

LAMPIRAN

Lampiran 1

REKAPAN HASIL KUESIONER

Kode	JK	UMUR	MASA KERJA (Tahun)	MEROKOK	JUMLAH ROKOK YG DIHISAP	PENGUNAAN APD	APD Yang digunakan	KADAR TIMBAL	Masalah kesehatan	Masalah kesehatan	Kendaraan
01	L	54	28	merokok	12	Tidak memakai	Tidak memakai	21,2	Tidak	-	motor
02	L	53	11	merokok	10	Tidak memakai	Tidak Memakai	28,5	Tidak	-	Motor
03	L	54	20	merokok	11	Kadang-kadang	Baju panjang	48,3	Iya	Sakit kepala	motor
04	L	35	1	Tidak merokok	-	Selalu memakai	Masker, baju Panjang, Sepatu, penutup kepala	3,98	Tidak	-	Motor
05	L	25	10	Iya merokok	12	Tidak memakai	Tidak memakai	29,8	Tidak	-	Motor
06	L	39	10	Iya merokok	12	Kadang-kadang	Baju Panjang,sepatu	37,4	Tidak	-	Motor
07	L	50	20	Iya merokok	10	Tidak memakai	Tidak memakai	54,2	Iya	Sakit kepala	Motor
08	L	54	20	Iya merokok	10	Tidak memakai	Tidak memakai	63,3	Iya	Sakit kepala	Motor
09	L	34	10	Iya merokok	11	Kadang-kadang	Baju panjang	36,8	Iya	Sakit kepala	Motor
10	L	32	8	Tidak merokok	-	Tidak memakai	Tidak memakai	14,0	Tidak	-	Motor
11	L	54	28	Iya merokok	10	Tidak memakai	Tidak memakai	80,4	Iya	Sakit kepala	Motor
12	L	30	10	Iya merokok	13	Kadang-kadang	Masker, baju Panjang Sepatu,penutup kepala	73,6	Iya	Sakit kepala	Motor
13	L	30	10	Iya merokok	11	Kadang-kadang	Baju panjang	49,9	Iya	Sakit kepala	motor
14	L	30	10	Iya merokok	10	Kadang-kadang	Baju Panjang, sepatu	32,7	Iya	Sakit kepala	Motor
15	L	56	30	Iya merokok	10	Tidak memakai	Tidak memakai	66,9	Iya	Sakit kepala	Motor
16	P	53	11	tidak merokok	-	Selalu memakai	Baju Panjang, Sepatu,tutup kepala	13,1	tidak	-	motor

Persentase penggunaan APD

APD	Jumlah	Persentase
Baju Panjang	3	18,75%
Baju Panjang, Sepatu	2	12,50%
Baju Panjang, Sepatu, penutup kepala	1	6,25%
Masker, baju Panjang, Sepatu, penutup kepala	2	12,50%
Tidak memakai	8	50,00%
Total	16	100,00%

Lampiran 2



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIT PENUNJANG AKADEMIK LABORATORIUM TERPADU (UPA LT)

UNIVERSITAS LAMPUNG

Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro No. 1, Bandar Lampung 35145

Telepon (0721) 784049, Email : latunila@gmail.com

Bandar Lampung, 19 Mei 2025

LAPORAN HASIL PENGUJIAN

(Result of Analysis)

No. LHP : 007/LHP/NK/05/2025

A. Informasi Penerimaan Sampel (Order Information)

- a. No. Terima Sampel (Order No) : 0525/023/12/M
b. Untuk Analisis (for Analysis) : Kadar logam Timbal (Pb)

B. Informasi Pelanggan (Customer Information)

- a. Nama (Name) : Dona Rahma
b. Alamat : Politeknik Kesehatan Tanjung Karang-Bandar Lampung
c. Telepon (Phone) : 085604234703
d. Personil Penghubung (Contact Person) : -

C. Informasi Sampel (Sample Information)

- a. Sampel Uji (Sample) : Rambut
b. Matriks Uji (Sample Matriks) : Rambut
c. Nama Sampel (Sample Name) : Rambut
d. Bentuk (Form) : Padat
e. Jumlah (Number) : 16 Sampel
f. Kemasan (Packing) : Box Plastik
g. Tanggal Terima (Date of Acceptance) : 07 Mei 2025
h. Tanggal Analisis (Date of Analysis) : 09-16 Mei 2025



D. Hasil (Results)

Hasil Uji di halaman 2 / Results of Analysis on page 2

Lampiran Gambar/Foto

☐ Ada

☒ Tidak Ada

Pengambilan sampel dan Interpretasi hasil uji di luar tanggung jawab UPA, Laboratorium Terpadu



UNIT PENUNJANG AKADEMIK LABORATORIUM TERPADU (UPA LT)

UNIVERSITAS LAMPUNG

Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro No. 1, Bandar Lampung 35145

Telepon (0721) 784049, Email : ibtunila@gmail.com

LAPORAN HASIL PENGUJIAN

(Result of Analysis)

No. LHP (LHP No) : 007/LHP/NK/05/2025
Tanggal Terima (Date of Acceptance) : 07 Mei 2025
Tanggal Analisis (Date of Analysis) : 09-16 Mei 2025
Merk/Tipe Alat : ICP OES Varian 715-ES

No	Kode Sampel	Parameter Uji	Satuan	Hasil	Metode Uji
No	Sample Code	Parameter	Unit		Method
1	Sampel 1 106-B/12-05/25	Pb	µg/g	21,2	EPA 200.7 Rev.5 2001
2	Sampel 2 107-B/12-05/25	Pb	µg/g	28,5	EPA 200.7 Rev.5 2001
3	Sampel 3 108-B/12-05/25	Pb	µg/g	48,3	EPA 200.7 Rev.5 2001
4	Sampel 4 109-B/12-05/25	Pb	µg/g	3,98	EPA 200.7 Rev.5 2001
5	Sampel 5 110-B/12-05/25	Pb	µg/g	29,8	EPA 200.7 Rev.5 2001
6	Sampel 6 111-B/12-05/25	Pb	µg/g	37,4	EPA 200.7 Rev.5 2001
7	Sampel 7 112-B/12-05/25	Pb	µg/g	54,2	EPA 200.7 Rev.5 2001
8	Sampel 8 113-B/12-05/25	Pb	µg/g	63,3	EPA 200.7 Rev.5 2001
9	Sampel 9 114-B/12-05/25	Pb	µg/g	36,8	EPA 200.7 Rev.5 2001
10	Sampel 10 115-B/12-05/25	Pb	µg/g	14,0	EPA 200.7 Rev.5 2001
11	Sampel 11 116-B/12-05/25	Pb	µg/g	80,4	EPA 200.7 Rev.5 2001
12	Sampel 12 117-B/12-05/25	Pb	µg/g	73,6	EPA 200.7 Rev.5 2001
13	Sampel 13 118-B/12-05/25	Pb	µg/g	49,9	EPA 200.7 Rev.5 2001
14	Sampel 14 119-B/12-05/25	Pb	µg/g	32,7	EPA 200.7 Rev.5 2001
15	Sampel 15 120-B/12-05/25	Pb	µg/g	66,9	EPA 200.7 Rev.5 2001
16	Sampel 16 121-B/12-05/25	Pb	µg/g	13,1	EPA 200.7 Rev.5 2001

(*) Batas waktu kelulusan laporan hasil pengujian (LHP) maksimal 2 minggu setelah terbit LHP

Mengetahui
Kepala UPA. Laboratorium Terpadu

Rinawati, S.Si., M.Si., Ph.D.
NIP. 197104142000032001

Lampiran 3

SURAT PERSETUJUAN SEBELUM PENELITIAN

Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Perkenalkan saya Dona Rahma, mahasiswi Program Studi Teknologi Laboratorium Medis Program Sarjana Terapan Poltekkes Kemenkes Tanjungkarang. Pada kesempatan kali ini, saya bermaksud untuk melakukan penelitian tentang Faktor-faktor yang mempengaruhi kadar timbal pada rambut pekerja Briket PT Bukit Asam Di Kecamatan Natar Lampung Selatan.

Tujuan dari penelitian ini untuk Mengetahui pengaruh masa kerja, penggunaan alat pelindung diri (APD), dan kebiasaan merokok terhadap kadar timbal dalam rambut pekerja briket di PT Bukit Asam di Natar Lampung Selatan.

Manfaat yang didapatkan penelitian ini dapat Menambah pemahaman tentang bagaimana timbal terakumulasi dalam tubuh manusia melalui rambut dan efek jangka panjangnya pada kesehatan pekerja. Penelitian ini akan dilakukan pada bulan maret s.d. Mei 2025.

Dalam penelitian ini saya akan melakukan pengambilan sampel rambut pekerja Bagian produksi briket dengan cara menggunting rambut sebesar korek api yang selanjutnya akan dilakukan pemeriksaan kadar timbal di laboratorium. Penelitian ini tergolong risiko minimal. Pengambilan sampel rambut dilakukan secara hati-hati tanpa menimbulkan rasa sakit atau luka. Terkait hasil pemeriksaan laboratorium peneliti akan menginformasikan kepada responden dan seluruh identitas responden akan dijaga kerahasiannya. Responden yang bersedia untuk berpartisipasi dalam penelitian ini akan diberikan imbalan berupa bingkisan makanan sebagai ucapan terima kasih dari peneliti.

Saya harap setelah Bapak/Ibu/Saudara/Saudari memahami maksud serta tujuan dari penelitian di atas, Bapak/Ibu/Saudara/Saudari bersedia menjadi responden pada penelitian saya dan dapat mengisi lembar persetujuan menjadi responden pada penelitian saya yang terlampir. Atas perhatian dan kerjasama Bapak/Ibu/Saudara/Saudari saya ucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Bandar Lampung, mei 2025
Peneliti,

(Dona Rahma)

INFORMED CONSENT
(PERNYATAAN PERSETUJUAN IKUT PENELITIAN)

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama :

Umur :

Jenis Kelamin :

Pekerjaan :

Dengan ini menyatakan bersedia untuk menjadi responden dalam penelitian yang dilakukan oleh:

Nama Peneliti : Dona Rahma

Asal Institusi : Poltekkes Kemenkes Tanjung Karang

Judul Penelitian : *“Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kadar Timbal pada Rambut Pekerja Briket PT Bukit Asam Natar Lampung Selatan”*

Saya telah mendapatkan penjelasan secara lengkap mengenai maksud dan tujuan penelitian, prosedur pengambilan sampel (rambut), manfaat, dan risiko yang mungkin timbul. Saya memahami bahwa:

1. Perlakuan yang akan diterapkan pada responden
2. **Manfaat** dari penelitian ini adalah memberikan informasi penting mengenai paparan timbal di lingkungan kerja yang dapat dijadikan bahan evaluasi kesehatan kerja.
3. **Risiko** yang mungkin timbul adalah rasa tidak nyaman saat pengambilan rambut, namun prosedur dilakukan secara aman dan tidak menyakitkan.

Dengan ini saya memberikan **izin dan persetujuan** untuk berpartisipasi sebagai responden dalam penelitian ini secara sukarela dengan penuh kesadaran serta tanpa keterpaksaan.

Mengetahu,
Peneliti

(.....)

Bandar Lampung, Mei 2025
Menyetujui,
Responden

(.....)

Saksi,

(.....)

Lampiran 4

Tanggal Pengisian:

KUISIONER PENELITIAN

Kuesioner di bawah ini merupakan prosedur pemeriksaan kesehatan yang dilakukan untuk mengetahui “Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kadar Timbal Pada Rambut Pekerja Briket PT Bukit Asam Di Kecamatan Natar Lampung Selatan”. Diharapkan kepada Bapak/Ibu/Saudara/Saudari untuk membaca setiap pertanyaan dengan teliti dan cermat sebelum menjawab pertanyaan, jawablah setiap pertanyaan dengan jujur dan terbuka. Jawaban atas pertanyaan dalam kuesioner ini akan dijaga kerahasiaannya dan hanya digunakan sebagai bahan penelitian.

IDENTITAS

Nama :
Umur :
Jenis Kelamin : L/P

Pertanyaan

Jawablah setiap pertanyaan dengan memberi tanda centang (✓) pada kotak, dan isilah pada baris jawab dibawah ini.

1. Berapa lama Anda telah menjadi pekerja bagian produksi briket di PT Bukit Asam?

Jawab:Tahun

2. Apakah anda merokok?

☐ Ya

☐ Tidak

3. **Jika iya**, anda dapat menghabiskan berapa batang rokok dalam sehari?

jawab.....

4. Apakah anda selalu menggunakan alat pelindung diri tersebut saat bekerja?

☐ Ya, Selalu

☐ kadang-kadang

☐ Tidak memakai

5. Apakah pada saat bekerja anda menggunakan Alat pelindung diri seperti yang ada dibawah ini ? **(Centang yang sesuai)**

- | | | |
|-------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| a. Masker | <input type="checkbox"/> Ya | <input type="checkbox"/> Tidak |
| b. Sarung tangan | <input type="checkbox"/> Ya | <input type="checkbox"/> Tidak |
| c. Baju Panjang | <input type="checkbox"/> Ya | <input type="checkbox"/> Tidak |
| d. Penutup kepala | <input type="checkbox"/> Ya | <input type="checkbox"/> Tidak |
| e. Sepatu | <input type="checkbox"/> Ya | <input type="checkbox"/> Tidak |

Lain-lain _____

6. Apakah Anda merasa ada masalah kesehatan selama anda menjadi pekerja briket di PT Bukit Asam?

- ☐ Ya
- ☐ Tidak

7. Jika ya, masalah kesehatan apa yang Anda alami? **(Centang yang sesuai)**

- ☐ Sakit kepala
- ☐ Pusing
- ☐ Gangguan pernapasan
- ☐ Gangguan kulit
- ☐ Sering mual muntah

Lainnya: _____

8. Kendaraan apa yang Anda gunakan untuk berangkat dari rumah ke tempat kerja di PT Bukit Asam?

- ☐ Sepeda
- ☐ Sepeda Motor
- ☐ Mobil pribadi
- ☐ Angkutan Umum
- ☐ Jalan kaki

Lainnya:.....

Lampiran 5

DOKUMENTASI PENELITIAN



Gambar 1. Penjelasan kuesiner dan informed consent



Gambar 2. Pengisian kuesioner



Gambar 3. Pengambilan sampel rambut



Gambar 4. Pengambilan sampel rambut



Gambar 5. Sampel rambut 1-9



Gambar 6. Sampel rambut 10-16



Gambar 8. Penimbangan sampel rambut



Gambar 9. Pemipetan larutan asam HNO₃ dan HCL



Gambar 10. Sampel rambut dipanaskan



Gambar 11. Penyaringan dengan kertas wathman 41



Gambar 12. Pemeriksaan pada alat ICP OES



Gambar 13. Alat ICP OES

Lampiran 6

LAMPIRAN SPSS

1. Distribusi frekuensi

Statistics							
		kadar timbang	masa kerja	kebiasaan merokok	penggunaan APD	umur	jenis kelamin
N	Valid	16	16	16	16	16	16
	Missing	0	0	0	0	0	0

umur				
		Frequency	Percent	Cumulative Percent
Valid	20-30 tahun	4	25.0	25.0
	31-40 tahun	4	25.0	50.0
	41-60 tahun	8	50.0	100.0
	Total	16	100.0	

jenis kelamin				
		Frequency	Percent	Cumulative Percent
Valid	laki-laki	15	93.8	93.8
	perempuan	1	6.3	100.0
	Total	16	100.0	

2. Uji normalitas

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Unstandardized Residual	.116	16	.200*	.984	16	.987

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

3. Uji Linieritas

ANOVA Table			Sum of		Mean		
			Squares	df	Square	F	Sig.
kadar timbal *	Between	(Combined)	3963.437	6	660.573	1.792	.207
masa kerja	Groups	Linearity	2079.429	1	2079.429	5.640	.042
		Deviation from Linearity	1884.008	5	376.802	1.022	.459
	Within Groups		3318.400	9	368.711		
	Total		7281.837	15			

4. Uji Homoskedastisitas

Coefficients						
		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
Model		B	Std. Error	Beta	t	Sig.
1	(Constant)	10.804	6.481		1.667	.118
	masa kerja	.191	.383	.132	.499	.626

a. Dependent Variable: ABS_RES

5. Uji regression linier masa kerja dengan kadar timbal

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.534 ^a	.286	.235	19.27694

a. Predictors: (Constant), masa kerja

b. Dependent Variable: kadar timbal

		ANOVA				
		Sum of				
Model		Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	2079.429	1	2079.429	5.596	.033
	Residual	5202.408	14	371.601		
	Total	7281.838	15			

a. Dependent Variable: kadar timbal

b. Predictors: (Constant), masa kerja

Coefficients						
		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
Model		B	Std. Error	Beta	t	Sig.
1	(Constant)	19.489	9.991		1.951	.071
	masa kerja	1.398	.591	.534	2.366	.033

a. Dependent Variable: kadar timbal

6. Uji T pengaruh kebiasaan merokok dengan kadar timbal

Group Statistics					
		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
kadar timbal	kebiasaan merokok tidak merokok	3	10.3600	5.54354	3.20056
	iya merokok	13	47.0769	18.10687	5.02194

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
kadar timbal	Equal variances assumed	3.438	.085	-3.393	14	.004	-36.71692	10.82891	-59.9255	-13.50839
	Equal variances not assumed			-5.165	11.924	.000	-36.71692	5.95512	-49.7011	-23.73270

7. Uji ANOVA

Test of Homogeneity of Variances

		Levene			
		Statistic	df1	df2	Sig.
kadar timbal	Based on Mean	1.972	2	13	.179
	Based on Median	1.145	2	13	.348
	Based on Median and with adjusted df	1.145	2	11.382	.352
	Based on trimmed mean	1.988	2	13	.176

ANOVA

kadar timbal

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2304.520	2	1152.260	3.010	.084
Within Groups	4977.317	13	382.871		
Total	7281.838	15			

Lampiran 7



Kementerian Kesehatan Poltekkes Tanjungkarang

📍 Jalan Soekarno Hatta No.6 Bandar Lampung
Lampung 35145
☎ (0721) 783852
🌐 <https://poltekkes-tjk.ac.id>

KETERANGAN LAYAK ETIK DESCRIPTION OF ETHICAL EXEMPTION "ETHICAL EXEMPTION"

No.070/KJEPK-TJK/III/2025

Protokol penelitian versi 1 yang diusulkan oleh :
The research protocol proposed by

Peneliti utama : Dona Rahma
Principal Investigator

Nama Institusi : Poltekkes Kemenkes Tanjungkarang
Name of the Institution

Dengan judul:
Title

"Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kadar Timbal Pada Rambut Pekerja Briket PT Bukit Asam Di Kecamatan Natar Lampung Selatan"

"Factors Affecting Lead Levels in the Hair of PT Bukit Asam Briquette Workers in Natar District, South Lampung"

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Risiko, 5) Bujukan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang memujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion/Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicators of each standard.

Pernyataan Layak Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 26 Maret 2025 sampai dengan tanggal 26 Maret 2026.

This declaration of ethics applies during the period March 26, 2025 until March 26, 2026.

Chairperson,



Dr. Aptina, S.Kp., M.Kes

Lampiran 8



Kementerian Kesehatan
Direktorat Jenderal
Sumber Daya Manusia Kesehatan
 Politeknik Kesehatan Tanjungkarang
 Jalan Soekarno Hatta No.6 Bandar Lampung
 Lampung 35145
 (071) 781012
<https://www.poltekkes-sjukat>

Nomor : PP.01.04/F.XXXV/2347/2025
 Lampiran : 1 eks
 Hal : Izin Penelitian

25 April 2025

Yth, Direktur PT.Briket Bukit Asam Kabupaten Lampung Selatan
 Di- Tempat

Sehubungan dengan penyusunan Skripsi bagi mahasiswa Tingkat IV Program Studi Teknologi Laboratorium Medis Program Sarjana Terapan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Tanjungkarang Tahun Akademik 2024/2025, maka dengan ini kami mengajukan permohonan izin penelitian bagi mahasiswa di Institusi yang Bapak/Ibu Pimpin. Adapun mahasiswa yang melakukan penelitian adalah sebagai berikut:

No	MAHASISWA	JUDUL	TEMPAT PENELITIAN
1.	Dona Rahma NIM: 2113353005	Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kadar Timbal Pada Rambut Pekerja Briket PT Bukit Asam Di Kecamatan Natar Lampung Selatan	PT Briket Bukit Asam

Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Direktur Politeknik Kesehatan Kementerian
 Kesehatan Tanjungkarang,



Dewi Purwaningsih, S.SiT., M.Kes

Tembusan:
 Ka.,Jurusan Teknologi Laboratorium Medis

Kementerian Kesehatan tidak menerima stempel dan/atau gratifikasi dalam bentuk apapun. Jika terdapat potensi suap atau gratifikasi silahkan laporkan melalui HALO KEMENKES 1500667 dan <https://whs.kemkes.go.id>. Untuk verifikasi keaslian tanda tangan elektronik, silahkan unggah dokumen pada laman <https://ta.keminfo.go.id/verifyPDF>.



Lampiran 9



**Kementerian Kesehatan
Direktorat Jenderal
Sumber Daya Manusia Kesehatan**

Poltekkes Kementerian Kesehatan Tanjungkarang

Jl. Sekeloa Timur No. 100, Bandar Lampung

Lampung 37141

Telp. (071) 751500

Website: <http://www.poltekkes.kemkes.go.id>

Nomor : PP.01.04/F.XXXV/2345/2025
Lampiran : 1 eks
Hal : Izin Penelitian

25 April 2025

Yth, Rektor Universitas Lampung
Di- Tempat

Sehubungan dengan penyusunan Skripsi bagi mahasiswa Tingkat IV Program Studi Teknologi Laboratorium Medis Program Sarjana Terapan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Tanjungkarang Tahun Akademik 2024/2025, maka dengan ini kami mengajukan permohonan izin penelitian bagi mahasiswa di institusi yang Bapak/Ibu Pimpin. Adapun mahasiswa yang melakukan penelitian adalah sebagai berikut:

No	MAHASISWA	JUDUL	TEMPAT PENELITIAN
1.	Salsabila Andini Putri NIM: 2113353014	Efektivitas Kecang Merah (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) sebagai Pengganti Media SDA (<i>Sabouraud Dextrose Agar</i>) terhadap Pertumbuhan Jamur <i>Aspergillus niger</i>	Lab Botani
2.	Novita Arisanti NIM: 2113353022	Hubungan Lama Tinggal Di Sekitar Pabrik Industri Dengan Kadar Timbal (Pb) Dalam darah Masyarakat Kampung Kaung Panjang Bandar Lampung	Laboratorium Sentra Inovasi Teknologi
3.	Dona Rahma NIM: 2113353005	Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kadar Timbal Pada Rambut Pekerja Briket PT Bukit Asam Di Kecamatan Natar Lampung Selatan	

Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Direktur,

Dewi Purwaningsih, SsiT, M.Kes
NIP.196705271988012001

Tembusan:
1. Ka. Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
2. Ka. Laboratorium













Kementerian Kesehatan tidak menerima suap dan/atau gratifikasi dalam bentuk apapun. Jika terdapat potensi suap atau gratifikasi silahkan laporkan melalui HALO KEMENKES 1500567 dan <https://halo.kemkes.go.id>. Untuk verifikasi keaslian tanda tangan elektronik, silahkan unggah dokumen pada laman <https://idm.kemkes.go.id/verifikasi>.



KARTU BIMBINGAN

KARTU BIMBINGAN SKRIPSI
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS PROGRAM SARJANA TERAPAN
TAHUN AKADEMIK 2024-2025

Nama Mahasiswa : Dona Rahma
 NIM : 2113353005
 Judul Skripsi : Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kadar Timbal Pada Rambut
 Pekerja Briket Pt Bukit Asam Di Kecamatan Natar Lampung Selatan
 Pembimbing : Hartanti, M. Si

No	Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Keterangan	paraf
1.	10 Januari 2025	BAB I, II, III - pembahasan latar belakang	Revisi	
2	15 Januari 2025	- pembahasan latar belakang - foreksi penulisan	Revisi	
3.	20 Januari 2025	- pembahasan kerangka teori - pembahasan kerangka konsep	Revisi	
4.	6 Februari 2025	Acc Seminar Proposal	Acc	
5.	13 Februari 2025	- Perbaikan hasil seminar proposal	Revisi	
6.	10 Maret 2025	Acc Penelitian	Acc	
7.	10 Mei 2025	- Pelaporan hasil penelitian	Revisi	
8.	23 Mei 2025	- konsultasi pengolahan data	Revisi	
9.	27 Mei 2025	- konsultasi pengolahan data	Revisi	
10.	4 Juni 2025	- Revisi hasil pengolahan data - pembahasan	Revisi	
V.	13 Juni 2025	- Revisi pembahasan dan kerangka	Revisi	
12.	16 Juni 2025	- Acc semhas	Acc	
13	1 Juli 2025	Acc Cetak	Acc	













Ketua Prodi TLM Program Sarjana Terapan




Nurminha, S.Pd, M.Sc
 NIP. 196911241989122001

KARTU BIMBINGAN SKRIPSI
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS PROGRAM SARJANA TERAPAN
TAHUN AKADEMIK 2024-2025

Nama Mahasiswa : Dona Rahma
 NIM : 2113353005
 Judul Skripsi : Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kadar Timbal Pada Rambut
 Pekerja Briket Pt Bukit Asam Di Kecamatan Natar Lampung Selatan
 Pembimbing : Febrina Sarlinda, S.T.,Eng

No	Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Keterangan	paraf
1.	6 Januari 2025	BAB I, II, III pembahasan latar belakang	Revisi	
2	13 Januari 2025	Pembahasan latar belakang	Revisi	
3	22 Januari 2025	Penulisan, rangkai konsep, teori	Revisi	
4	7 Februari 2025	Acc seminar proposal	Acc	
5	18 Februari 2025	Pembahasan seminar proposal	Revisi	
6	11 Maret 2025	Acc penelitian	Acc	
7	19 Mei 2025	Adaptasi hasil penelitian	Revisi	
8.	21 Mei 2025	Revisi data data metode uji	Revisi	
9	26 Mei 2025	Revisi hasil olah data	Revisi	
10	2 Juni 2025	Revisi hasil olah data	Revisi	
11	10 Juni 2025	Revisi hasil olah data dan pembahasan	Revisi	
12	16 Juni 2025	Acc semkhas	Acc	
13	30 Juli 2025	Acc cetak	Acc	

Ketua Prodi TLM Program Sarjana Terapan


 Nurnintha, S.Pd,M.Sc
 NIP. 196911241989122001

Skripsi Dona Rahma.docx

ORIGINALITY REPORT

24%
SIMILARITY INDEX

23%
INTERNET SOURCES

9%
PUBLICATIONS

7%
STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repo.stikesicme-jbg.ac.id Internet Source	2%
2	jurnal.poltekkesbanten.ac.id Internet Source	2%
3	journal.um-surabaya.ac.id Internet Source	1%
4	jurnal.stikesperintis.ac.id Internet Source	1%
5	docplayer.info Internet Source	1%
6	Submitted to Sriwijaya University Student Paper	1%
7	dspace.umkt.ac.id Internet Source	1%
8	id.123dok.com Internet Source	1%
9	repository.unfari.ac.id Internet Source	1%
10	repo.upertis.ac.id Internet Source	1%
11	www.scribd.com Internet Source	1%
12	www.pureearth.org Internet Source	1%

13	ejournal.poltekkes-smg.ac.id Internet Source	<1 %
14	ojs.unud.ac.id Internet Source	<1 %
15	repository.poltekkes-tjk.ac.id Internet Source	<1 %
16	pt.scribd.com Internet Source	<1 %
17	seulanga23.blogspot.com Internet Source	<1 %
18	es.scribd.com Internet Source	<1 %
19	123dok.com Internet Source	<1 %
20	eprints.undip.ac.id Internet Source	<1 %
21	repository.unusa.ac.id Internet Source	<1 %
22	aisyahnyayu.wordpress.com Internet Source	<1 %
23	e-journal.unair.ac.id Internet Source	<1 %
24	eprints.poltekkesjogja.ac.id Internet Source	<1 %
25	Submitted to Trisakti University Student Paper	<1 %
26	ejournal.medistra.ac.id Internet Source	<1 %

27	Dwi Kandi Ayu Lestari, Sri Martuti. "Pengaruh Masa Kerja Terhadap Kadar Timbal (Pb) Dalam Urine Petani Padi Di Kalurahan Sidoluhur Kabupaten Sleman", Borneo Journal of Medical Laboratory Technology, 2024 Publication	<1 %
28	jurnal.umsb.ac.id Internet Source	<1 %
29	repository.unwim.ac.id Internet Source	<1 %
30	www.wiyata.iik.ac.id Internet Source	<1 %
31	Devyana Dyah Wulandari, Wardah Rohmah, Ersalina Nidianti, Andreas Putro Ragil Santoso, Ary Andini. "The Effect Of Using Personal Protection Equipment (PPE), Mileage, And Smoking Habits On Hair Lead (Pb) Levels", Medicra (Journal of Medical Laboratory Science/Technology), 2021 Publication	<1 %
32	repository.unimus.ac.id Internet Source	<1 %
33	ecampus.poltekkes-medan.ac.id Internet Source	<1 %
34	repository.usd.ac.id Internet Source	<1 %
35	Agnes Yuliandra, Mustopa Saeful Alamsyah, Egi Mulyadi. "Pengaruh teknik relaksasi nafas dalam terhadap penurunan tekanan darah pada pasien dengan hipertensi esensial di	<1 %

Wilayah Kerja Puskesmas Sukabumi", Journal
of Public Health Innovation, 2023

Publication

-
- | | | |
|-----------|---|----------------|
| 36 | Ayu Novia Kurnia, Atik Nurwahyuni. "Analisis Perhitungan Kapitasi pada Fasilitas Kesehatan Tingkat Pertama yang Bekerja Sama dengan BPJS Kesehatan KCU Kota Bogor Tahun 2015", Jurnal Ekonomi Kesehatan Indonesia, 2017 | <1 % |
| <hr/> | | |
| 37 | garuda.kemdikbud.go.id | <1 % |
| <hr/> | | |
| 38 | repo.poltekkes-palangkaraya.ac.id | <1 % |
| <hr/> | | |
| 39 | repository.unsri.ac.id | <1 % |
| <hr/> | | |
| 40 | Ahmad Fauzi, Azis Saifudin, Muhammad Haqqi Hidayatullah, Muhammad Reza Ramadhan et al. "Edukasi Penanganan Limbah Obat dan Limbah B3 Di Kelompok PKK Gonggangan, Bolon, Colomadu, Karanganyar", Abdi Geomedisains, 2025 | <1 % |
| <hr/> | | |
| 41 | Pomarida Simbolon, Nagoklan Simbolon, Magda Siringo-ringo, Vinsensia A.Sihotang. "Hubungan Karakteristik dengan Peningkatan Tekanan Darah di Sumbul, Sumatera Utara", JURNAL DUNIA KESMAS, 2020 | <1 % |
| <hr/> | | |
| 42 | Ijlal Maajid, Anggunan Anggunan, Firhat Esfandiari, Toni Praselia. "HUBUNGAN HbA1c DENGAN KADAR LDL PADA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2 DI PUSKESMAS | <1 % |

SIMPUR BANDAR LAMPUNG", Jurnal Ilmu
Kedokteran dan Kesehatan, 2023

Publication

43	Submitted to Universitas Pelita Harapan Student Paper	<1 %
44	digilib.unila.ac.id Internet Source	<1 %
45	formilkesmas.respati.ac.id Internet Source	<1 %
46	repository.unsimar.ac.id Internet Source	<1 %
47	id.scribd.com Internet Source	<1 %
48	jurnal.umt.ac.id Internet Source	<1 %
49	media.neliti.com Internet Source	<1 %
50	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %
51	zadoco.site Internet Source	<1 %
52	Submitted to Universitas Respati Indonesia Student Paper	<1 %
53	blogger-zaka.blogspot.com Internet Source	<1 %
54	eprints.umm.ac.id Internet Source	<1 %
55	repository.trisakti.ac.id Internet Source	<1 %

56	simdos.unud.ac.id Internet Source	<1 %
57	Hao Wen, Haoyang Li, Weiwei Bai, Huibin Ge, Ruiyang Qu, Hepeng Zhang, Yueling Cao. "Fe atom-substituted molybdenum carbide catalyst for the chemoselective hydrogenation of nitro compounds under mild conditions", Chemical Engineering Journal, 2025 Publication	<1 %
58	adoc.pub Internet Source	<1 %
59	agrotek.id Internet Source	<1 %
60	bsquaregallery.blogspot.com Internet Source	<1 %
61	digilib.unisayogya.ac.id Internet Source	<1 %
62	journal.akpersawerigading.ac.id Internet Source	<1 %
63	lib.unnes.ac.id Internet Source	<1 %
64	ojs.uho.ac.id Internet Source	<1 %
65	repository.ar-raniry.ac.id Internet Source	<1 %
66	repository.umi.ac.id Internet Source	<1 %
67	repository.unwidha.ac.id Internet Source	<1 %
	scholar.unand.ac.id	

68	Internet Source	<1 %
69	Saddam Husen, Yudi Armansyah. "PERTUMBUHAN EKONOMI PROVINSI SUMATERA SELATAN TAHUN 2008-2017", ILTIZAM Journal of Shariah Economic Research, 2020 Publication	<1 %
70	Sari Arlinda, Mukhlis Mukhlis, Suksmerri Suksmerri, Lindawati Lindawati. "Analisis Risiko Kandungan Timbal (Pb) pada Air Sumur Kawasan Pertanian di Kenagarian Simpang Tanjung Nan IV Kabupaten Solok", Jurnal Sehat Mandiri, 2023 Publication	<1 %
71	Susanty Dewi Winata, Elly Ingkiriwang, Yosephin Sri Sutanti, Purnamawati Purnamawati, Gracia JMT Winaktu, Adisa Berliana. "Factors Influencing the Level of Fatigue in Government Hospital Nurses", Jurnal MedScientiae, 2024 Publication	<1 %
72	contohmarketingplan.blogspot.com Internet Source	<1 %
73	docslide.us Internet Source	<1 %
74	edoc.pub Internet Source	<1 %
75	etheses.uin-malang.ac.id Internet Source	<1 %
76	jimfeb.ub.ac.id Internet Source	<1 %

77	repo.iain-tulungagung.ac.id Internet Source	<1 %
78	repositori.usu.ac.id Internet Source	<1 %
79	semirata2016.fp.unimal.ac.id Internet Source	<1 %
80	Evilia Hamida, Runjati Runjati, Lanny Sunarjo. "Efektivitas Krim Ekstrak Daun Dadap Serep dalam Mengurangi Pembengkakan Payudara pada Ibu Nifas", MAHESA : Malahayati Health Student Journal, 2024 Publication	<1 %
81	Tirtaadi Tirtaadi. "Hair Pb Levels, Work Duration and Health Complaints, of Waste Officers on Temporary Dump Site (Study on Dumpster Temporary Dump Site Mulyorejo Surabaya)", JURNAL KESEHATAN LINGKUNGAN, 2018 Publication	<1 %
82	jamaah-daha.simplesite.com Internet Source	<1 %
83	journal.universitaspahlawan.ac.id Internet Source	<1 %
84	Devi Charolina Sanur, Tjipto Suwandi, Muhamadiyah Muhamadiyah. "ANALISIS KEPATUHAN PEKERJA DENGAN KEJADIAN KECELAKAAN KERJA PADA PT.X TAHUN 2019", Al-Tamimi Kesmas: Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat (Journal of Public Health Sciences), 2021 Publication	<1 %
	ejournal.poltekkesternate.ac.id	

85

Internet Source

<1%

Exclude quotes Off
Exclude bibliography Off

Exclude matches Off

Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kadar Timbal Pada Rambut Pekerja Briket Di PT Bukit Asam Kecamatan Natar, Lampung Selatan.

Dona Rahma¹, Hartati², Febrina Sarlinda³, Karbito⁴

Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Program Studi Teknologi Laboratorium Medis Program Sarjana
Terapan Poltekkes Kemenkes Tanjungkarang

ABSTRAK

Timbal (Pb) merupakan logam berat beracun yang dapat masuk ke dalam tubuh manusia melalui saluran pernapasan, pencernaan, atau kulit dan terakumulasi pada jaringan seperti rambut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar timbal dalam rambut serta pengaruh masa kerja, kebiasaan merokok, dan penggunaan alat pelindung diri (APD) terhadap kadar timbal pada rambut pekerja briket PT Bukit Asam di Kecamatan Natar, Lampung Selatan. Penelitian ini menggunakan desain cross-sectional dengan sampel sebanyak 16 orang yang diambil secara total sampling. Data dikumpulkan melalui kuesioner dan pemeriksaan kadar timbal rambut menggunakan metode Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectroscopy (ICP-OES). Hasil menunjukkan bahwa seluruh responden memiliki kadar timbal dalam rambut, dengan sebagian besar melebihi ambang batas normal ($\leq 12 \mu\text{g/g}$). Analisis bivariat menunjukkan bahwa terdapat pengaruh signifikan antara masa kerja dan kebiasaan merokok terhadap kadar timbal ($p < 0,05$), namun tidak terdapat pengaruh signifikan dari penggunaan APD terhadap kadar timbal dalam rambut ($p > 0,05$).

Kata kunci: Timbal, rambut, masa kerja, merokok, APD

Factors Affecting Lead Levels in the Hair of Briquette Workers at PT Bukit Asam, Natar District, South Lampung.

ABSTRACT

Lead (Pb) is a toxic heavy metal that can enter the human body through the respiratory tract, digestion, or skin, and accumulate in tissues such as hair. This study aims to determine the lead levels in hair and the influence of work duration, smoking habits, and the use of personal protective equipment (PPE) on hair lead levels among briquette workers at PT Bukit Asam in Natar District, South Lampung. This research used a cross-sectional design with a total sample of 16 workers selected through total sampling. Data were collected using questionnaires and laboratory examinations of hair lead levels through the Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectroscopy (ICP-OES) method. The results showed that all respondents had detectable levels of lead in their hair, with the majority exceeding the normal threshold ($\leq 12 \mu\text{g/g}$). Bivariate analysis revealed a significant effect of work duration and smoking habits on hair lead levels ($p < 0.05$), while no significant effect was found for PPE usage ($p > 0.05$).

Keywords: Lead, hair, work duration, smoking, personal protective equipment (PPE)

Corresponding Author:

Dona Rahma

Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Program Studi Teknologi Laboratorium Medis

Program Sarjana Terapan, Poltekkes Kemenkes Tanjungkarang, Jalan Soekarno-Hatta No. 1 Bandar Lampung

Email: donarahma801@gmail.com

PENDAHULUAN

Timbal (Pb) merupakan logam berat yang bersifat toksik dan berbahaya bagi kesehatan manusia. Paparan timbal dalam jangka panjang dapat menyebabkan akumulasi dalam jaringan tubuh seperti darah, tulang, dan rambut. Menurut WHO (2024), timbal menjadi salah satu penyebab kematian yang signifikan di dunia, dengan lebih dari 1,5 juta kematian pada tahun 2021 disebabkan oleh paparan timbal, terutama melalui dampaknya terhadap sistem kardiovaskular.

Timbal dapat masuk ke tubuh manusia melalui tiga jalur utama: inhalasi, oral, dan dermal, lalu terdistribusi dalam sirkulasi darah sebelum akhirnya terakumulasi dalam jaringan keras seperti rambut. Pemeriksaan kadar timbal dalam rambut telah banyak digunakan sebagai biomarker biologis untuk menilai paparan logam berat kronis karena rambut mencerminkan akumulasi timbal dalam jangka panjang. Salah satu keunggulan metode ini adalah bahwa rambut menyimpan logam berat secara stabil dan tidak mengalami fluktuasi seperti darah atau urin.

Industri yang berhubungan dengan pembakaran batu bara, seperti industri briket, merupakan salah satu sumber paparan timbal yang cukup tinggi. Briket batu bara yang digunakan sebagai bahan bakar padat untuk keperluan rumah tangga dan industri kecil, terutama di tengah meningkatnya harga bahan bakar minyak, memiliki potensi menghasilkan emisi debu dan gas berbahaya yang

mengandung logam berat. Salah satu industri briket batu bara yang ada di Lampung adalah PT Bukit Asam, yang berlokasi di Kecamatan Natar, Lampung Selatan. Industri ini setiap harinya memproduksi sekitar 30 ton briket, yang tentunya melibatkan proses penggilingan, pencampuran, pemanasan, dan pembakaran, yang semuanya memiliki risiko paparan logam berat bagi pekerjaanya.

Paparan timbal yang terjadi secara terus-menerus dan berulang di lingkungan kerja seperti ini dapat menimbulkan akumulasi kadar timbal dalam tubuh pekerja, khususnya pada jaringan rambut. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa beberapa faktor seperti masa kerja, kebiasaan merokok, dan penggunaan alat pelindung diri (APD) dapat mempengaruhi jumlah timbal yang terakumulasi dalam tubuh. Masa kerja yang panjang dapat meningkatkan durasi paparan terhadap timbal, sedangkan kebiasaan merokok menjadi sumber tambahan logam berat seperti timbal yang masuk ke dalam tubuh melalui saluran pernapasan.

Di sisi lain, penggunaan APD seperti masker dan sarung tangan seharusnya dapat mengurangi risiko paparan, tetapi efektivitasnya sangat tergantung pada konsistensi dan kepatuhan dalam penggunaannya. Pada kenyataannya, masih banyak pekerja yang tidak menggunakan APD secara optimal karena alasan kenyamanan, kebiasaan, atau kurangnya edukasi tentang pentingnya perlindungan diri terhadap paparan bahan toksik di lingkungan kerja.

Melihat latar belakang tersebut, maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui sejauh mana faktor-faktor seperti masa kerja, kebiasaan merokok, dan penggunaan APD memengaruhi kadar timbal pada rambut pekerja briket di PT Bukit Asam. Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat memberikan gambaran mengenai risiko paparan timbal di tempat kerja serta menjadi bahan pertimbangan dalam upaya pencegahan dan pengendalian bahaya kesehatan kerja akibat logam berat.

METODE

Penelitian ini merupakan studi analitik dengan pendekatan cross-sectional. Sampel terdiri dari 16 orang pekerja bagian produksi briket di PT Bukit Asam, Kecamatan Natar, Lampung Selatan, yang diambil menggunakan teknik total sampling. Data dikumpulkan melalui kuesioner serta pemeriksaan laboratorium kadar timbal rambut menggunakan metode Inductively Coupled Plasma–Optical Emission Spectroscopy (ICP-OES). Variabel bebas dalam penelitian ini meliputi masa kerja (rasio), kebiasaan merokok (nominal), dan penggunaan alat pelindung diri atau APD (nominal), sementara variabel terikat adalah kadar timbal dalam rambut (rasio). Analisis data dilakukan secara univariat dan bivariat. Uji regresi linier digunakan untuk melihat pengaruh masa kerja, uji t untuk kebiasaan merokok, dan uji ANOVA untuk penggunaan APD.

HASIL

Berdasarkan penelitian tentang faktor-faktor

yang mempengaruhi kadar timbal pada rambut pekerja briket di PT bukit asam di kecamatan natar, lampung selatan didapatkan hasil sebagai berikut:

c. Distribusi karakteristik subjek penelitian

Tabel 4. 11 Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden pekerja Briket PT Bukit Asam Natar Lampung Selatan

Karakteristik	Frekuensi (n=16)	Presentase (%)
Jenis Kelamin		
Laki-laki	15	93,8
Perempuan	1	6,3
Umur		
20-30 tahun	4	25,0
31-40 tahun	4	25,0
41-60 tahun	8	50,0
Kebiasaan Merokok		
Tidak Merokok	3	18,8
Iya Merokok	13	81,3
Penggunaan APD		
Tidak Menggunakan APD	14	87,5
Menggunakan APD	2	12,5
TOTAL	16	100%

Berdasarkan tabel 4.1 menunjukkan bahwa jumlah sampel penelitian ini berdasarkan jenis kelamin yaitu laki-laki sebanyak 15 orang (93,8%) dan perempuan sebanyak 1 orang (6,3%). Hasil kategorisasi variabel kebiasaan merokok pada sampel penelitian ini secara data empirik menunjukkan bahwa kategori tidak merokok sebanyak 3 orang (18,8%), dan kategori merokok sebanyak 13 orang (81,3%).

Jika dilihat berdasarkan hasil kategorisasi variabel penggunaan APD, diketahui kategori tidak menggunakan APD sebanyak 8 orang (50,0%), kategori kadang-kadang menggunakan

Keterangan	Frekuensi (n=16)	Presentase (%)
Normal (<12 µg/g)	1	6,3%
Tidak Normal (>12 µg/g)	15	93,8%
Total	16	100,00%

APD sebanyak 6 orang (37,5%) dan kategori sering menggunakan APD sebanyak 2 orang (12,5%).

d. Distribusi frekuensi kadar timbal dalam rambut

Tabel 4. 12 Hasil pemeriksaan kadar timbal dalam rambut pekerja Briket PT Bukit Asam Di Natar Lampung Selatan

Kode Sampel	Kadar timbal ($\mu\text{g/g}$)	Keterangan
01	21,2	Tidak normal
02	28,5	Tidak normal
03	48,3	Tidak normal
04	3,98	Normal
05	29,8	Tidak normal
06	37,4	Tidak normal
07	54,2	Tidak normal
08	63,3	Tidak normal
09	36,8	Tidak normal
10	14,0	Tidak normal
11	80,4	Tidak normal
12	73,6	Tidak normal
13	49,9	Tidak normal
14	32,7	Tidak normal
15	66,9	Tidak normal
16	13,1	Tidak normal

*Catatan: Nilai Normal $<12\mu\text{g/g}$ (Menkes, 2002)

Berdasarkan tabel 4.2 diketahui bahwa hasil pemeriksaan timbal pada rambut responden, terdapat 1 sampel yaitu sampel 04 berada dalam nilai ambang batas normal menurut

<i>Shapiro-Willk</i>	Sig.(p-value)
Unstandardized Residual	0.987
Masa kerja*kadar timbal	

(kemenkes,2002) dengan batasan toleransi timbal (Pb) dalam rambut yaitu $\leq 12 \mu\text{g/g}$. sedangkan 15 sampel lainnya melebihi ambang batas normal.

Tabel 4. 13 Tabel Distribusi Frekuensi Kadar

Timbal Pada Rambut Pekerja Briket (Kategori Normal/Tidak Normal)

Berdasarkan table 4.3 distribusi frekuensi kategori variabel kadar timbal pada rambut pekerja, diketahui kategori tidak normal sebanyak 15 orang (93,8%) dan kategori normal sebanyak 1 orang (6,3%).

Tabel 4. 14 Tabel Statistik Deskriptif Kadar

N	Minimum	Maksimum	Mean	Median	Standar Deviasi (SD)
16	3,98	80,4	40,8	37,1	22,7

Timbal ($\mu\text{g/g}$)

Berdasarkan tabel 4.4 menunjukkan hasil statistik deskriptif kadar timbal dengan $\text{mean} \pm \text{SD}$ sebesar $40,8 \pm 22,7$, median 37,1 dengan nilai maksimum 80,4 dan nilai minimum 3,98.

Hasil yang didapatkan dari analisis bivariat pengaruh masa kerja, kebiasaan merokok dan penggunaan APD terhadap kadar timbal pada rambut pekerja briket PT Bukit Asam di kecamatan natar lampung selatan sebanyak 16 responden yakni sebagai berikut:

a. Uji Normalitas

Tabel 4. 15 Hasil uji normalitas Shapiro-Willk

Berdasarkan hasil uji normalitas dengan metode Shapiro-Wilk menunjukkan bahwa nilai signifikansi residual sebesar 0,987, yang berarti $>0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa residual

berdistribusi normal, sehingga asumsi normalitas pada analisis regresi antara masa kerja dan kadar timbal telah terpenuhi. Kemudian dilanjutkan dengan uji linieritas.

b. Uji Linieritas

Tabel 4. 16 Hasil Uji linieritas

Masa kerja*kadar timbal	Sig. (p-value)
Linearity	.042
Deviation from Linearity	.459

Berdasarkan hasil uji linearitas pada Tabel di atas, diperoleh nilai signifikansi untuk Linearity sebesar 0,042 ($p < 0,05$, nilai signifikansi pada Deviation from Linearity adalah 0,459 ($p > 0,05$), yang berarti tidak terdapat penyimpangan yang signifikan dari pola pengaruh linier tersebut. Oleh karena itu, pengaruh masa kerja terhadap kadar timbal bersifat linier. Kemudian dilanjutkan dengan uji heteroskedastisitas.

e. Uji Heteroskedastisitas

Tabel 4. 17 Hasil uji heteroskedastisitas Glesjer
Berdasarkan tabel Uji

heteroskedastisitas, diperoleh nilai signifikansi (Sig.) untuk variabel masa kerja sebesar 0,626. Nilai ini lebih besar dari batas signifikansi yang umum digunakan, yaitu 0,05 ($p > 0,05$), artinya pengaruh masa kerja terhadap nilai residual tidak signifikan secara statistik, sehingga asumsi heteroskedastisitas terpenuhi. Sehingga dapat dilanjutkan uji *Regression Linier*.

f. Uji *Regression Linier*

Tabel 4. 18 Hasil uji Regression linier
Pengaruh Masa Kerja Terhadap Kadar Timbal Pada Rambut Pekerja Briket

Variabel	r	R ²	Persamaan Garis	P-value
Masa Kerja	0,534	0,286	Kadar timbal= ,804-0,191 (mas kerja)	0,033

Berdasarkan hasil uji regresi antara masaa kerja dengan kadar timbal pada pekerja briket di PT Bukit Asam, diperoleh nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,534 dan koefisien determinasi (R²) sebesar 0,286. Persamaan regresi yang diperoleh menunjukkan bahwa masa kerja mampu menjelaskan sebesar 28,6% variasi kadar timbal dalam rambut pekerja. Hasil uji signifikansi menunjukkan nilai $p = 0,004$ ($p < 0,05$), yang berarti terdapat pengaruh yang signifikan antara masa kerja dengan kadar timbal pada pekerja briket di PT Bukit Asam.

g. Uji T

Tabel 4. 19 Distribusi kadar timbal responden menurut kebiasaan merokok pekerja briket

Model	Unstandardized Coefficients	Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta	
(Constant)	10.804	6.481		1.667 .118
Masa Kerja	0.191	0.383	0.132	0.499 .626
Variabel	Mean	SD	SE	P-value N
Tidak merokok	10,36	5,54	3,20	0,004 3
Merokok	47,07	18,10	5,02	13

Berdasarkan tabel diatas Rata-rata kadar timbal pada responden yang tidak merokok adalah 10,36 µg/g dengan standar deviasi 5,54 µg/g dan standar error sebesar 3,20 µg/g.

Sementara itu, rata-rata kadar timbal pada responden yang merokok sebesar 47,07 µg/g, dengan standar deviasi 18,10 µg/g dan standar error 5,02 µg/g. Didapatkan nilai $p = 0,004$ ($p < 0,05$), yang berarti terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik antara kadar timbal pada pekerja yang merokok dan yang tidak merokok. Dengan demikian, kebiasaan merokok berpengaruh terhadap peningkatan kadar timbal dalam rambut pekerja briket di PT Bukit Asam.

Tabel 4. 20 Hasil Uji One-Way ANOVA Kadar Timbal Berdasarkan penggunaan APD

Berdasarkan tabel diatas hasil uji One-Way ANOVA pada Tabel menunjukkan bahwa nilai signifikansi (p) sebesar 0,082. Karena $p > 0,05$, yang artinya tidak terdapat perbedaan kadar timbal yang bermakna secara statistik antara ketiga kelompok berdasarkan penggunaan APD.

PEMBAHASAN

Penelitian ini melibatkan 16 responden pekerja briket di PT Bukit Asam, Natar Lampung Selatan. Mayoritas responden adalah laki-laki (93,8%), dan hanya satu orang perempuan (6,3%). Hasil pemeriksaan kadar timbal dalam rambut dengan metode ICP-OES menunjukkan

	Sum of Square s	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2321,6	2	1160,8	3.042	0.082
Within Groups	4960.1	13	381.5		
Total	7281.8	15			

bahwa seluruh responden terpapar timbal, dengan 93,75% di antaranya melebihi ambang batas

normal (≤ 12 µg/g) sesuai standar Kemenkes RI No. 1406/MENKES/SK/IX/2002. Kadar timbal minimum tercatat sebesar 3,98 µg/g dan maksimum 80,4 µg/g, dengan rata-rata 40,8 µg/g dan standar deviasi 22,7. Variasi ini menunjukkan perbedaan tingkat paparan antar individu yang cukup tinggi.

Uji normalitas residual menggunakan Shapiro-Wilk menunjukkan nilai $p = 0,987$ ($p > 0,05$), yang berarti residual berdistribusi normal. Uji linearitas antara masa kerja dan kadar timbal menghasilkan nilai $p = 0,042$ ($p < 0,05$), sedangkan uji penyimpangan linearitas menunjukkan $p = 0,459$ ($p > 0,05$), yang berarti hubungan antar variabel bersifat linier dan tidak menyimpang. Uji heteroskedastisitas Glejser menghasilkan $p = 0,626$ ($p > 0,05$), menunjukkan tidak terjadi heteroskedastisitas. Dengan demikian, seluruh asumsi regresi linier terpenuhi.

Hasil analisis regresi linier menunjukkan bahwa masa kerja berpengaruh signifikan terhadap kadar timbal ($p = 0,033$), dengan koefisien korelasi $r = 0,534$ dan $R^2 = 0,286$. Artinya, semakin lama seseorang bekerja, maka kadar timbal dalam rambutnya cenderung meningkat. Hal ini sesuai dengan karakteristik timbal sebagai logam berat yang masuk melalui udara, makanan, atau kulit dan mengalami bioakumulasi dalam jaringan tubuh seperti rambut. Karena rambut mencerminkan riwayat paparan, maka durasi masa kerja berkorelasi dengan kadar timbal. Penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa pekerja dengan masa kerja

≥ 5 tahun memiliki kadar timbal lebih tinggi dibandingkan yang lebih baru bekerja.

Uji T menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara kadar timbal pada pekerja yang merokok dan tidak merokok ($p = 0,004$). Rata-rata kadar timbal pada perokok adalah $47,07 \mu\text{g/g}$, jauh lebih tinggi dibandingkan non-perokok ($10,36 \mu\text{g/g}$). Standar deviasi kelompok perokok ($18,10$) juga lebih besar dibanding non-perokok ($5,54$), menunjukkan variasi yang lebih tinggi. Merokok berkontribusi terhadap peningkatan kadar timbal karena tanaman tembakau menyerap logam berat, termasuk timbal. Saat rokok dibakar, timbal ikut terhirup dan masuk ke tubuh melalui pernapasan, lalu terakumulasi dalam jaringan termasuk rambut.

Sementara itu, hasil uji ANOVA terhadap penggunaan APD menunjukkan tidak adanya pengaruh yang signifikan terhadap kadar timbal ($p = 0,082$). Meskipun terdapat perbedaan kadar antar kelompok, namun belum cukup signifikan secara statistik. Hasil ini konsisten dengan penelitian serupa di SPBU Kota Palu yang juga tidak menemukan hubungan bermakna antara penggunaan APD dengan kadar timbal dalam rambut. Hal ini bisa disebabkan oleh ketidakkonsistenan dalam penggunaan APD oleh pekerja.

Dari data kuesioner, seluruh responden menggunakan sepeda motor sebagai alat transportasi utama ke tempat kerja. Ini menunjukkan adanya potensi tambahan paparan timbal dari emisi kendaraan bermotor yang

terhirup selama perjalanan. Selain itu, 8 dari 16 responden (50%) melaporkan keluhan sakit kepala, sebagian besar di antaranya memiliki kadar timbal tinggi. Sakit kepala merupakan gejala awal neurotoksisitas timbal yang menyerang sistem saraf pusat. Paparan kronis timbal juga diketahui dapat menyebabkan berbagai gangguan kesehatan lain seperti gangguan konsentrasi, perilaku, anemia, gangguan ginjal, tekanan darah tinggi, masalah reproduksi, dan pencernaan.

Secara keseluruhan, temuan ini menunjukkan bahwa mayoritas pekerja briket di PT Bukit Asam telah terpapar timbal melebihi ambang batas normal. Paparan ini bersumber dari lingkungan kerja dan diperparah oleh faktor seperti merokok dan emisi kendaraan. Adanya keluhan kesehatan semakin memperkuat dugaan bahwa paparan timbal telah berdampak nyata terhadap kesehatan. Oleh karena itu, penting dilakukan pengendalian paparan secara menyeluruh melalui peningkatan penggunaan APD, perubahan perilaku, dan manajemen lingkungan kerja yang lebih baik.

Simpulan hasil penelitian Seluruh responden memiliki kadar timbal dalam rambut, dan sebagian besar (93,75%) melebihi ambang batas normal ($\leq 12 \mu\text{g/g}$). Terdapat pengaruh yang signifikan antara masa kerja terhadap kadar timbal dengan nilai $p = 0,033$, serta kebiasaan merokok dengan kadar timbal dengan nilai $p = 0,004$. Sementara itu, penggunaan APD tidak menunjukkan pengaruh signifikan terhadap kadar

timbal dengan nilai $p = 0,082$. Paparan timbal juga diperkuat oleh faktor eksternal seperti emisi kendaraan bermotor. Keluhan sakit kepala yang dialami sebagian responden menunjukkan kemungkinan dampak kesehatan akibat paparan timbal berlebih.

Disarankan untuk meningkatkan edukasi tentang bahaya timbal, mengatur rotasi kerja bagi pekerja dengan masa kerja lama, memastikan penggunaan APD yang benar dan konsisten, serta melakukan pemeriksaan kesehatan secara rutin. Pengelolaan lingkungan kerja perlu ditingkatkan dan pekerja diberi penyuluhan terkait faktor risiko tambahan seperti merokok dan emisi kendaraan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abadin, H., Ashizawa, A., Stevens, Y.-W., Lladós, F., Diamond, G., Sage, G., Citra, M., Quinones, A., Bosch, S. J., & Swarts, S. G. (2020). *Toxicological profile for Lead*. August, 1–583.
- Afandi. (2024). *Prioritaskan Kebutuhan Dalam Negeri, Anwar Abbas Apresiasi Kebijakan Pemerintah Larang Ekspor Batubara*. Muhammadiyah.
<https://muhammadiyah.or.id/2022/01/prioritaskan-kebutuhan-dalam-negeri-anwar-abbas-apresiasi-kebijakan-pemerintah-larang-ekspor-batubara/>
- Asam, P. B. (2023). *PT. Bukit Asam Tbk, Unit Perusahaan Briket Lampung*.
<https://search.app/GmpwEc5dvJNfu57z9>
- Asiva Noor Rachmayani. (2015). *Analisis struktur kovarians indikator terkait kesehatan pada lansia yang tinggal di rumah, dengan fokus pada rasa subjektif terhadap kesehatan*. 6.
- Charkiewicz, A. E., & Backstrand, J. R. (2020). Lead toxicity and pollution in Poland. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(12), 1–16.
<https://doi.org/10.3390/ijerph17124385>
- Firman, F. (2020). Analisis Kandungan Logam Berat Abu Batubara Pltu Bangko Barat Kab. Muara Enim Sumatera Selatan. *Journal of Science and Engineering*, 3(1), 10–16.
<https://doi.org/10.33387/josae.v3i1.2070>
- Gusnita, D. (2012). Pencemaran logam berat timbal (pb) di udara dan upaya penghapusan bensin bertimbal. *Berita Dirgantara*, 13(3), 95–101.
- Handayani, A. D., & Budianto, E. A. (2020). Hubungan Masa Kerja dan Penggunaan APD dengan Kadar Timbal dalam Darah Pekerja Pengcoran. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 19(1), 1–8.
<https://ejournal.unair.ac.id/JAKLI/article/view/17863>
- Hendrawan, T. (2024). *Rancang Bangun Mesin Pencetak Briket Semi-Otomatis*.
<https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/51123>
- Indra Nuryanneti, Sarmidi, D. O. G. (2023). Analisis Kerja Operator Wheel Loader Komatsu Wa 200-5 Di Pabrik Briket Batubara Tanjung Enim PT. Bukit Asam, Tbk. *JITS*, 1, 67–72.
- Irianti, T. T., Kuswadi, Nuranto, S., & Budiyatni, A. (2017). Logam Berat dan Kesehatan. *Grafika Indah ISBN: 979820492-1, January 2017*, 1–131.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2002). *Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1406/MENKES/SK/XI/2002 tentang Standar Pemeriksaan Kadar Timah Hitam pada Spesimen Biomarker Manusia*. Jakarta: Menteri Kesehatan RI. Diakses dari <https://www.scribd.com/document/619491962/KMK-No-1406-Menkes-SK-XI-2002>
- Lanphear, B. P., Rauch, S., Auinger, P., Allen, R. W., & Hornung, R. W. (2018). Low-level lead exposure and mortality in US adults: a population-based cohort study. *The Lancet Public Health*, 3(4), e177–e184.
[https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(18\)30025-2](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(18)30025-2)
- Mayaserli, D. P., Renowati, R., & Biomed, M.

- (2018). Analisis Kadar Logam Timbal (Pb) Pada Rambut Karyawan Spbu. *Sainstek: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 9(1), 19. <https://doi.org/10.31958/js.v9i1.606>
- Monica, S. A. (2024). *Berikut Ini Pengertian dan Berbagai Manfaat Batu Bara dalam Kehidupan*.
- Muchtar, A., et al. (2017). *Hubungan Kebiasaan Merokok dengan Kadar Timbal dalam Darah Pekerja*. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 9(1), 45–51.
- Nurhalim, N., Cahyono, R. B., & Hidayat, M. (2018). Karakteristik Bio-Briket Berbahan Baku Batu Bara dan Batang/Ampas Tebu terhadap Kualitas dan Laju Pembakaran. *Jurnal Rekayasa Proses*, 12(1), 51. <https://doi.org/10.22146/jrekpros.35278>
- Omar, S. Y., et al. (2020). *Lead exposure in industrial workers: The effect of personal protective equipment usage*. *Journal of Occupational Health*, 62(1), e12150. <https://doi.org/10.1002/1348-9585.12150>
- Prasasti, T. (2018). Kadar Pb Rambut, Lama Kerja dan Keluhan Kesehatan Petugas Pengangkut Sampah Di Tempat Pembuangan Sementara (Studi di Tempat Pembuangan Sementara Mulyorejo Surabaya). *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 9(2), 122–134.
- Pratiwi, S. (2020). *Perbedaan Tingkat Risiko Paparan Bahan Berbahaya Berdasarkan Jenis Kelamin pada Pekerja Industri*. Skripsi. Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia.
- Pusparini, D. A., Setiani, O., & Hanani, Y. (2016). Hubungan Masa Kerja dan Lama Kerja dengan Kadar Timbal (Pb) dalam Darah pada Bagian Pengecatan, Industri Karoseri Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat UNDIP (e-Journal)*, 4(3), 758–766. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkm/article/view/13533>
- Putri, D. A., Rosyada, A., & Sunarsih, E. (2018). Analisis Kadar Timbal (Pb) Dalam Rambut Dan Hipertensi Pada Pekerja Pt. Bukit Asam Unit Dermaga Kertapati. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 9(1), 21–27. <https://doi.org/10.26553/jikm.2018.9.1.21-27>
- Putri, D. A., Rosyada, A., & Sunarsih, E. (2018). Analisis Kadar Timbal (Pb) Dalam Rambut Dan Hipertensi Pada Pekerja Pt. Bukit Asam Unit Dermaga Kertapati. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 9(1), 21–27. <https://doi.org/10.26553/jikm.2018.9.1.21-27> ANALISI.
- Rodríguez, Velastequí, M. (2019). *Perbandingan Metode Analisis Logam Berat Kromium Dan Timbal Menggunakan Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectroscopy (ICP OES) Dan Atomic Absorbtion Spectrometry (AAS)*. 1–23.
- Rosita, B., Program, L., Analis, S., Stikes, K., & Padang, P. (2018). Hubungan Toksisitas Plumbum (Pb) Dengan Hemoglobin Pekerja Pengecatan Motor Pekanbaru. *Prosiding Seminar Kesehatan Perintis E*, 1(1), 2622–2256.
- Subianto, A. Y. B. (2020). Analisa Timbal dan Kadmium Pada Polimer Menggunakan Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry (ICP-OES) di Laboratorium Sentral PT Sucofindo. *Universitas Islam Indonesia*, 55.
- Sudarmaji Sudarmaji Corie Indria Prasasti., J. M. (2006). Toksikologi Logam Berat B3 Dan Dampaknya Terhadap Kesehatan. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 2(23), 129–142. <https://www.neliti.com/publications/3956/toksikologi-logam-berat-b3-dan-dampaknya-terhadap-kesehatan>
- Suhartono, et al. (2014). *The Effect of Personal Protective Equipment Use on Blood Lead Levels among Workers in a Battery Factory*. *Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 3(3), 132–138.
- WHO. (2010). *Exposure to Lead: A Major Public Health Concern*. Geneva: World Health Organization
- Tirtaadi, & Prasasti, C. I. (2017). *Petugas Pengangkut Sampah Di Tempat*

Pembuangan Sementara (Studi Di Tempat Pembuangan Sementara Mulyorejo Surabaya). 2007, 122–134.

Ulfa, A., Arisanti, S., Ainun, F., Wasdili, Q., & Mahargyani, W. (2024). *Kajian Kadar Timbal Pada Rambut Petugas Operator Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum Di Kawasan Industri.* 7(1).
<https://doi.org/10.30651/jmlt.v7i1.19262>

Wanda, R. G. (2020). *Sifat kimia tanah dan kandungan logam berat timbal (Pb) pada kawasan pasca penambangan batubara di PT. Bukit Asam Sawahlunto* (Skripsi sarjana, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau). Repositori UIN Suska Riau.
<http://repository.uin-suska.ac.id/id/eprint/25175>

Wijatama Putri, S., Rinawati, D., Barlian, & Nasihin. (2023). Identifikasi Kadar Logam Berat Timbal (Pb) pada Rambut Sopir Angkot Rute Kutabumi-Kalideres Identification of Lead (Pb) Heavy Metal Levels in The Hair of Public Transportation Drivers for The Kutabumi-Kalideres Route. *Journal of Medical Laboratory Research*, 1(2), 67–73.

Wiratama, S., Sitorus, S., Kartika Jurusan Kimia, R., Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, F., Mulawarman Jalan Barong Tongkok, U., & Gn Kelua, K. (2018). Studi Bioakumulasi Ion Logam Pb Dalam Rambut Dan Darah Operator Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum, Jalan Sentosa, Samarinda Bioaccumulation Study Of Pb Metal Ion In Hair And Blood Of Operator Of General Fuel Filling Station, Sentosa Road, Samarinda. *Jurnal Atomik*, 03(1), 1–8.

World Health Organization: WHO. (2024). Lead poisoning. Diunduh dari URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/lead-poisoning-and-health>, Waktu akses: 16 november 2024

Wulandari, S., & Keman, S. (2018). *Hubungan kadar timbal dalam rambut dengan masa kerja pada pekerja industri daur ulang baterai.* Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia, 17(1), 15–21.

Yuliani, E., Kurniawan, Y., & Mulyani, E. (2022). *Hubungan penggunaan APD dengan kadar timbal rambut pada operator SPBU di Kota Palu.* Jurnal Kesehatan Masyarakat, 18(2), 112–119.