

# ANALISIS KONSENTRASI DAN PENYEBARAN DEBU JATUH (*DUSTFALL*) DI PEMUKIMAN SEKITAR PABRIK PENGOLAHAN *CRUDE PALM OIL* (CPO)

Pipi Domita Anggun Tridani<sup>1)</sup>, Hafidawati<sup>2)</sup>, Edward HS<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Mahasiswa Prodi Teknik Lingkungan <sup>2)</sup> Dosen Teknik Lingkungan  
Laboratorium Material Lanjut

Program Studi Teknik Lingkungan S1, Fakultas Teknik Universitas Riau  
Kampus Bina Widya Jl. HR. Soebrantas KM.12,5 Simpang Baru, Pekanbaru 28293

Email : [domitapipi98@gmail.com](mailto:domitapipi98@gmail.com)

## ABSTRACT

*Crude Palm Oil (CPO) processing plant PT.Z Pelalawan Regency is one of the palm oil processing factories that uses palm kernel shell fuel and palm fiber as an energy source. Pal oil processing is certainly in the environment, pollutant gases and dust. This research to analyse the concentration and distribution of dustfall from the pollutant source. Sampling of dustfall using a dustfall collector based on SNI 13-4703-1998. Variation of dustfall sampling distance 0 m, 300 m, 1230 m from the pollutant source. The results showed that the highest concentration of dustfall wa at distance of 0 m, from the pollutan souerce with an average value of 24,46 g/m<sup>2</sup>/month at a distance of 0 m from the pollutant source and the lowest at distance of 1230 m wit an average value of 5,13 g/m<sup>2</sup>/month.*

**Keyword :** Shell, Fiber Distance, Palm Oil Mill

## 1. PENDAHULUAN

Pada saat ini perkembangan industri mengalami peningkatan yang sangat signifikan di Indonesia. Salah satunya adalah perkembangan industri pengolahan kelapa sawit. Pertumbuhan akan permintaan *Crude Palm Oil* (CPO) dunia dalam 5 tahun terakhir rata-rata sebesar 9,92%. Hal ini disebabkan oleh tingginya permintaan *Crude Palm Oil* (CPO). Sebagai sumber minyak nabati solusi alternative energi ramah lingkungan (Rizka, 2010).

Proses pengolahan kelapa sawit yang memproduksi *Crude Palm Oil* (CPO) pada umumnya menggunakan bahan bakar cangkang kelapa sawit dan *fiber*. Proses pembakaran dengan boiler akan menghasilkan polutan berupa emisi yang dikeluarkan dari cerobong. Emisi udara yang dikeluarkan umumnya mengandung bahan pencemar berupa partikulat ataupun berupa gas. Partikulat yang terbawa bersama gas pembakaran melalui ruang bakar dan

cerobong dalam bentuk abu terbang kelapa sawit (*palm oil fly ash*) dengan jumlah mencapai kurang lebih 80 persen dan sisanya kurang lebih 20 persen dalam bentuk abu dasar (*bottom ash*) (Setiawan dkk, 2012). Menurut Wardhana (2004), partikulat abu terbang kelapa sawit (*palm oil fly ash*) memiliki ukuran 1-10<sup>3</sup>µm, partikulat yang berukuran lebih besar dari 10 µm yang jatuh ke bumi secara gravitasi maupun terikut oleh air hujan disebut debu jatuh. Debu jatuh (*dustfall*) adalah salah satu parameter kualitas udara ambien yang ditetapkan dalam Peraturan Pemerintahan No. 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengolahan Lingkungan Hidup Dalam penelitian Pudjiastuti (2002). debu jatuh terdiri dari material yang kompleks dengan komposisi yang konstan dan konsentrasi logam berat di dalamnya sangat bervariasi. Bahan pencemar berupa debu jatuh tersebut umumnya bersifat sangat toksik, mudah

bereaksi dan menyebar sesuai arah angin yang dapat mencemari lingkungan.

Debu jatuh yang menumpuk dapat menutupi permukaan daun sehingga menyebabkan terganggunya fotosintesis. Debu jatuh juga dapat mengganggu kesehatan manusia seperti menimbulkan iritasi pada mata, alergi, dan gangguan pernapasan. Efek debu terhadap kesehatan tergantung pada *solubility* (mudah larut), komposisi kimia, konsentrasi debu dan ukuran partikel debu (Pudjiastuti 2002).

Berdasarkan observasi lapangan dan wawancara terhadap masyarakat yang tinggal di pemukiman pabrik *crude palm oil* (CPO) mengalami keluhan seperti batuk, sesak nafas, mata perih dan gatal. Hal ini menunjukkan bahwa adanya dampak negatif yang disebabkan dari pencemaran debu jatuh. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan bertujuan untuk menganalisis konsentrasi dan penyebaran debu jatuh di pemukiman dan sekitar area pabrik *crude palm oil* (CPO).

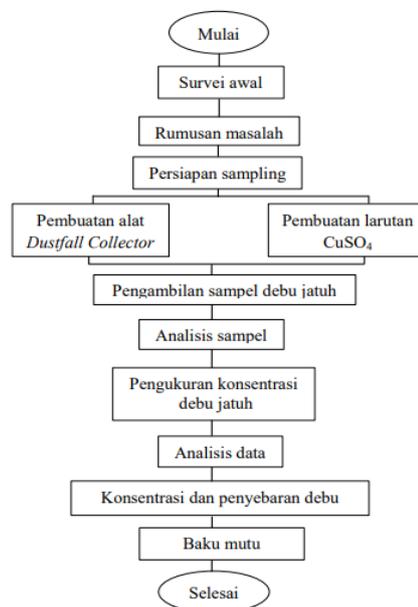
## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Dustfall Collector* sebanyak 8 buah yang digunakan untuk sampling sesuai dengan SNI 13-4703-1998. Alat untuk analisis di laboratorium terdiri dari oven pengering, cawan penguap, timbangan analitik, gelas ukur, wadah tertutup rapat (untuk sampel saat dibawa ke laboratorium), spatula, gelas piala, saringan 20 mesh, dan desikator. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah larutan  $\text{CuSO}_4$  dengan konsentrasi 1 ppm sebagai larutan anti jamur yang berfungsi mencegah tumbuhnya jamur didalam galon penampung air hujan dan bahan pendukung lain seperti aquades.

### 2.2 Prosedur Penelitian

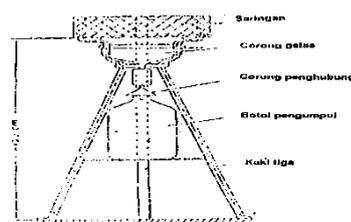
Prosedur penelitian ini dapat dilihat pada diagram alir yang ditampilkan pada gambar 2.1



Gambar 2.1 Diagram Alir Penelitian

### 2.3 Pengambilan Sampel Debu Jatuh

Pengambilan sampel debu jatuh (*dustfall*) dilakukan di area pabrik dan perumahan pabrik (Perumahan Arjuna dan Perkebunan) pengolahan *Crude Palm Oil* (CPO). Pengambilan sampel debu jatuh (*dustfall*) dipasang pada lokasi – lokasi yang mewakili dari suatu daerah yang debunya akan diukur. Alat yang digunakan dalam pengambilan sampel debu jatuh menggunakan *Dustfall Collector* dilakukan selama tiga minggu adapun bahan pelengkap yang terdiri dari galon 5 liter, pipa PVC ½ inci dan corong plastik berdiameter 15 cm, saringan berbentuk persegi panjang yang terbuat dari kawat.



Gambar 2.2 Sketsa Alat Penangkap Debu Jatuh “*Dustfall Collector*”

Sumber: SNI 13-4703-1998

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Kondisi Meteorologis Wilayah Penelitian

Sampling dilakukan selama 36 hari terhitung dari tanggal 25 April – 30 Mei 2021 di area Pabrik *Crude Palm Oil* dan perumahan area pabrik. Hasil Data arah angin dan kecepatan angin merupakan data sekunder yang diperoleh dari pihak PT.Z Kabupaten Pelalawan yang dirangkum pada tabel berikut. Hasil pengamatan data arah angin dirangkum dalam Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Rangkuman Pergerakan Arah Angin

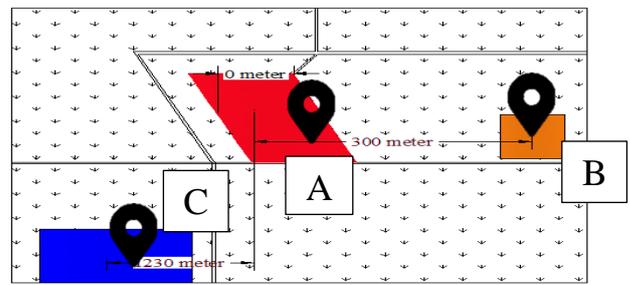
Mata Angin	Persentasi	Rata-rata Kecepatan Angin
Barat	9,4%	2,2 m/s
Barat daya	32,6%	2,1 m/s
Barat laut	7,3%	1,7 m/s
Selatan	22,9%	2,1 m/s
Tenggara	10,8%	2,1 m/s
Timur	7,3%	2,1 m/s
Timur laut	5,2%	2,1 m/s
Utara	4,5%	2,0 m/s

Sumber: PT. Z Kabupaten Pelalawan, 2021

Data arah angin bertujuan untuk menentukan lokasi sampling, sehingga didapat 8 titik sampling. Lokasi penelitian ini berada di area pabrik dan perumahan di sekitar area pabrik *Crude Palm Oil* PT. Z Kabupaten Pelalawan.

#### 3.2 Lokasi Pengambilan Sampel

Lokasi peletakkan titik sampling berada di area pabrik yang berada di arah Selatan yang berjarak 0 m dari sumber pencemar dengan persentasi 22,9%, area perumahan perkebunan berada di arah Barat Daya yang berjarak 1230 m dari sumber pencemar dengan persentasi 32,6 % dan Perumahan Arjuna berada di arah Timur yang berjarak 300 m dari sumber pencemar dengan presentasi 7,3%. Lokasi peletakkan alat sampling dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1 Lokasi peletakkan alat

Keterangan :

- = Titik Sampling
- = Pabrik (A1&A2)
- = P.Arjuna (B1&B2)
- = P.Perkebunan(C(1&2) dan D(3&4))
- = Pohon Sawit

#### 3.3 Hasil Pengukuran Konsentrasi Debu Jatuh

Analisis sampel dilakukan di Laboratorium Material Lanjut Fakultas Teknik Universitas Riau untuk mengetahui berat debu jatuh (*dustfall*) yang terkumpul. Perhitungan konsentrasi dilakukan sesuai dengan persamaan dalam SNI 13-4703-1998. Tingkat konsentrasi debu jatuh (*dustfall*) dapat dilihat pada Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2 Konsentrasi Debu Jatuh

Lokasi Sampling	Jarak Pengukuran(m)	Konsentrasi Debu Jatuh (g/m <sup>2</sup> /bulan)
A 1	0	24,76
A 2		24,17
B 1	300	11,51
B 2		11,58
C 1	1230	4,88
C 2		4,93
D 3		5,31
D 4		5,38

Keterangan:

- A1 = Pabrik 1      C1 = P. Perkebunan 1
- A2 = Pabrik 2      C2 = P. Perkebunan 2
- B1 = P. Arjuna 1    D3 = P. Perkebunan 3
- B2 = P. Arjuna 2    D4 = P. Perkebunan 4

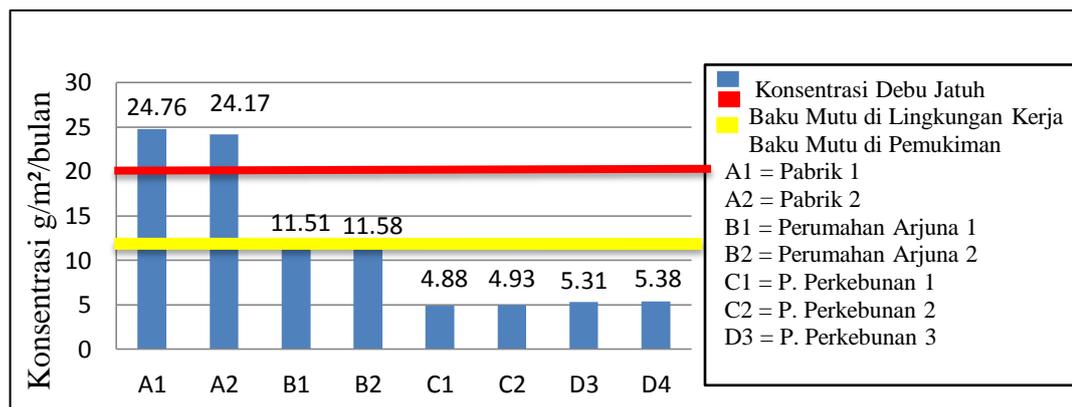
Pada Tabel 3.2 menunjukkan bahwa konsentrasi debu jatuh tertinggi adalah titik A1 yang berada di area pabrik dengan konsentrasi debu jatuh 24,76 g/m<sup>2</sup>/bln pada jarak pengukuran 0 m dari sumber pencemar

dan yang terendah pada jarak 1230 m dari sumber pencemar yang merupakan salah satu area reseptor adalah pada titik C1 dengan konsentrasi  $4,88\text{g/m}^2/\text{bln}$ . Berdasarkan penyebaran konsentrasi debu jatuh mengikuti jarak pengukuran menunjukkan semakin jauh jarak pengukuran dengan sumber pencemar maka konsentrasi debu jatuh akan semakin kecil. Faktor lain yang mempengaruhi selain jarak adalah kondisi meteorologi

### 3.4 Analisis Perbandingan Konsentrasi Debu Jatuh dengan Baku Mutu

Dari hasil perhitungan diseluruh titik pengambilan sampel diketahui bahwa konsentrasi debu jatuh pada titik A1 dan A2 yang merupakan area pabrik dan titik B1 dan B2 yang berada di area Perumahan Arjuna

melebihi baku mutu lingkungan yang ditetapkan oleh Peraturan Pemerintah No.22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengolahan Lingkungan Hidup yaitu  $20\text{g/m}^2/\text{bln}$  di lingkungan kerja dan  $10\text{g/m}^2/\text{bln}$  di pemukiman. Tingginya nilai konsentrasi debu jatuh pada titik A1 dan A2 dapat dipengaruhi oleh sumber penyumbang yang diemisikan melalui cerobong pabrik. Titik A1 dan A2 ini berada di area sumber pencemar yang berjarak 0 meter dari sumber pencemar. Berikut Gambar 3.2 Perbandingan Konsentrasi debu jatuh (*Dustfall*) dengan Baku Mutu yang diatur dalam Peraturan Pemerintahan No. 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengolahan Lingkungan Hidup.



Gambar 3.2 Perbandingan Konsentrasi debu jatuh (*Dustfall*) dengan Baku Mutu

Pada titik B1 dan B2 berada di area Perumahan Arjuna yang berjarak cukup dekat dengan sumber pencemar dengan jarak 300 m. Selain itu, Perumahan Arjuna merupakan area yang terbuka tidak adanya tutupan vegetasi di sekitar area perumahan. Kondisi tersebut merupakan salah satu penyebab Perumahan Arjuna memiliki konsentrasi debu jatuh yang melebihi baku mutu sedangkan konsentrasi debu jatuh untuk area reseptor perumahan perkebunan yang berlokasi lebih jauh dari sumber pencemar dan dikelilingi vegetasi memiliki konsentrasi lebih rendah dan berada dibawah ambang batas baku mutu

yang ditetapkan. Dengan adanya vegetasi maka debu dari pabrik akan menempel pada permukaan daun dan permukaan tanaman dibuktikan dengan kotornya daun pada vegetasi. Hal ini sejalan dengan penelitian Sianturi (2012), bahwa vegetasi sangat bermanfaat untuk merekayasa permasalahan lingkungan salah satunya untuk mengurangi konsentrasi kadar debu. Dengan adanya vegetasi, debu akan terjepit (menempel) pada permukaan daun, yang disaat hujan akan tercuci oleh air hujan.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Konsentrasi debu jatuh (*dustfall*) tertinggi berada pada titik A1 dengan jarak 0 meter dari sumber pencemar dengan nilai konsentrasi debu jatuh (*dustfall*) yaitu 24,74 g/m<sup>2</sup>/bulan. Sedangkan yang terendah berada pada titik C1 yang berada pada area reseptor dengan jarak pengukuran 1230 meter dari sumber pencemar dengan nilai konsentrasi debu jatuh (*dustfall*) yaitu 4,88 g/m<sup>2</sup>/bulan.
2. Konsentrasi debu jatuh (*dustfall*) pada semua titik pengambilan sampel, area pabrik yang merupakan sumber pencemar dan area reseptor yaitu Perumahan Arjuna dengan rata-rata nilai konsentrasi debu jatuh di area pabrik 24,46 g/m<sup>2</sup>/bulan dan area Perumahan Arjuna dengan rata-rata nilai konsentrasi debu jatuh (*dustfall*) yang diperoleh adalah 11,54 g/m<sup>2</sup>/bulan berada diatas baku mutu lingkungan menurut Peraturan Pemerintah No.41 Tahun 1999 Tentang Pengendalian Pencemaran Udara yaitu 20 g/m<sup>2</sup>/bulan (di lingkungan kerja) dan 10 g/m<sup>2</sup>/bulan (dipemukiman).
3. Faktor yang mempengaruhi konsentrasi debu jatuh (*dustfall*) diantaranya adalah faktor meteorologi yaitu suhu udara dan jumlah hari hujan, sumber debu, vegetasi dan jarak pengukuran sampling.

#### Daftar Pustaka

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No.41 Tahun (1999). *Tentang Pengendalian Pencemaran Udara*

Primasari, D. dkk. 2014. *Analysis Of Lead (Pb) Concentration In The Dustfall In Residential And Roadside Area (Spondol Bumi Indah Residential And Jalan Setiabudi Semarang*

Pudjiastuti W. (2002). *Debu Sebagai Bahan Pencemar Yang Membahayakan Kesehatan Kerja*. Jakarta (ID): Pusat Kesehatan Kerja Departemen Kesehatan RI.

Risza, S. (2010). *Masa Depan Perkebunan Kelapa Sawit di Indonesia*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta, Indonesia.

Setiawan, Y., Surahman & Kailani, Z. (2012). *Pencemaran Emisi Boiler Menggunakan Batubara Pada Industri Tekstil Serta Kontribusinya Terhadap Gas Rumah Kaca (GRK)*. *Jurnal Ilmiah Arena Tekstil*. 27(2), 55-10.

Sianturi, R. 2012. *Pengukuran Suhu Dan Kelembaban Udara Di Berbagai Vegetasi*. Agribisnis. Fakultas Pertanian Universitas Jambi.

SNI 13-4703-1998. *Penentuan Kadar Debu di Udara dengan Penangkap Debu Jatuh (Dustfall Collector)*.

Virandi, M. 2012. "Pembuatan Silika Gel dari Abu Cangkang Kelapa Sawit dari Limbah PT.SEP".

Wang, J. Zang, X., Yang, Q. & Zhang. (2018). *Pollution Characteristics Of Atmospheric Dustfall and Heavy Metals In A Typical Inland Heavy Industry City In China*. *Open Journal of Environmental Sciences*