UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Karakteristik Lempung Daerah Hambalang, Kecamatan Citeureup, Kabupaten Bogor, Jawa barat Serta
Rekomendasi Pemanfaatannya**
Nareswara Kanya Maharsi, Ir. Anastasia Dewi Titisari, M.T., Ph.D., IPU. ; Dr.rer.nat. Ir. I Wayan Warmada, IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ii
LEMBAR PENGESAHAN..... iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI..... iv
KATA PENGANTAR v
DAFTAR ISI..... viii
DAFTAR TABEL.....x
DAFTAR GAMBAR xii
DAFTAR LAMPIRAN xii
SARI xiv
ABSTRACT xv
BAB I PENDAHULUAN 1
I.1 Latar Belakang.....1
I.2 Rumusan Masalah 3
I.3 Ruang Lingkup Penelitian 3
I.4 Batasan Penelitian 4
I.5 Tujuan Penelitian.....5
I.6 Lokasi dan Kesampaian Daerah Penelitian 5
I.7 Manfaat Penelitian.....7
I.8 Peneliti Terdahulu 7
I.9 Keaslian Penelitian 7
BAB II TINJAUAN GEOLOGI.....10
II.1 Fisiografi Regional.....10
II.2 Stratigrafi Regional 11
II.3 Struktur Geologi Regional 16
BAB III LANDASAN TEORI DAN HIPOTESIS.....18
III.1 Pengertian Mineral Lempung, Material Lempung, dan Tanah.....18
III.2 Kelompok Mineral Lempung 21
III.3 Karakteristik Lempung dalam Industri Secara Umum 25
III.4 Spesifikasi dan Pemanfaatan Lempung dalam Industri.....28
III.5 Hipotesis 43
BAB IV METODE PENELITIAN.....45
IV.1 Alat dan Bahan 45

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Karakteristik Lempung Daerah Hambalang, Kecamatan Citeureup, Kabupaten Bogor, Jawa barat Serta
Rekomendasi Pemanfaatannya**
Nareswara Kanya Maharsi, Ir. Anastasia Dewi Titisari, M.T., Ph.D., IPU. ; Dr.rer.nat. Ir. I Wayan Warmada, IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

IV.2 Tahapan Penelitian 46
BAB V PENYAJIAN DATA 58
V.1 Geologi Daerah Penelitian 58
V.2 Karakteristik Lempung 70
BAB VI PEMBAHASAN 81
VI.1 Rekomendasi Pemanfaatan 81
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN 99
VII.1 Kesimpulan 99
VII.2 Saran 100
DAFTAR PUSTAKA 101
LAMPIRAN 104

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Karakteristik Lempung Daerah Hambalang, Kecamatan Citeureup, Kabupaten Bogor, Jawa barat Serta
Rekomendasi Pemanfaatannya**
Nareswara Kanya Maharsi, Ir. Anastasia Dewi Titisari, M.T., Ph.D., IPU. ; Dr.rer.nat. Ir. I Wayan Warmada, IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Perbandingan studi terdahulu dengan penelitian yang sedang dilakukan..... 8
Tabel 3. 1. Spesifikasi mineral lempung dalam industri semen (PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk.) 29
Tabel 3. 2. Spesifikasi material lempung untuk industri keramik (Effendi, 2004)..... 31
Tabel 3. 3. Spesifikasi kaolin secara fisik dan kimia untuk industri kertas (Suhala dkk., 1997)..... 33
Tabel 3. 4. Spesifikasi lempung dalam industri cat (Murray, 2007)..... 34
Tabel 3. 5. Spesifikasi lempung dalam industri refraktori (Manning, 1995) ... 35
Tabel 3. 6. Spesifikasi lempung dalam industri farmasi dan kosmetik (Lopez-Galindo dkk.,2007) 36
Tabel 3. 7. Spesifikasi material lempung untuk industri minyak sawit (Suhala dkk., 1997)..... 37
Tabel 3. 8 Spesifikasi bentonit untuk bahan lumpur pemboran berdasarkan API *Specification* 13A, Section 9 (*Bentonite*)……38
Tabel 3. 9 Rangkuman pemanfaatan material lempung untuk bahan baku industri. (Sumber: PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk., 2023; Effendi, 2004; Murray, 2007; Manning, 1995; Suhala, 1997; dan Lopez-Galindo dkk., 2006)..... 40
Tabel 4. 1. Alat dan bahan saat penelitian di lapangan..... 45
Tabel 4. 2. Alat dan bahan saat penelitian di laboratorium..... 45
Tabel 4. 3. Nilai indeks plastisitas (Jumikis, 1962) 54
Tabel 4. 4. Tabel rangkuman analisis laboratorium pada sampel yang diambil 57
Tabel 5. 1. Mineral yang terkandung dalam sampel lempung di daerah penelitian berdasarkan hasil analisis XRD 71
Tabel 5. 2. Estimasi kandungan kaolinit, ilit, dan kuarsa berdasarkan pemodelan awal XRD 72
Tabel 5. 3. Distribusi kelimpahan unsur dan senyawa kimia pada sampel material lempung daerah penelitian berdasarkan hasil analisis XRF 73
Tabel 5. 4. Hasil analisis plastisitas pada sampel material lempung daerah penelitian..... 75
Tabel 5. 5. Hasil analisis kadar air pada sampel material lempung daerah penelitian..... 76
Tabel 5. 6. Hasil analisis distribusi ukuran butir pada sampel material lempung di daerah penelitian..... 78
Tabel 6. 1. Hasil analisis kesesuaian pemanfaatan lempung untuk industri semen berdasarkan standar PT Indocement Tunggal Prakarsa (2023)..... 82
Tabel 6. 2. Hasil analisis kesesuaian pemanfaatan lempung untuk industri keramik porselen berdasarkan standar Effendi (2004)..... 83
Tabel 6. 3. Hasil analisis kesesuaian pemanfaatan lempung untuk industri keramik saniter berdasarkan standar Effendi (2004)..... 84

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Karakteristik Lempung Daerah Hambalang, Kecamatan Citeureup, Kabupaten Bogor, Jawa barat Serta
Rekomendasi Pemanfaatannya**
Nareswara Kanya Maharsi, Ir. Anastasia Dewi Titisari, M.T., Ph.D., IPU. ; Dr.rer.nat. Ir. I Wayan Warmada, IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Tabel 6. 4. Hasil analisis kesesuaian pemanfaatan lempung untuk industri keramik *stoneware* berdasarkan standar Effendi (2004) 84
Tabel 6. 5. Hasil analisis kesesuaian pemanfaatan lempung untuk industri keramik *earthenware* berdasarkan standar Effendi (2004) 85
Tabel 6. 6. Hasil analisis kesesuaian pemanfaatan lempung untuk kertas sebagai pelapis berdasarkan standar Murray (2007) 89
Tabel 6. 7. Hasil analisis kesesuaian pemanfaatan lempung untuk kertas sebagai pengisi berdasarkan standar Murray (2007) 89
Tabel 6. 8. Hasil analisis kesesuaian pemanfaatan lempung untuk bidang Farmasi dan Kosmetik Lopez-Galindo (2006) 90
Tabel 6. 9. Hasil analisis kesesuaian pemanfaatan lempung untuk adsorben dalam industri minyak sawit (Suhala, 1997) 91
Tabel 6.10. Hasil analisis kesesuaian pemanfaatan lempung untuk industri refraktori (Manning, 1995) 92
Tabel 6. 11. Hasil analisis kesesuaian pemanfaatan lempung untuk industri cat sebagai pelapis (*extender*) (Murray, 2007) 94
Tabel 6. 12. Hasil analisis kesesuaian pemanfaatan lempung untuk industri cat sebagai pengisi (*paint-grade*) (Murray, 2007) 94
Tabel 6.13. Rangkuman rekomendasi pemanfaatan material lempung sebagai bahan baku industri berdasarkan spesifikasi PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk. (2023); Effendi (2004); Suhala dkk. (1997); Lopez-Galindo dkk. (2006); Manning (1995); dan Murray (2007) (Kode sampel PGKX-01 = 1, PGKX-02 = 2, PGKX-03 = 3, PGKX-04 = 4, PGKX-05 = 5, PGKX-06 = 6, PGKX-07 = 7, PGKX-08 = 8, PGKX-09 = 9, PGKX-10 = 10, PGKX-11 = 11, PGKX-12 = 12; "-" = tidak tersedia data atau tidak memenuhi spesifikasi). 96

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Karakteristik Lempung Daerah Hambalang, Kecamatan Citeureup, Kabupaten Bogor, Jawa barat Serta
Rekomendasi Pemanfaatannya**
Nareswara Kanya Maharsi, Ir. Anastasia Dewi Titisari, M.T., Ph.D., IPU. ; Dr.rer.nat. Ir. I Wayan Warmada, IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1. Lokasi daerah penelitian yang diperlihatkan sebagai area yang dibingkai kotak berwarna merah (Sumber : Google Earth, 2025)..... 6
Gambar 2. 1. Lokasi penelitian, yang ditandai dengan ikon lingkaran berwarna biru, terletak pada Zona Bogor sebagaimana ditampilkan dalam Peta Fisiografi Jawa Barat hasil interpretasi Van Bemmelen (1949) yang dimodifikasi oleh Martodjojo (1984). 10
Gambar 2. 2. Peta Geologi Regional bagian Timur Laut dari Lembar Bogor (Effendi dkk., 1998) dan lokasi penelitian. 13
Gambar 3. 1. Struktur atom mineral lempung (Grim, 1968) 19
Gambar 3. 2. Diagram fase tanah (Hardiyatmo, 1992) dimodifikasi oleh Heriansyah Putra (2019) 20
Gambar 3. 3. Kenampakan mineral (a) kaolinit, (b) montmorilonit, dan (c) ilit pada hasil analisis SEM (Ural, 2021) 23
Gambar 3. 4. Kenampakan mineral klorit pada hasil analisis SEM (Kort et al., 2008) 24
Gambar 3. 5. Kenampakan pertumbuhan rapat serat *sepiolite-palygorskite* pada analisis SEM berlapis (Romero et al., 2007) 25
Gambar 3. 6. Diagram Avgustinik (Iqbal dan Evi, 2014) 32
Gambar 4. 1. Skema tahapan penelitian yang dilakukan 46
Gambar 5. 1. Peta lintasan dan persebaran sampel pada kaveling penelitian 59
Gambar 5. 2. Kenampakan satuan morfologi Perbukitan Denudasional Curam..... 61
Gambar 5. 3. Kenampakan satuan geomorfologi Perbukitan Denudasional Landai 62
Gambar 5. 4. Peta geomorfologi daerah penelitian kavling ‘KX’ 63
Gambar 5. 5. Peta dan penampang geologi daerah penelitian kavling 'KX ... 65
Gambar 5. 6. Kenampakan makroskopis litologi batuserpih pada satuan Perselingan Batulanau - Batuserpih sisipan Batupasir 67
Gambar 5. 7. Kenampakan satuan litologi material lepas permukaan di lapangan 68
Gambar 5. 8. Kolom litologi daerah penelitian kavling 'KX’ 69
Gambar 6. 1. Hasil Plotting keseluruhan sampel pada Diagram Avgustinik.. 87

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Karakteristik Lempung Daerah Hambalang, Kecamatan Citeureup, Kabupaten Bogor, Jawa barat Serta
Rekomendasi Pemanfaatannya**
Nareswara Kanya Maharsi, Ir. Anastasia Dewi Titisari, M.T., Ph.D., IPU. ; Dr.rer.nat. Ir. I Wayan Warmada, IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1. Tabel analisis laboratorium tiap sampel yang diambil..... 105
Lampiran 2. 1. Dokumentasi kegiatan saat melakukan preparasi uji dan analisis parameter fisik 106
Lampiran 2. 2. Dokumentasi kegiatan saat melakukan preparasi untuk pengujian XRD 106
Lampiran 3. 1. Plot mineral hasil analisis XRD Bulk sampel PGKX-03..... 107
Lampiran 3. 2. Plot mineral hasil analisis XRD Bulk sampel PGKX-05..... 108
Lampiran 3. 3. Plot mineral hasil analisis XRD Bulk sampel PGKX-10..... 109
Lampiran 4. 1. Perhitungan analisis plastisitas sampel PGKX-05..... 110
Lampiran 4. 2. Perhitungan analisis plastisitas sampel PGKX-10..... 111
Lampiran 5. 1. Hasil plot nilai LL dan PI pada diagram USCS 112
Lampiran 5. 2. Jalur klasifikasi plastisitas berdasarkan bagan alir USCS..... 112
Lampiran 5. 3. Hasil plot analisis granularitas pada diagram USDA..... 113
Lampiran 6. 1. Hasil analisis petrografi sampel BGPB..... 114
Lampiran 7.1. Rangkuman secara rinci kesesuaian nilai dan rekomendasi pemanfaatan material lempung sebagai bahan baku industri berdasarkan spesifikasi PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk. (2023); Effendi (2004); Suhala dkk. (1997); Lopez-Galindo dkk. (2006); Manning (1995); dan Murray (2007) (Kode sampel PGKX-01 = 1, PGKX-02 = 2, PGKX-03 = 3, PGKX-04 = 4, PGKX-05 = 5, PGKX-06 = 6, PGKX-07 = 7, PGKX-08 = 8, PGKX-09 = 9, PGKX-10 = 10, PGKX-11 = 11, PGKX-12 = 12; "-" = tidak tersedia data atau tidak memenuhi spesifikasi). 116