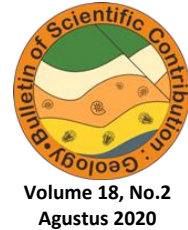




**Bulletin of Scientific Contribution
GEOLOGY**

**Fakultas Teknik Geologi
UNIVERSITAS PADJADJARAN**

homepage: <http://jurnal.unpad.ac.id/bsc>
p-ISSN: 1693-4873; e-ISSN: 2541-514X



**KARAKTERISTIK ENDAPAN BATU LEMPUNG PULAU BENGKALIS, KABUPATEN
BENGKALIS, PROVINSI RIAU**

**CHARACTERISTICS CLAY STONE DEPOSITION IN BENGKALIS ISLAND, BENGKALIS
REGENCY, RIAU PROVINCE**

Shahnaz Noveta Bastira¹, Mohamad Sapari Dwi Hadian³, Budi Muljana², Dewandra Bagus Eka Putra⁴

¹Pasca Sarjana Fakultas Teknik Geologi Universitas Padjadjaran, shahnaz17003@mail.unpad.ac.id

²Fakultas Teknik Geologi Universitas Padjadjaran, budi.muljana@unpad.ac.id

³Pusat Riset Air dan Energi Universitas Padjadjaran, sapari@unpad.ac.id

⁴Fakultas Teknik Geologi, Universitas Islam Riau, Dewandra.bagus@eng.uir.ac.id

ABSTRAK

Pulau Bengkalis memiliki kondisi geologi yang sebagian besarnya terisi oleh endapan yang paling tua yaitu endapan alluvium dan sebagiannya lagi oleh gambut. Endapan alluvium yang terdiri dari lempung, lanau, dan pasir serta sebagian gambut. Endapan alluvium tersebut sebagian besar memiliki mineral lempung dibandingkan dengan mineral kuarsa. Karakteristik endapan alluvium dengan material lempung, lanau, dan pasir secara umum memiliki warna abu – abu kehitaman dengan butiran yang didominasi oleh lempung, lanau, dan pasir yang terendapkan secara perselingan dan juga memiliki tekstur kebundaran yang sangat bundar dengan kemas yang terbuka. Pada sebagian daerah penelitian yang terisi oleh gambut memiliki komposisi yang berupa akar – akar tumbuhan yang berserabut. Pada daerah penelitian terdiri atas empat satuan batuan yaitu satuan batupasir, satuan batulempung, satuan batulanau, satuan endapan alluvium dan sebagian gambut. Hasil analisis XRD menunjukkan bahwa daerah penelitian memiliki mineral lempung jenis kaolinit dengan persentase sebanyak 7% dengan komposisi $Al_2Si_2O_5(OH)_4$ serta mineral penyerta terdiri atas mineral kuarsa dengan komposisi SiO_2 sebanyak 85%, *clinochlore* sebanyak 4% dengan komposisi $Mg_5Al_2(Si,Al)_4O_{10}(OH)_8$, *muscovite* sebanyak 4% dengan komposisi $KAl_2(Si_3Al)O_{10}(OH,F)_2$. Geomorfologi pada daerah penelitian terdiri atas dua satuan geomorfologi yaitu satuan geomorfologi pedataran landai alluvial dan satuan geomorfologi pedataran agak landai alluvial. Tujuan penelitian ini mengetahui kondisi geologi Pulau Bengkalis berdasarkan pada pengamatan geologi daerah penelitian serta mengetahui karakteristik endapan batulempung pada daerah penelitian berdasarkan hasil analisis mineral lempung.

Kata kunci : batulempung, kuarsa, kaolinit, *clinochlore*, *muscovite*, XRD (X-ray diffraction).

ABSTRACT

Bengkalis Island has geological conditions which are mostly filled by the oldest sediments, alluvium sediments and partly by peat. Alluvium sediments consist of clay, silt, and sand and some peat. These alluvium deposits have mostly clay minerals compared to quartz minerals. The characteristics of alluvium deposits with clay, silt, and sand are generally blackish gray with granules dominated by clay, silt, and intermittently deposited sand and also have a very round texture with open packaging. In some research areas filled with peat have a composition in the form of fibrous plant roots. In the study area consisted of four rock units namely sandstone unit, claystone unit, siltstone unit, alluvium sedimentary unit and some peat. The XRD analysis results showed that the study area had a kaolinite clay mineral with a percentage of 7% with the composition of $Al_2Si_2O_5(OH)_4$ and the accompanying mineral consisted of quartz minerals with a composition of 85% SiO_2 , *clinochlore* 4% with $Mg_5Al_2(Si,Al)_4O_{10}(OH)_8$, *muscovite* as much as 4% with the composition of $KAl_2(Si_3Al)O_{10}(OH, F)_2$. Geomorphology in the study area consists of two geomorphological units namely alluvial ramps and alluvial ramps geomorphological units. The purpose of this study was to determine the geological condition

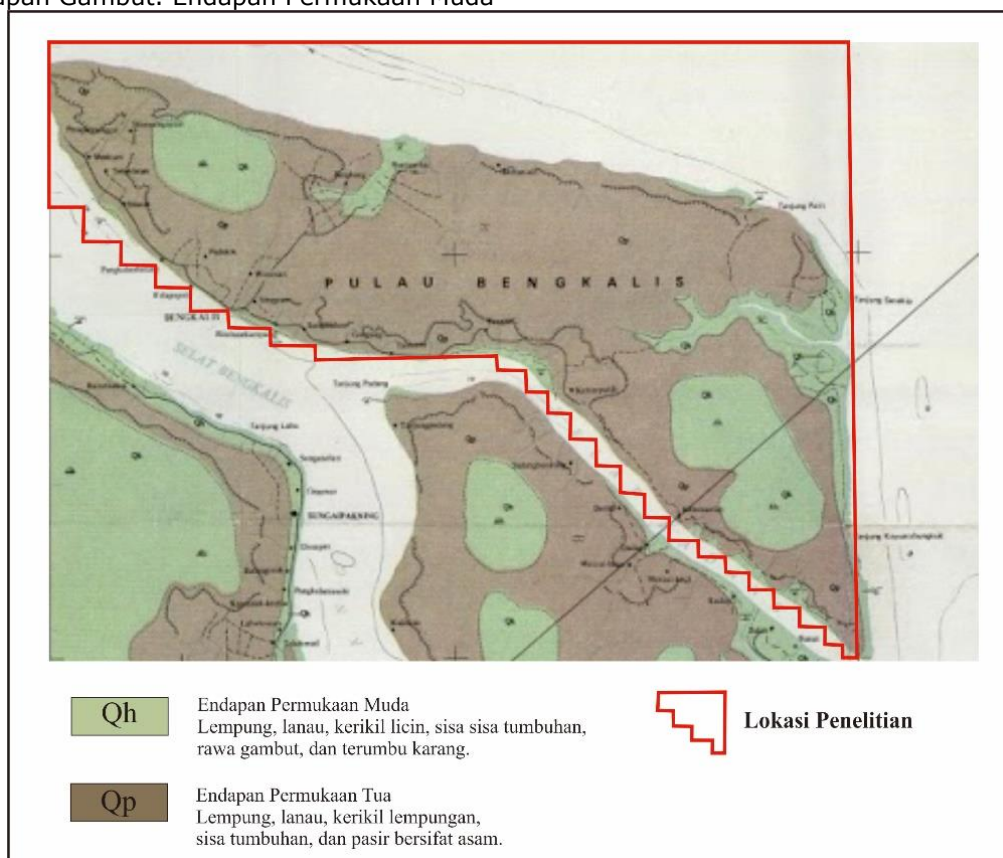
of Bengkalis Island based on geological observations of the study area and to determine the characteristics of claystone deposits in the study area based on clay mineral analysis.

Keywords : claystone, quartz, kaolinite, chinoclore, muscovite, XRD (X-ray diffraction).

I. PENDAHULUAN

Pulau Bengkalis merupakan suatu pulau kecil yang terletak pada bagian pesisir timur Pulau Sumatra. Secara geologi regional memiliki dua endapan permukaan yaitu Endapan Permukaan Tua (Qh) dan Endapan Permukaan Muda (Qp). Endapan Permukaan Tua terdiri atas batuan sedimen dan metasedimen yang terdiri dari lempung, lanau, kerikil lempungan, sisa – sisa tumbuhan, pasir bersifat asam. Endapan ini merupakan daerah utama yang terisi oleh Endapan Gambut. Endapan Permukaan Muda

terdiri atas lempung, lanau, kerikil licin, sisa – sisa tumbuhan rawa gambut. Pada daerah penelitian memiliki fisiografi yang terbagi dua yaitu, cekungan rawa dan dataran dengan kemiringan lereng 0 sampai dengan 3 persen. Sebagian besar Pulau Bengkalis terisi oleh endapan yang paling tua yaitu endapan Alluvium yang terdiri dari lempung, lanau, dan pasir. Penelitian ini dilakukan dengan menganalisis kondisi geologi pada daerah penelitian serta melakukan analisis xrd pada daerah penelitian.



Gambar 1. Peta Geologi Lembar Bengkalis (Modifikasi Penulis Berdasarkan N.R. Cameron, S.A. Ghazali dan S.J Thompson (1982).

Analisis xrd mengetahui karakteristik mineralogi lempung dan metode analisis fisik untuk mengetahui karakteristik fisik pada batuan dan megaskopis lempung. (Winarno et al, 2016; Permanajati et al, 2018). Analisa laboratorium dilakukan untuk mengetahui jenis mineral dan elemen utama yang terkandung (Dwiatmoko, 2018). Hasil analisis labor yang didapat adalah bentuk mineral utama yang menyusun batuan (Permanajati et al. 2018). Mineral lempung merupakan salah satu mineral kompleks yang menyusun lebih

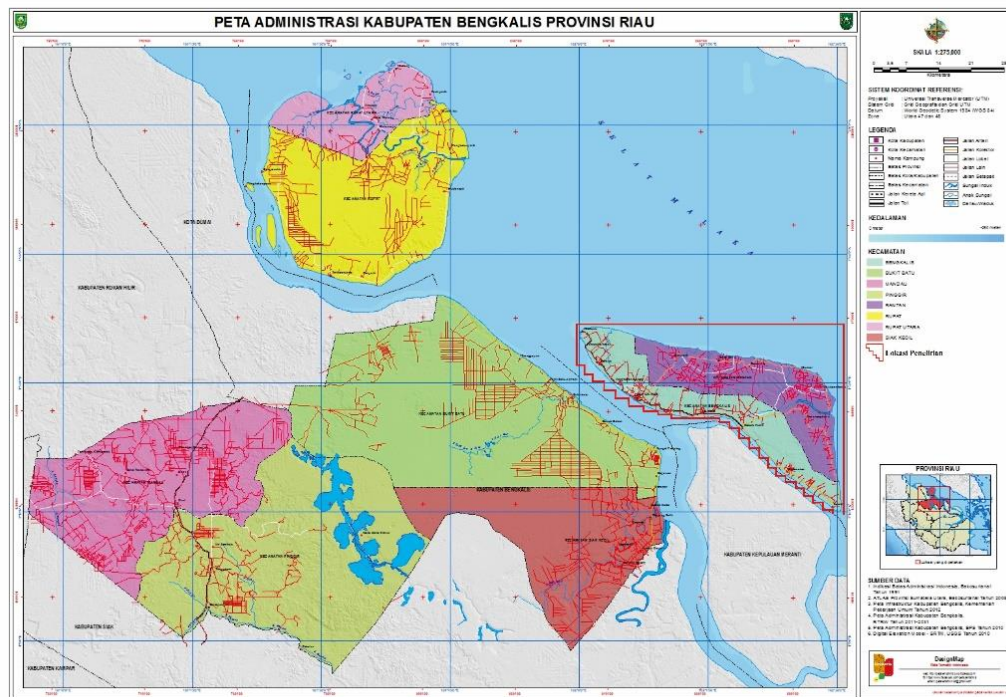
kurang 16% endapan sedimen di permukaan bumi (K.Budiono, H.Panggabean. 2008). Kelimpahan dan faktor perubahan mineral lempung sendiri sangat bervariasi dipengaruhi oleh berbagai macam hal diantaranya adalah jenis batuan asal, pelapukan secara fisik maupun kimiawi, iklim dan temperatur serta proses diagenesis sehingga menyebabkan terdapatnya variasi baik secara vertikal maupun lateral (Yulianti et al, 2012; Ehler dan Blatt. 1982; MC. Clane. 1995). Lempung dengan ukuran butir kurang

dari mikron dengan contoh yang paling banyak dikenal salah satunya adalah mineral kaolinit (Septawendar et al, 2007; Wesley, 2009b; Uddin, 2008). Kaolinit adalah mineral sekunder yang berasal dari proses alterasi mineral sebelumnya (Yanti et al, 2018; Warmada et al, 2019). Lempung memiliki sifat ekspansif yang disebabkan oleh ukuran butir dan mineralogi penyusunnya (Yulianti et al, 2012; Husain R, 2015; Ginanjar dan Sadisun, 2019). Endapan ini dipengaruhi oleh perubahan iklim, proses pelapukan morfologi, dan muka air tanah yang stabil dan mempengaruhi sifat batuan (F. Ramadhan,

2014; Sophian, 2018). Tujuan penelitian guna mengetahui kondisi geologi pada Pulau Bengkalis yang sebagian besar terisi oleh Endapan Alluvium yang kaya akan mineral lempung dalam mengetahui mineralogi batuan lempung sehingga memperoleh gambaran mengenai kondisi geologi pada daerah penelitian tersebut.

II. LOKASI PENELITIAN

Wilayah Penelitian berada pada Pulau Bengkalis Provinsi Riau. Secara geografis daerah penelitian berada pada koordinat 2° 30' LU - 100° 52' BT dan 0° 17' LU - 102° 10' 1' BT.



Gambar 2. Peta Administrasi Kabupaten Bengkalis Provinsi Riau 2014 (Indikasi Batas Administrasi Indonesia Bakosurtanal, Tahun 1991).

III. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan adalah pengumpulan data primer berupa metode analisis geologi yaitu berupa pengamatan secara geologi pada daerah penelitian. Hasil pengamatan terdiri dari empat satuan batuan yang terdiri dari satuan batulempung, batulanau, batupasir, dan satuan endapan alluvium, dan pengumpulan data sekunder berupa analisis batulempung laboratorium XRD (*X-ray diffraction*). Dari hasil analisis didapatkan data berupa komposisi sedimen lempung yang terdiri dari kaolinit, kuarsa, *clinochlore*, dan *muscovite*.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Geologi Daerah Penelitian

Geologi daerah penelitian sebagian terisi oleh endapan yang paling tua yaitu endapan

Alluvium yang terdiri dari material lempung, lanau, dan Pasir, dan sebagiannya lagi terdiri dari Gambut. Pada daerah penelitian memiliki karakteristik endapan Alluvium lanau – lempung secara umum memiliki warna abu – abu kehitaman. Endapan Alluvium menunjukkan sebagian besar memiliki mineral lempung dibandingkan dengan mineral kuarsa. Pada daerah penelitian juga memiliki endapan gambut. Endapan gambut di daerah penelitian terdapat komposisi berupa akar – akar tumbuhan yang berserabut. Dari hasil analisis pada daerah penelitian butiran Alluvium didominasi dengan lempung, lanau dan pasir yang terendapkan secara perselingan. Daerah penelitian diinterpretasikan bahwa sedimen yang terendapkan berasal dari daerah yang jauh karena memiliki tekstur kebulatan

yang sangat bundar. Untuk kemas pada daerah penelitian adalah kemas terbuka, terbukti dengan butiran Lempung, Lanau dan Pasir masih endapan Alluvium yang belum terpadatkan dan belum terjadi proses litifikasi. Satuan batuan terdiri dari empat satuan batuan yaitu satuan batupasir, satuan batulempung, satuan batulanau, satuan endapan alluvium. Geomorfologi daerah penelitian terbagi dua yaitu satuan geomorfologi pedataran agak landai alluvial dan satuan geomorfologi pedataran landai alluvial. Satuan geomorfologi pedataran landai alluvial memiliki relief landai dengan tinggi 1- 5 meter dengan kemiringan lereng antara 2 – 7 persen terbentuk diatas rawa – rawa gambut dengan komposisi berupa lempung, lanau dan sebagian rawa gambut. Satuan geomorfologi pedataran agak landai alluvial memiliki relief landai dengan beda tinggi 6 – 14 meter dengan kemiringan lereng antara 7 – 15 persen terbentuk dengan komposisi berupa lempung dan lanau serta pasir.

Hasil XRD

Analisis XRD dilakukan untuk menghitung komposisi mineral secara kuantitatif (Farizi. F, 2011) serta mengidentifikasi jenis mineral magnetik pada sedimen (Mardelta et al., 2016). Analisis ini berguna untuk memvalidasi kehadiran jenis mineral lempung (Ginanjari dan Sadisun., 2019). Berdasarkan hasil XRD batuan pada daerah penelitian umumnya tersusun atas mineral lempung yang berupa kaolinit selain itu juga mengandung mineral non lempung berupa kuarsa, clinochlore, dan muscovite. Komposisi sedimen lempung daerah penelitian terdapat mineral lempung dengan jenis kaolinit sebanyak 7% dan selain itu yang paling tinggi adalah mineral kuarsa sebanyak 85% serta mineral penyerta terdiri atas 4% *clinochlore*, dan 4% *muscovite*. Dapat disimpulkan bahwa daerah penelitian memiliki mineral lempung jenis kaolinit. Mineral lempung jenis kaolinit menggambarkan bahwa daerah penelitian memiliki pelapukan yang terjadi terus menerus dengan curah hujan yang tinggi dengan iklim yang tropis lalu terjadinya proses pembentukan endapan tersebut.

Tabel 1. Kandungan Mineral Lempung

Mineral	Common Chemical Formula	Estimation on Mineral/Phase Composition
<i>Quartz</i>	SiO_2	85
<i>Kaolinite</i>	$\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$	7
<i>Chlinochlore</i>	$\text{Mg}_5\text{Al}_2(\text{Si},\text{Al})_4\text{O}_{10}(\text{H})_8$	4
<i>Muscovite</i>	$\text{KAl}_2(\text{Si}_3\text{Al})\text{O}_{10}(\text{OH},\text{F})_2$	4
Total		100%

V. KESIMPULAN

Pulau Bengkalis memiliki kondisi geologi dengan terdapatnya empat satuan batuan, yaitu satuan batulempung, satuan batulanau, satuan batupasir, satuan endapan alluvium dan sebagainya lagi terdapat beberapa gambut. Pada satuan batulempung, lanau, pasir dan endapan alluvium memiliki karakteristik berwarna abu – abu kehitaman dengan butiran alluvium yang mendominasi batuan tersebut lalu menjadi proses yang terendapkan secara perselingan dan juga memiliki tekstur kebundaran yang sangat bundar dengan kemas yang terbuka dibuktikan dengan butiran batuan tersebut yang belum terpadatkan serta belum terjadinya proses litifikasi. Pada sebagian daerah yang memiliki gambut yang terdapat komposisi yang berupa akar – akar tumbuhan yang berserabut. Pada daerah penelitian menunjukkan bahwa endapan lempung kaya akan mineral kuarsa. Hal ini dibuktikan dengan hasil xrd menunjukkan bahwa daerah penelitian memiliki mineral lempung jenis

kaolinit serta mineral penyerta terdiri dari kuarsa, *chlinochlore*, *muscovite*. Hasil analisis mineral lempung daerah penelitian memiliki persentase kuarsa sebanyak 85 % dengan komposisi SiO_2 , kaolinit sebanyak 7% dengan komposisi $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$, Chlinochlore sebanyak 4% dengan komposisi $\text{Mg}_5\text{Al}_2(\text{Si},\text{Al})_4\text{O}_{10}(\text{H})_8$, muscovite sebanyak 4% dengan komposisi $\text{KAl}_2(\text{Si}_3\text{Al})\text{O}_{10}(\text{OH},\text{F})_2$.

UCAPAN TERIMAKASIH

Telah selesainya tulisan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada bapak pembimbing pertama Bapak Dr. Moh. Sapari Dwi Hadian.,M.T atas dukungan dan bimbingan dalam pembuatan tulisan ini. Terimakasih juga kepada bapak pembimbing kedua Bapak Dr. Budi Muljana atas dukungan dan bimbingan dalam pembuatan tulisan ini. Dan juga penulis ingin berterima kasih kepada Bapak Dewandra Bagus Eka Putra, B.sc (hons).,M.Sc. atas dukungan, bimbingan serta bantuan dalam pengerjaan jurnal kepada penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiono.K, Panggabean. H., 2008. Karakteristik Mineral Lempung Pada Sedimen Resen Permukaan Dasar Laut Di Perairan Kota Semarang.
- Ehlers, E.G and Blat, H., 1982. *Petrology Igneous, Sedimentary and Metamorphic*, W.H Freeman and Company, San Fransisco.
- Cameron, N.R., Ghazali, S.A., and Thompson, S.J. (1982) *Geological Map of the Bengkalis Quadrangle, Sumatra, Indonesia. Geological Research and Development Centre.*
- Dwiatmoko, M.U, 2018. Identifikasi Karakteristik Dan Jenis Mineral Lempung Dalam Pemanfaatan Bidang Industri Di Kecamatan Mataram Kabupaten Banjar Provinsi Kalimantan Selatan.
- F. Ramadhan, Y. Aribowo, D. Widiarso, and B. A, 2014. "Geologi, Karakteristik Dan Genesa Endapan Laterit Bauksit PT. Antam (Persero) Tbk, Unit Geomin, Daerah Kenco, Kalimantan Barat, *Geological Engineering E-Journal*, vol. 6, no. 1, pp. 80-95, Jul.
- Farizi, Faisal., 2011. Analisis Potensi Shale gas Formasi Tanjung Cekungan Barito, Kalimantan Selatan Menggunakan Data Petrografi, SEM, Geokimia, XRD, dan Seismik 2D.
- Ginanjari. R., Sadisun. IA. 2019. Karakteristik Geoteknik Mineral Lempung Pada Terowongan Tambang Bawah Tanah Ciurug Level 600, Pongkor, Jawa Barat.
- Husain. Ratna. 2015. Geokimia Mineral Lempung dan Implikasinya Terhadap Gerakan Tanah.
- Maradelta,D., Rifai,H., Fauzi, A, 2016. Karakterisasi Jenis Mineral Magnetik Sedimen Gua di Gua Liang Luar Kabupaten Manggarai Barat Provinsi Nusa Tenggara Timur Menggunakan Metode *X-ray Diffraction* (XRD).
- Mc, Clane. M., 1995. *Sedimentology*, Oxford Univercity, Inc, New York, New York.
- Uddin, F., 2008, *Clays, Nanoclays, and Montmorillonite Minerals : The Minerals, Metals and Materials Society and ASM International* 2008.
- Permanajati., Zakaria, Z., Hadian. MSD., Anwar. HZ., Setijadi R. 2018. *The Impact of Physical and Chemical Properties to Form a Slip Surface in Pyroclastic Breccia in Pawinihan Landslide, Banjarnegara.*
- Permanajati., Zakaria, Z., Hadian. MSD., Anwar. HZ., Setijadi R. 2018. Kajian Petrografi Pada Zona Pelapukan Breksi Piroklastik Terhadap Longsoran Gunung Pawinihan, Kabupaten Banjarnegara, Provinsi Jawa Tengah.
- Septawendar. Rifki., Nuryanto., Suhandi., Wahyudi. Kristanto. 2007. Sifat Fisik Lempung Tanjung Morawa Dalam Transformasi Fasa Mineral Berdasarkan Investigasi Difraksi Sinar X.
- Sophian Irvan., Hadian. MSD., Abdurrokhim., Haryanto. Iyan., Hendarmawan. 2018. *Geological Hazard Controlled by Genetic Characteristic of Material, Case Study on Bojongkoneng Mass Movements, Bandung, West Java, Indonesia.*
- Winarno. Tri., Marin. Jenian., 2016. Penentuan Jenis Mineral Lempung Hasil Pelapukan Batuan Metamorf Di Perbukitan Jiwo, Bayat dan Arahana Penggunanya Sebagai Bahan Galian Industri.
- Yanti. ED., Iqbal Prahara., Pratiwi. Indah., Jakah. 2018. Karakteristik Mineral Lempung Pada Jalan Rawan Longsong Jalur Liwa Bukit Kemuning Berdasarkan Analisis SEM dan XRD.
- Yuliyanti. Anita., Sarah. Dwi., Soebowo. Eko. 2012. Pengaruh Lempung Ekspansif Terhadap Potensi Amblesan Tanah Di Daerah Semarang.
- Warmada. W., Sirait. HR. 2019. Karakteristik Mineral Lempung Di Dusun Biting, Desa Pelem, Kecamatan Pringkuku, Kabupaten Pacitan, Jawa Timur.
- Wesley, L. D. (2009b). *Fundamentals of soil mechanics for sedimentary and residual soils. John Wiley and Sons.*

