

**Fatchiyatun Ni'mah, M.Pd.
Dr. Abudarin, M.Si.
Drs. I Made Sadiana, M.Si.
Maya Mustika, M. Pd.
Triliyansi, M.Pd.**

JEJAK BERACUN DI BALIK EMAS

Pembelajaran Kimia Hijau untuk Lingkungan

JEJAK BERACUN DI BALIK EMAS

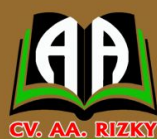
Pembelajaran Kimia Hijau untuk Lingkungan

Buku *JEJAK BERACUN DI BALIK EMAS: Pembelajaran Kimia Hijau untuk Lingkungan* mengangkat realitas kelam di balik industri pertambangan emas yang selama ini sering dianggap sebagai simbol kemakmuran, namun menyimpan ancaman serius bagi kelestarian lingkungan dan kesehatan manusia. Melalui pendekatan ilmiah dan edukatif, buku ini mengajak pembaca untuk memahami bagaimana proses penambangan dan pengolahan emas konvensional menghasilkan limbah beracun seperti merkuri (Hg) dan sianida (CN^-) yang mencemari tanah, air, serta rantai makanan.

Disusun dengan gaya yang informatif dan mudah dipahami, buku ini tidak hanya menjelaskan mekanisme kimia dari senyawa berbahaya tersebut, tetapi juga memperkenalkan konsep kimia hijau (*green chemistry*) sebagai solusi alternatif. Prinsip-prinsip kimia hijau seperti pencegahan limbah, penggunaan bahan ramah lingkungan, efisiensi energi, dan desain reaksi kimia yang aman diuraikan secara kontekstual, disertai contoh penerapannya dalam pengolahan emas yang berkelanjutan.

Selain menjadi sumber pengetahuan, buku ini berfungsi sebagai media pembelajaran bagi siswa, mahasiswa, guru, dan masyarakat luas agar lebih kritis terhadap dampak kimia terhadap lingkungan. Disertai ilustrasi, studi kasus, serta kegiatan eksperimen sederhana, pembaca diajak untuk berpartisipasi aktif dalam menerapkan nilai-nilai sains yang bertanggung jawab.

Secara keseluruhan, buku ini bukan sekadar kajian ilmiah tentang pencemaran logam berat, tetapi juga seruan moral untuk mengubah cara pandang terhadap eksploitasi sumber daya alam. *Jejak Beracun di Balik Emas* menegaskan bahwa masa depan bumi yang lestari dapat dimulai dari kesadaran kecil tentang pentingnya kimia hijau dalam kehidupan sehari-hari.



Penerbit : CV. AA. RIZKY
Alamat : Jl. Raya Ciruas Petir,
Puri Citra Blok B2 No. 34 Pipitan
Kec. Walantaka - Serang Banten
E-mail : aa.rizkypress@gmail.com
Website : www.aarizky.com

JEJAK BERACUN DI BALIK EMAS

Pembelajaran Kimia Hijau untuk Lingkungan

Undang-undang No.19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta
Pasal 72

1. Barang siapa dengan sengaja melanggar dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam pasal ayat (1) atau pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling sedikit 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp.1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).
2. Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran hak cipta terkait sebagai dimaksud pada ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah)

JEJAK BERACUN DI BALIK EMAS

Pembelajaran Kimia Hijau untuk Lingkungan

Fatchiyatun Ni'mah, M.Pd.
Dr. Abudarin, M.Si.
Drs. I Made Sadiana, M.Si.
Maya Mustika, M.Pd.
Triliyansi, M.Pd.



PENERBIT:
CV. AA. RIZKY
2025

JEJAK BERACUN DI BALIK EMAS

Pembelajaran Kimia Hijau untuk Lingkungan

© Penerbit CV. AA RIZKY

Penulis:

Fatchiyatun Ni'mah, M.Pd.

Dr. Abudarin, M.Si.

Drs. I Made Sadiana, M.Si.

Maya Mustika, M. Pd.

Triliyansi, M.Pd.

Desain Cover & Tata Letak:

Tim Kreasi CV. AA. Rizky

Cetakan Pertama, Desember 2025

Penerbit:

CV. AA. RIZKY

Jl. Raya Ciruas Petir, Puri Citra Blok B2 No. 34

Kecamatan Walantaka, Kota Serang - Banten, 42183

Hp. 0819-06050622, Website : www.aarizky.com

E-mail: aa.rizkypress@gmail.com

Anggota IKAPI

No. 035/BANTEN/2019

ISBN :

xii + 150 hlm, 23 cm x 15,5 cm

Copyright © 2025 Hak Cipta pada Penulis

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak buku ini dalam bentuk dan dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penulis dan penerbit.

PRAKATA

Puji syukur kita panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya buku dengan judul ***“JEJAK BERACUN DI BALIK EMAS: Pembelajaran Kimia Hijau untuk Lingkungan”*** dapat diselesaikan dengan baik. Buku ini disusun sebagai salah satu upaya untuk memberikan pemahaman kepada masyarakat mengenai pentingnya menjaga keseimbangan antara aktivitas pertambangan dengan kelestarian lingkungan.

Pertambangan emas merupakan kegiatan yang banyak dilakukan di berbagai daerah di Indonesia, baik dalam skala besar maupun skala kecil. Namun, di balik nilai ekonominya, kegiatan ini sering menimbulkan permasalahan lingkungan yang serius, terutama akibat penggunaan merkuri dalam proses pengolahan emas. Pencemaran merkuri tidak hanya berdampak pada kualitas tanah, air, dan udara, tetapi juga dapat membahayakan kesehatan manusia serta mengganggu keberlanjutan ekosistem.

Buku ini diharapkan dapat menjadi bahan bacaan yang mudah dipahami oleh masyarakat umum, guru, mahasiswa, siswa, maupun pemerhati lingkungan. Dengan gaya bahasa yang sederhana dan penjelasan yang sistematis, pembaca diharapkan dapat memahami bahaya merkuri, mengenali dampaknya, serta mengetahui langkah-langkah yang dapat dilakukan untuk meminimalisasi risiko pencemaran. Lebih jauh, buku ini juga diharapkan mampu menumbuhkan kesadaran kolektif akan pentingnya pengelolaan sumber daya alam secara bijaksana dan berkelanjutan.

Kami menyadari bahwa buku ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun

sangat kami harapkan demi perbaikan pada edisi selanjutnya. Akhir kata, semoga buku ini dapat memberikan manfaat nyata, menjadi sumber pengetahuan, serta mendorong munculnya aksi-aksi positif dalam menjaga lingkungan hidup demi masa depan yang lebih sehat dan berkelanjutan.

Palangka Raya, Desember 2025

Penulis

DAFTAR ISI

PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR RAMBAG	xi
BAB 1 KIMIA HIJAU (<i>Green Chemistry</i>).....	1
1.1 Pengertian Konsep Kimia Hijau (<i>Green Chemistry</i>)	1
1.2 Filosofi Kimia Hijau	3
1.3 Prinsip Kimia Hijau	4
BAB 2 PERTAMBANGAN EMAS DAN PENGUNAAN BAHAN KIMIA	11
2.1 Pertambangan	11
2.2 Pertambangan Emas	13
2.3 Jenis-jenis Pertambangan Emas dan Metode Pemisahan Emas	15
2.4 Penggunaan Bahan Kimia pada Kegiatan Penambangan Emas	18
2.5 Penyebaran Merkuri di Lingkungan (<i>Siklus Biogeokimia Merkuri</i>).....	20
2.6 Efek Merkuri Terhadap Manusia dan Lingkungan	30
2.7 Studi Kasus: Minamata vs Indonesia.....	49
BAB 3 PENAMBANGAN EMAS TRADISIONAL DI DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS).....	68
BAB 4 DAMPAK PERTAMBANGAN EMAS TANPA IZIN (PETI)	73
4.1 Dampak Pertambangan Emas Tanpa Izin (PETI) Terhadap Aspek Sosial dan Ekonomi.	73
4.2 Dampak Pertambangan Emas Tanpa Izin (PETI) Terhadap Aspek Lingkungan	74

BAB 5	SOLUSI BERBASIS KIMIA HIJAU UNTUK PERTAMBANGAN RAKYAT	79
	5.1 Prinsip Kimia Hijau dalam Pengolahan Emas	79
	5.2 Alternatif Ramah Lingkungan Pengganti Merkuri	80
	5.3 Contoh Penerapan di Beberapa Daerah.....	82
	5.4 Tantangan dan Peluang Penerapan Solusi Hijau	83
	5.5 Aktivitas: Simulasi Metode Hijau Sederhana di Kelas.....	83
BAB 6	KESADARAN MASYARAKAT PADA LINGKUNGAN	85
	6.1 Pentingnya Kesadaran Lingkungan pada Masyarakat	85
	6.2 Upaya meningkatkan Kesadaran Masyarkat pada Kelestarian Lingkungan.....	86
BAB 7	KEBIJAKAN DAN PERAN MASYARAKAT....	89
	7.1 Regulasi Nasional dan Internasional (Konvensi Minamata).....	89
	7.2 Pembelajaran Kasus Minamata bagi Indonesia	91
	7.3 Peran Pemerintah, LSM, dan Masyarakat	102
	7.4 Edukasi dan Pendekatan Komunitas	103
	7.5 Studi: Desa Bebas Merkuri di Indonesia.....	104
	7.6 Aktivitas: Debat Kelas - “Perlu atau Tidak PER Dilarang?”	105
BAB 8	MANAJEMEN INVESTASI	107
	8.1 Peran Pelajar dalam Pelestarian Lingkungan	107
	8.2 Proyek Sains Sederhana: Pengolahan Limbah Ramah Lingkungan	108
	8.3 Membuat Kampanye Edukasi Berbasis Kimia Hijau	109
	8.4 Evaluasi Pemahaman (Kuis & Soal HOTS)...	110

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK	111
DAFTAR PUSTAKA	133
GLOSARIUM	137
TENTANG PENULIS.....	145

DAFTAR ISI

Tabel 2.1 Perbandingan Kasus Pencemaran Merkuri: Minamata vs Indonesia	58
Tabel 2.2 Penerapan 12 prinsip kimia hijau pada kasus merkuri	64

DAFTAR ISI

Gambar 1.1 Prinsip Kimia Hijau	5
Gambar 2.1 Tahapan Kegiatan yang ada di Pertambangan Emas.....	16
Gambar 2.2 Alur Pemrosesan Emas Pada Tambang Emas Batu Keras.....	17
Gambar 2.3 Butiran Emas dan Bongkahan Emas.....	18
Gambar 2.4 Pengolahan Emas Dengan Gelundung Di Tambang Rakyat Sekotong	18
Gambar 2.5 Cairan Merkuri (Airaksa/Hg).....	19
Gambar 2.6 Siklus Merkuri di Alam	21
Gambar 2.7 Perbedaan Jalur Akumulasi Merkuri: Bioakumulasi vs Biomagnifikasi	28
Gambar 2.8 Jalur Masuk Pencemaran Merkuri	41
Gambar 2.9 Pabrik Kimia Chisso Corporation	50
Gambar 2.10 Peta lokasi Minamata	51
Gambar 2.11 Pembuangan akhir di teluk Minamata	51
Gambar 2.12 Teluk Minamata yang Telah Pulih (2008)	54
Gambar 3.1 Masyarakat Mendulang Emas di sungai dan di daratan tanah	68
Gambar 3.2 Masyarakat Menyemprot Emas di sungai dan di daratan tanah	68
Gambar 3.3 Daerah Aliran Sungai (DAS) Kahayan.....	69
Gambar 4.1 Kerusakan Topografi Tanah Karena Pembukaan Lahan.....	78
Gambar 4.2 Salah Satu Wilayah DAS, Dari Google Earth...	78
Gambar 7.1 Manajemen merkuri Pemerintah Jepang.....	91

