

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Desain Penelitian ini menerapkan desain observasional analitik dengan pendekatan kuantitatif, yang bertujuan untuk menggambarkan serta menganalisis hubungan antarvariabel melalui pendekatan cross sectional. Pada desain ini, setiap subjek hanya diamati satu kali, dan pengukuran dilakukan terhadap satu atau beberapa variabel pada waktu yang sama (Notoatmodjo, 2014). Data yang dikumpulkan meliputi hasil pengukuran konsentrasi debu kayu di lingkungan kerja, keluhan subyektif gangguan pernapasan seperti sesak napas, batuk berdahak, mengi, dan nyeri dada, serta karakteristik responden yang mencakup usia, jenis kelamin, masa kerja, kebiasaan merokok, dan penggunaan alat pelindung diri (APD). Selain itu, dilakukan pula pengukuran debu PM2.5 sebagai data pendukung untuk menilai tingkat paparan partikel halus pada masing-masing pekerja yang terpapar debu kayu di tempat kerja.

B. Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada pekerja CV. Lestari Albesia Mandiri tahun 2025 di Kecamatan karangjati, kabupaten Semarang.

C. Subjek Penelitian

1. Populasi dan Sampel

Populasi pada penelitian ini mencakup seluruh pekerja bagian proses produksi di CV Lestari Albesia Mandiri tahun 2025 dengan total 147 orang. Penentuan sampel dilakukan dari populasi tersebut menggunakan rumus Slovin, mengingat jumlah populasi telah diketahui secara pasti. Penelitian ini menerapkan tingkat kesalahan (error rate) sebesar 5%.

Rumus Slovin :

Rumus Slovin yang digunakan adalah: $n = N / (1 + N (e)^2)$

Keterangan:

n = jumlah sampel

N = jumlah populasi (147 pekerja)

e = tingkat kesalahan (0,05)

Berdasarkan perhitungan:

$$n = 147 / (1 + 147 (0,05)^2)$$

$$n = 147 / (1 + 147 (0,0025))$$

$$n = 147 / (1 + 0,3675)$$

$$n = 147 / 1,3675$$

$$n = 107,5 \text{ (108)}$$

Hasil perhitungan memperlihatkan jumlah sampel dalam penelitian ini adalah 108 responden.

2. Kriteria Sampel

Terdapat sejumlah klasifikasi untuk subjek penelitian ini yakni mencakup:

a. Kriteria Inklusi

Kriteria inklusi merupakan karakteristik umum yang harus dimiliki oleh subjek dari populasi target dan populasi terjangkau yang akan diteliti (Setiadi, 2013). Adapun kriteria inklusi pada penelitian ini meliputi. Kriteria Inklusi dalam penelitian ini adalah :

Kriteria Inklusi dalam penelitian ini adalah :

- 1) Pekerja yang bersedia menjadi responden
- 2) Pekerja tetap CV. Lestari Albesia Mandiri
- 3) Masa kerja ≥ 3 bulan sebelum dilakukan penelitian
- 4) Pekerja bagian produksi

b. Kriteria Eksklusi

Kriteria eksklusi adalah kondisi yang menyebabkan subjek yang sebenarnya memenuhi kriteria inklusi tidak dapat diikutsertakan dalam penelitian (Setiadi, 2013). Dalam penelitian ini, kriteria eksklusi meliputi:

- 1) Pekerja yang tidak hadir atau sedang cuti / sakit pada saat pengambilan data

3. Teknik pengambilan sampel

Metode pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah quota sampling. Quota sampling merupakan teknik pengambilan sampel dengan menentukan jumlah sampel tertentu dari populasi yang tersedia

hingga jumlah sampel yang dibutuhkan terpenuhi (Sugiyono, 2016). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pekerja bagian proses produksi di CV. Lestari Albesia Mandiri yang berjumlah 147pekerja. Berdasarkan perhitungan menggunakan rumus Slovin dengan tingkat kesalahan 5%, diperoleh jumlah sampel sebanyak 108 responden. Proses pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan daftar pekerja bagian produksi yang diperoleh kemudian peneliti memilih pekerja yang memenuhi kriteria penelitian hingga jumlah sampel yang dibutuhkan yaitu 108 responden terpenuhi.

D. Definisi Operasional

Tabel 3. 1 Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Alat ukur	Hasil ukur	Skala
Variabel Independen				
Konsentrasi debu kayu	Konsentrasi debu kayu di udara lingkungan kerja bagian produksi yang terukur selama jam kerja dan berpotensi terhirup oleh pekerja	EPAM 5000 Haz-dust	Konsentrasi debu (mg/m^3), dikategorikan menjadi 1. Melebihi NAB ($\geq 0,5 \text{ mg}/\text{m}^3$) 2. Dibawah NAB($<0,5 \text{ mg}/\text{m}^3$) (Menurut Peraturan Menteri Ketenagakerjaan RI No. PER 5/MEN/IV/2018)	Nominal
Konsentrasi PM2.5	Konsentrasi partikel halus $\leq 2,5 \mu\text{m}$ di udara kerja yang terukur pada zona pernapasan pekerja pernapasan pekerja	air quality monitor	Konsentrasi PM2.5 dikategorikan menjadi: 1. Baik 2. Sedang 3. Tidak sehat 4. Sangat Tidak sehat 5. Berbahaya	Ordinal
Variabel Dependen				
Keluhan subyektif gangguan pernapasan	Keluhan pernapasan yang dirasakan pekerja selama bekerja dalam 3 bulan terakhir meliputi sesak napas, batuk berdahak, bunyi	Kuesioner	1. Ya, ada keluhan (jika mengalami ≥ 2 gejala) 2. Tidak ada keluhan (jika mengalami <2 gejala)	Nominal

Variabel	Definisi Operasional	Alat ukur	Hasil ukur	Skala
Variabel Independen				
	mengi, dan nyeri dada		(Fauziah et al., 2020) (Ambiya et al 2022)	

E. Variabel Penelitian

1. Variabel Independen

Variabel independen adalah variabel yang berperan sebagai faktor yang memengaruhi variabel dependen atau variabel terikat. Menurut Sugiyono (2019), variabel independen juga dikenal sebagai variabel bebas. Dalam penelitian ini, variabel independen meliputi paparan debu kayu, yaitu konsentrasi debu kayu di udara area produksi yang terhirup oleh pekerja selama menjalankan aktivitas kerja, serta paparan PM2.5 yaitu kadar partikel halus berukuran $\leq 2,5$ mikrometer di udara lingkungan kerja yang diukur pada zona pernapasan pekerja saat bekerja

2. Variabel Dependen

Sugiyono (2019) menjelaskan bahwa variabel dependen sering disebut sebagai variabel output, kriteria, konsekuen, atau dalam bahasa Indonesia dikenal sebagai variabel terikat. Pada penelitian ini, variabel dependen adalah keluhan subjektif gangguan pernapasan, yaitu keluhan yang dirasakan pekerja terkait masalah pada sistem pernapasan yang diduga timbul akibat paparan debu di lingkungan kerja. Keluhan tersebut mencakup sesak napas, batuk berdahak, mengi, dan nyeri dada.

F. Pengumpulan Data

1. Sumber Data

a. Data Primer

Data primer merupakan sumber data yang diperoleh secara langsung oleh peneliti dari responden atau objek yang diteliti (Sugiyono, 2019). Data primer bisa terkumpul melalui sejumlah metode berikut:

- 1) Observasi atau pengamatan lingkungan kerja pada proses produksi, dengan melihat kondisi lingkungan tempat kerja, dan keadaan tenaga kerja
 - 2) Pengukuran konsentrasi paparan debu kayu dengan alat EPAM Haz-dust 500
 - 3) Pengukuran paparan PM2.5 dengan alat Air Quality Monitor
 - 4) Pengisian kuesioner keluhan subyektif gangguan pernapasan
- b. Data sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh secara tidak langsung oleh peneliti, melainkan melalui perantara atau media tertentu (Sugiyono, 2019). Dalam penelitian ini, data sekunder yang digunakan meliputi:

- 1) Sumber informasi yang mendukung penelitian
- 2) Literatur atau buku referensi yang relevan dengan penelitian
- 3) Artikel beserta jurnal dari suatu media terkait objek penelitian

2. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat yang digunakan untuk memperoleh data sesuai dengan variabel. Pada penelitian ini, instrumen yang digunakan meliputi:

- a. Alat ukur EPAM 5000 Haz-dust untuk mengukur konsentrasi paparan debu kayu lingkungan kerja.
- b. Alat ukur Air Quality Monitor PM2.5 untuk mengukur konsentrasi debu PM2.5 pada pekerja.
- c. Kuesioner identitas responden untuk mengumpulkan data karakteristik individu yang meliputi jenis kelamin, usia, tinggi badan, berat badan, masa kerja, kebiasaan merokok, lama pajanan, dan penggunaan alat pelindung diri (APD).
- d. Kuesioner keluhan subyektif gangguan pernapasan yang meliputi keluhan sesak napas, batuk berdahak, bunyi mengi, dan nyeri dada.
- e. Lembar persetujuan menjadi responden berkaitan dengan etika penelitian

3. Prosedur Pengambilan Data

Prosedur pengambilan data dalam penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap penyelesaian

a. Tahap persiapan

- 1) Studi pendahuluan dengan observasi awal lapangan untuk mengetahui kondisi lingkungan kerja, proses produksi serta pekerja secara langsung
- 2) Mengurus perizinan penelitian kepada pihak terkait di CV. Lestari Albesia Mandiri.
- 3) Menentukan lokasi dan titik pengukuran debu kayu pada area proses produksi.
- 4) Mempersiapkan daftar responden sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi.
- 5) Mempersiapkan instrumen penelitian, yaitu alat ukur EPAM 5000 Haz-Dust, air quality monitor PM2.5, kuesioner karakteristik responden dan keluhan subyektif gangguan pernapasan, serta lembar persetujuan menjadi responden (informed consent).

b. Tahap pelaksanaan

- 1) Menjelaskan tujuan dan prosedur penelitian kepada responden, kemudian meminta persetujuan responden melalui lembar informed consent.
- 2) Melakukan pengumpulan data karakteristik responden melalui wawancara langsung menggunakan kuesioner yang meliputi jenis kelamin, usia, tinggi badan, berat badan, masa kerja, lama pajanan, kebiasaan merokok, dan penggunaan alat pelindung diri (APD).
- 3) Melakukan pengisian kuesioner keluhan subyektif gangguan pernapasan yang meliputi sesak napas, batuk berdahak, bunyi mengi, dan nyeri dada.
- 4) Melakukan pengukuran debu di area proses produksi menggunakan alat EPAM 5000 Haz-Dust sesuai prosedur pengukuran.

5) Melakukan pengukuran debu pada pekerja di setiap proses produksi menggunakan alat air quality monitor PM2.5.

c. Tahap penyelesaian

Tahap penyelesaian adalah tahap terakhir dalam rangkaian penelitian yang meliputi proses pengumpulan seluruh data, pengolahan serta analisis data, hingga penyusunan laporan hasil penelitian.

4. Cara Kerja

a. Sampel penelitian diminta untuk membaca dan menandatangani lembar *informed consent*, kemudian mengisi kuesioner karakteristik responden dan kuesioner keluhan subyektif gangguan pernapasan. Pengukuran keluhan subyektif gangguan pernapasan dilakukan menggunakan kuesioner terstruktur melalui wawancara langsung. Keluhan yang ditanyakan meliputi sesak napas, batuk berdahak, bunyi mengi, dan nyeri dada, kemudian responden dikategorikan mengalami keluhan subyektif gangguan pernapasan apabila melaporkan minimal ≥ 2 keluhan yang ditanyakan, dan dikategorikan tidak mengalami keluhan apabila < 2 atau tidak melaporkan seluruh keluhan gangguan pernapasan tersebut.

b. Pengukuran debu kayu menggunakan EPAM 5000 Haz-dust. Pengukuran tersebut dilakukan selama $\pm 15-30$ menit dengan meletakkan alat EPAM di titik yang sudah ditentukan dan tidak mengganggu aktivitas pekerja dalam bekerja. Pengukuran dilakukan sebanyak satu kali pada setiap titik sampling, kemudian data yang diperoleh dianalisis dalam bentuk nilai Time Weighted Average (TWA). Nilai TWA digunakan untuk menggambarkan rata-rata konsentrasi debu. EPAM 5000 Haz-Dust merupakan alat pemantau partikel udara yang mampu mengukur konsentrasi debu total, baik partikel berukuran kasar maupun halus, sehingga sesuai digunakan pada lingkungan industri pengolahan kayu yang menghasilkan debu dalam berbagai ukuran partikel.

c. Pengukuran debu dengan alat air quality monitor PM2.5

Pengukuran PM2.5 dilakukan di dekat pekerja pada saat proses produksi berlangsung untuk menggambarkan paparan partikel halus yang

terhirup selama bekerja. Pengukuran dilakukan selama $\pm 5-10$ menit pada masing-masing pekerja. Alat ukur ditempatkan pada ketinggian sejajar dengan hidung pekerja agar hasil konsentrasi partikel yang benar-benar terhirup. PM_{2.5} merupakan partikel debu halus dengan ukuran $\leq 2,5 \mu\text{m}$ yang dapat masuk hingga ke saluran pernapasan bagian dalam (alveoli) sehingga berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan. Oleh karena itu, pengukuran PM_{2.5} bertujuan untuk mengetahui tingkat paparan partikel halus debu kayu secara personal. Hasil pengukuran kemudian dikategorikan berdasarkan standar kualitas udara menurut BMKG, yaitu kategori baik, sedang, dan tidak sehat. Kategori tersebut digunakan untuk menggambarkan tingkat risiko paparan partikel halus terhadap kesehatan pekerja.

G. Pengolahan Data

Data yang telah didapatkan kemudian dianalisis dengan proses pengolahan data yang terdiri dari kegiatan berikut :

1. Editing

Editing dilakukan dengan meninjau kembali dan memperbaiki jawaban pada kuesioner guna menghindari kesalahan.

2. Coding

Coding adalah proses pemberian skor atau kode pada setiap jawaban dari pertanyaan yang telah dikumpulkan.

Tabel 3. 2 Coding Variabel

Variabel	Kategori	Kode
Independen Paparan debu kayu Total Particulate Suspendend (TSP)	Melebihi NAB	1
	Di bawah NAB	2
	Baik	1
	Sedang	2
	Tidak sehat	3
Paparan PM _{2.5}	Sangat tidak sehat	4
	berbahaya	5

Dependen	Keluhan subyektif gangguan pernapasan	Tidak ada keluhan	0
		Ada keluhan	1

3. Entry Data

Data yang telah diberi kode kemudian dimasukkan ke dalam program komputer atau perangkat lunak statistik untuk dianalisis.

4. Cleaning

Memeriksa kembali data yang telah diinput ke dalam program komputer untuk memastikan tidak terdapat kesalahan.

H. Analisis Data

Tujuan analisis data adalah untuk memperoleh gambaran hasil penelitian yang direncanakan. Metode analisis data pada penelitian ini dilakukan dalam 2 tahap :

1. Analisis Univariat

Analisis ini adalah metode analisis yang tujuannya menggambarkan atau mendeskripsikan karakteristik masing-masing variabel dalam penelitian. Hasil analisis ini tersaji melalui bentuk tabel distribusi frekuensi beserta persentasenya. Analisis univariat dalam penelitian ini mencakup karakteristik responden yang meliputi usia, jenis kelamin, masa kerja, durasi pajanan, kebiasaan merokok, penggunaan alat pelindung diri (APD), Indeks Massa Tubuh (IMT), keluhan subyektif gangguan pernapasan, konsentrasi debu kayu lingkungan kerja bagian proses produksi dan konsentrasi PM2.5 pada pekerja bagian proses produksi.

2. Analisis Bivariat

Tujuan dari analisis ini adalah mengetahui adanya korelasi antara variabel bebas dan variabel terikat dalam penelitian ini. Variabel independen terdiri atas konsentrasi debu kayu dan PM2,5, sedangkan variabel dependen adalah keluhan subyektif gangguan pernapasan pada pekerja produksi. Analisis ini digunakan untuk menguji korelasi antara

konsentrasi debu kayu dengan keluhan pernapasan, serta antara konsentrasi debu PM2.5 dengan keluhan pernapasan. Analisis bivariat dalam penelitian ini menggunakan uji Chi-Square (χ^2) untuk mengetahui hubungan antara variabel independen dengan variabel dependen.

I. Etika Penelitian

Etika penelitian mengacu pada panduan etika yang mengatur seluruh kegiatan penelitian yang menyertakan peneliti beserta subjek penelitian. Berikut ini merupakan etika penelitian dalam penelitian ini :

1. Informed Consent

Informed consent sebagai bukti bahwa calon responden telah menyetujui bahwa bersedia untuk menjadi responden. Sebelum menandatangani lembar persetujuan responden berhak untuk mengetahui informasi dan diberitahu peneliti tentang maksud dan tujuan penelitian.

2. Anonymity

Peneliti tidak mencantumkan nama atau identitas penting, dan hanya memberi kode pada hasil penelitian.

3. Confidentiality (Kerahasiaan)

Kerahasiaan data responden yang sudah terkumpul wajib dijaga oleh peneliti dengan cara tidak mempublikasikan hasil data yang diperoleh dari penelitian kepada pihak berkepentingan.

4. Non Maleficence

Peneliti tidak menggunakan kuesioner yang membahayakan responden, kuesioner dilakukan sebagai alat pengumpulan data.