: Jurnal Mahasiswa Kedokteran*, 2(5), 335-343. <https://doi.org/10.33096/fmj.v2i5.10>
- Anugrah, K. W. (2022). *Hubungan Merokok dengan Saturasi Oksigen dalam Darah pada Masyarakat Desa Tanjung Morawa-A*. Universitas Islam Sumatera Utara. <http://repository.uisu.ac.id/handle/123456789/1430>
- Aulia, N. D. (2024). Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan SO₂ dan NO₂ di Kelurahan Kemiri Muka, Kota Depok. *Buletin Keslingmas*, 43(2), 79-85. <https://doi.org/10.31983/keslingmas.v43i2.11506>
- BPS. (2024). *Penduduk, Laju Pertumbuhan Penduduk, Distribusi Persentase Penduduk, Kepadatan Penduduk, Rasio Jenis Kelamin Penduduk Menurut Kecamatan di Kabupaten Ogan Ilir, 2023*. <https://sumsel.bps.go.id/id/statistics-table/2/MjY2IzI=/laju-pertumbuhan-penduduk.html>
- Bratandhary, V. P., & Azizah, R. (2022). Literature Review: Faktor yang Berhubungan dengan Gangguan Fungsi Paru Pekerja Industri Mebel. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 18(1), 36-44. <https://doi.org/10.19184/ikesma.v18i1.25100>
- Chaeruddin, A. D. R. D., Abbas, H. H., & Gafur, A. (2021). Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Pajanan Debu Kayu pada Pekerja Mebel Informal di Kelurahan Antang Kecamatan Manggala Kota Makassar. *Window of Public Health Journal*, 2(2), 322-335. <https://doi.org/10.33096/woph.v2i2.154>

- Eviansa, A. Z., Abbas, H. H., Fachrin, S. A., & Sani, A. (2022). Analisis Faktor Determinan terhadap Gangguan Fungsi Paru pada Pekerja SPBU Makassar. *Window of Public Health Journal*, 3(3), 554-562. <https://doi.org/10.33096/woph.v3i3.541>
- Fatimah, K. O. (2021). *Pengembangan E-Modul Berbasis Android pada Materi Sistem Pernapasan Manusia untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Mandiri Peserta Didik di Era Pandemi*. IAIN KUDUS. <http://repository.iainkudus.ac.id/id/eprint/6451>
- Haq, Z. F., Ma'rufi, I., & Ningrum, P. T. (2021). Hubungan Konsentrasi Gas Amonia (NH₃) dan Hidrogen Sulfida (H₂S) dengan Gangguan Pernafasan (studi pada masyarakat sekitar TPA Pakusari Kabupaten Jember). *Multidisciplinary Journal*, 4(1), 30-38. doi:<https://doi.org/10.19184/multijournal.v4i1.27474>
- Izzati, C., Noerjoedianto, D., & Siregar, S. A. (2021). Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Nitrogen Dioksida (NO₂) pada Penyapu Jalan di Kota Jambi Tahun 2021. *Jurnal Kesmas Jambi*, 5(2), 45-54. <https://doi.org/10.22437/jkmj.v5i2.14032>
- Musyawardah, O. (2022). Konsep Toksikologi Lingkungan. *Toksikologi Lingkungan*, 41. [https://eprints.uad.ac.id/51258/1/B5.Toksikologi%20lingkungan%20\(1\).pdf#page=56](https://eprints.uad.ac.id/51258/1/B5.Toksikologi%20lingkungan%20(1).pdf#page=56)
- Nauval, K. (2023). *Analisis Pencemaran Udara di Kota Banda Aceh pada Tahun 2019-2022 dengan Menggunakan Alat Passive Sampler*. UIN Ar-Raniry Banda Aceh, <https://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/29564>
- Nurdin, K., Heriyani, F., & Nurrasyidah, I. (2021). Literature Review: Hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan Tingkat Kontrol Asma pada Penderita Asma. *Homeostasis*, 4(1), 181-188. <https://doi.org/10.20527/ht.v4i1.3379>
- Oktarini, R. D., Entianopa, E., & Parman, H. (2021). Faktor yang Mempengaruhi Kapasitas Fungsi Paru pada Pekerja Meuble Kayu. *JPKM: Jurnal Profesi Kesehatan Masyarakat*, 2(2), 129-134. <https://doi.org/10.47575/jpkm.v2i2.234>
- Rahmawati, S., & Pratama, I. N. (2023). Pengaruh Penggunaan Transportasi Berkelanjutan terhadap Kualitas Udara dan Kesejahteraan Masyarakat. *Journal of Environmental Policy and Technology*, 1(2), 90-99. <https://doi.org/10.31764/jeptec.v1i2.17349>
- Rinanti, S. W., Sugriarta, E., Afridon, A., Adriyanti, S. L., & Riviwanto, M. (2023). Analisis Risiko Gangguan Saluran Pernapasan pada Pedagang Akibat Paparan Debu Total Suspended Particulate Udara Ambien. *Jurnal Sehat Mandiri*, 18(2), 280-292. <https://doi.org/10.33761/jsm.v18i2.1261>
- Ritonga, F. R., Khairunnisa, C., & Herlina, N. (2024). Hubungan Derajat Merokok dengan Komorbiditas PPOK di RSUD Cut Meutia Kabupaten Aceh Utara. *Syifa' Medika: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 14(2). <https://doi.org/10.32502/sm.v14i2.7797>
- Shafarina, M. I., Rachmaniyah, R., & Sari, E. (2023). Analisis Risiko Paparan Gas Nitrogen Dioksida pada Petugas Parkir di Pasar Kapasan Surabaya. *Jurnal Keselamatan Kesehatan Kerja dan Lingkungan*, 4(2), 91-102. <https://doi.org/10.25077/jk3l.4.2.91-102.2023>
- WHO. (2024). *Ambient (Outdoor) Air Pollution*. Retrieved from [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)