

PEMANFAATAN *DEEP EUTECTIC SOLVENT* DALAM PEMISAHAN LOGAM TANAH JARANG

SALMAH SIVA LESTARI



**ANALISIS KIMIA
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN PROYEK AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Proyek Tugas Akhir dengan judul “Pemanfaatan *Deep Eutectic Solvents* dalam Pemisahan Logam Tanah” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2026

Salmah Siva Lestari
J0412221139



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRAK

SALMAH SIVA LESTARI. Pemanfaatan *Deep Eutectic Solvents* dalam Pemisahan Logam Tanah Jarang. Dibimbing oleh WINA YULIANTI

Deep Eutectic Solvents (DES) merupakan pelarut hijau yang berpotensi digunakan untuk ekstraksi logam tanah jarang (LTJ). Penelitian ini bertujuan mensintesis DES berbasis guanidin serta mengevaluasi kinerjanya dalam pemisahan LTJ. Karakterisasi dilakukan menggunakan FTIR, spektroskopi Raman, dan uji viskositas, sedangkan konsentrasi logam dianalisis dengan X-ray Fluorescence (XRF). Hasil FTIR dan Raman mengonfirmasi terbentuknya DES melalui interaksi ikatan hidrogen antara *hydrogen bond acceptor* HBA dan HBD. DES guanidin:gliserol memiliki viskositas tertinggi (720 cP), diikuti guanidin:asam laktat dan guanidin:etilen glikol (80 cP). Hasil ekstraksi menunjukkan bahwa guanidin:gliserol memberikan persen ekstraksi tertinggi untuk La (95,89%) dan Nd (93,63%), sedangkan guanidin:asam laktat tertinggi untuk Ce (93,55%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi HBD memengaruhi karakteristik DES dan efisiensi ekstraksi LTJ.

Kata kunci: DES, ekstraksi, guanidin hidroklorida, logam tanah jarang.

ABSTRACT

SALMAH SALMAH SIVA LESTARI. The Use of *Deep Eutectic Solvents* in the Separation of Rare Earth Metals. Supervised by WINA YULIANTI

Deep Eutectic Solvents (DES) are green solvents that have the potential to be used for the extraction of rare earth metals (REEs). This study aims to synthesize guanidine-based DES and evaluate its performance in the separation of REEs. Characterization was carried out using FTIR, Raman spectroscopy, and viscosity tests, while metal concentrations were analyzed by X-ray Fluorescence (XRF). FTIR and Raman results confirmed the formation of DES through hydrogen bond interactions between hydrogen bond acceptors HBA and HBD. guanidine:glycerol DES has the highest viscosity (720 cP), followed by guanidine:lactic acid and guanidine:ethylene glycol (80 cP). The extraction results showed that guanidine:glycerol gave the highest extraction percentage for La (95.89%) and Nd (93.63%), while guanidine:lactic acid was the highest for Ce (93.55%). The results showed that variations in HBD affected the DES characteristics and the extraction efficiency of REEs.

Keywords: DES, extraction, guanidine hydrochloride, rare earth metal



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

PEMANFAATAN *DEEP EUTECTIC SOLVENT* DALAM PEMISAHAN LOGAM TANAH JARANG

SALMAH SIVA LESTARI

Laporan Proyek Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan pada
Program Studi Analisis Kimia

**PROGRAM STUDI ANALISIS KIMIA
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Penguji pada Ujian Laporan Akhir : Mohamad Alief Ramdhan, S.Si., M.Si

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Judul Proyek Akhir : Pemanfaatan *Deep Eutectic Solvent* dalam Pemisahan Logam Tanah Jarang

Nama : Salmah Siva Lestari
NIM : J0412221139

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Wina Yulianti S.Si., M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Farida Laila, S.Si., M.Si.
NIP 197611032014092002

Dekan Sekolah Vokasi:
Dr Ir. Aceng Hidayat, M.T.
NIP 196607171992031003



Tanggal Ujian: 11 Agustus 2026

Tanggal Lulus:



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Februari 2026 sampai bulan Juni 2026 ini ialah Pemisahan LTJ, dengan judul “Pemanfaatan Deep Eutectic Solvents dalam Pemisahan Logam Tanah Jarang”.

Terimakasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Wina Yulianti S.Si., M.Si. yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik, moderator seminar, dan penguji luar komisi pembimbing. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada Septian Hardi Prasetya, S.T, Nofriady Aziz S.ST, M.Eng beserta staf Laboratorium yang telah membantu selama pengumpulan data. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada Bapak Saun dan Ibu Karyati, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2026

Salmah Siva Lestari



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang Lingkup	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Logam Tanah Jarang	4
2.2 <i>Deep Eutectic Solvent</i> (DES)	5
2.3 Ekstraksi Pelarut dan D2EHPA	6
2.4 Karakterisasi FTIR	8
2.5 Karakterisasi Raman	9
2.6 Karakterisasi Viskositas	10
2.7 Karakterisasi <i>X-Ray Fluorescence</i> (XRF)	11
2.8 Evaluasi Ekstraksi (% Ekstraksi dan Koefisien Distribusi/Kd)	12
2.9 Metode Validasi Analisis	13
III METODE	15
3.1 Lokasi dan Waktu	15
3.2 Alat dan Bahan	15
3.3 Prosuder	15
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Karakterisasi	18
4.2 Evaluasi Sistem DES-D2EHPA dalam Ekstraksi LTJ	25
4.3 Aplikasi Sistem DES-D2EHPA dalam Ekstraksi LTJ	28
V SIMPULAN DAN SARAN	31
5.1 Simpulan	31
5.2 Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	34
RIWAYAT HIDUP	40



DAFTAR TABEL

4.1	Identifikasi Bilangan dan Gugus Fungsi Utama pada Variasi DES	21
4.2	Pita Vibrasi Utama Spekturm Raman DES	24
4.3	Viskositas DES	21
4.4	Gambar 4.1 Spektrum FTIR DES	18
2	Gambar 4.2 Spektrum Raman DES (A) guanidin:asam laktat (B) guanidin:gliserol (C) guanidin:etilen glikol	21

DAFTAR GAMBAR

3.1	Skema Penelitian	15
4.1	Spektrum FTIR	DES
4.2	Spektrum Raman DES Guanidin:Etilen Glikol	Err

DAFTAR LAMPIRAN

1	Perhitungan Pembuatan larutan DES (guanidin:etilen glikol)	35
2	Data cacah intensitas XRF deret standar La, Ce, Nd	35
3	Kurva kalibrasi deret standar La, Ce, Nd	36
4	Data cacah intensitas XRF sampel	36
5	Data konsentrasi sampel	38
6	Perhitungan persen ekstraksi (%E)	38
7	Perhitungan KD unsur logam La sistem guanidin:gliserol	38