



DAFTAR PUSTAKA

- Alberdi, M. and López, L. (2000) 'Biomarker 18 α (H)-oleanane: A geochemical tool to assess Venezuelan petroleum systems', *Journal of South American Earth Sciences*, 13(8), pp. 751–759. doi: 10.1016/S0895-9811(00)00055-9.
- Alexander, R. *et al.* (1994) 'The effect of maturity on the relative abundances of cadalene and isocadalene in sediments from the Gippsland Basin, Australia', *Organic Geochemistry*, 21(2), pp. 115–120. doi: 10.1016/0146-6380(94)90148-1.
- American Society for Testing and Materials, 2006. ASTM D2798-06: Standard Test Method for Microscopical Detemination of the Vitrinite Reflektance of Coal. USA.
- Amijaya, H., Schwarzbauer, J. and Littke, R. (2006) 'Organic geochemistry of the Lower Suban coal seam, South Sumatra Basin, Indonesia: Palaeoecological and thermal metamorphism implications', *Organic Geochemistry*, 37(3), pp. 261–279. doi: 10.1016/j.orggeochem.2005.10.012.
- Anggayana, K., 1996, **Mikroskopische und Organisch-Geochesich Untersuchungen Kohlen aus Indonesien ein Beitrag zur Genese und Fazies verschiedener Kohlenbecken**. Disertation, RWTH Aachen, Gernmay, 224p
- Anggayana, K., Widayat, A.H., 2007. **"Interpretasi Fasies/Lingkungan Pengendapan Batubara dan Variasi Sulfur untuk Rekomendasi Strategi Eksplorasi"**, Jurnal Geoaplika Vol.2, No.1, hal.35-52.
- Anggayana, K. dan Rahmad, B., 2009, **Sclerotinit Berlimpah pada Batubara Formasi Wahau, Kalimantan Timur**, Seminar Nasional Pengembangan dan Kebijakan, Managemen dan Teknologi di Bidang Energi, Dies Emas 50 tahun Institut Teknologi Bandung
- Anggayana, K., Darijanto, T., & Widodo, S. (2003). Studi mineral pirit sebagai salah satu sumber sulfur pada batubara: Kasus batubara dari Kabupaten Barru Sulawesi Selatan. *Jurnal Teknologi Mineral-FIKTM-ITB X*, 1, 3-14.
- Anggayana, K., Rahmad, B., & Widayat, A. H. (2014). Depositional cycles of Muara Wahau coals, Kutai Basin, East Kalimantan. *Indonesian Journal on Geoscience*, 1(2), 109–119. <https://doi.org/10.17014/ijog.v1i2.183>
- Anggayana, K., Widayat, A.H., 2006. Hubungan Interpretasi fasies dan Lingkungan Pengendapan Batubara Dengan Variasi Sulfur Seam R, Daerah Lati, Sub-Cekungan Berau, Cekungan Tarakan. Publikasi Jurnal Geoaplika. Kelompok Keahlian Eksplorasi Sumberdaya Bumi, Fakultas Ilmu Kebumian dan Teknologi Mineral, Institut Teknologi Bandung. Hal 1-16.



- Anshariah, Imran, A.M., Irvan, U.R., Budiman, A.A., Nawir, A. (2018). *Characterization And Reconstruction Of Deposit Facies Of Mallawa Coal Formation Of South Sulawesi Based On Proximate And Petrography Analysis*. DOI 10.1088/1755-1315/175/1/012019
- Anshariah, Imran, A.M., Widodo, S., Irvan, U. R., 2020. Correlation of fixed carbon content and calorific value of South Sulawesi Coal, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 473, 1.
- Anshariah, A., Imran, M., Widodo, S., & Irvan, U. R., 2021. The influence of intrusion on change characteristic of coal in Mallawa Formation of South Sulawesi Province. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 921(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/921/1/012054>.
- Arif, I., 2014, Batubara Indonesia, H.5, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Avicenna, M. F., Sufriadin, Budiman, A. A., Widodo, S., 2019. Analisis Mineralogi dan Kualitas Batubara Desa Kadingeh, Kecamatan Baraka, Kabupaten Enrekang, Sulawesi Selatan. *Jurnal Geomine*, Volume 7, 2.
- Bustin, R.M., Cameron, A.R., Grieve, D.A., Kalkreuth, W., 1983. Coal Petrology Its Principles, Methods, and Applications, Geological Association of Canada. *Short Course Notes*, vol.3. 248p.
- B. Chappe, P. Albrecht, & W. M. (1982) 'Polar Lipids of Archaeobacteria in Sediments and Petroleums', *Science*, 217(4554).
- Baas, W. J. (1985) 'Naturally occurring seco-ring-A-triterpenoids and their possible biological significance', *Phytochemistry*, 24(9), pp. 1875–1889. doi: 10.1016/S0031-9422(00)83085-X.
- Barakat, A. O. *et al.* (2002) 'Compositional changes of aromatic steroid hydrocarbons in naturally weathered oil residues in the Egyptian western desert', *Environmental Forensics*, 3(3–4), pp. 219–225. doi: 10.1006/enfo.2002.0095.
- Barham, A., Ismail, M. S., Hermana, M., & Zainal Abidin, N. S., 2021. Biomarker characteristics of Montney source rock, British Columbia, Canada. *Heliyon*, 7(11), e08395. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e08395>
- Bjorøy, M., Hall, P. B., Hustad, E., & Williams, J. A., 1992. Variation in stable carbon isotope ratios of individual hydrocarbons as a function of artificial maturity. *Organic Geochemistry*, 19(1–3), 89–105. [https://doi.org/10.1016/0146-6380\(92\)90029-W](https://doi.org/10.1016/0146-6380(92)90029-W)
- Calder, J. H., Gibling, M. R. and Mukhopadhyay, P. K., 1991. Peat formation in a Westphalian B piedmont setting, Cumberland Basin, Nova Scotia:



implications for the maceral-based interpretation of rheotrophic and raised paleomires. *Bulletin - Societe Geologique de France*, 162(2), pp. 283–298

- Cook, A.C., 1982. The Origin and Petrology of Organic Matter in Coals. *Oil Shales and Petroleum Source-Rocks*, The University of Wollongong, N.S.W. 106 pp
- Bechtel, A., Gruber, W., Sachsenhofer, R. F., Gratzner, R., Lucke, A., Puttmann, W., (2003) 'Depositional environment of the Late Miocene Hausruck lignite (Alpine Foreland Basin): Insights from petrography, organic geochemistry, and stable carbon isotopes', *International Journal of Coal Geology*, 53(3), pp. 153–180. doi: 10.1016/S0166-5162(02)00194-5.
- Bechtel, A., Sachsenhofer, R. F., Markic, M., Gratzner, R., Lucke, A., Puttmann, W., (2003) 'Paleoenvironmental implications from biomarker and stable isotope investigations on the Pliocene Velenje lignite seam (Slovenia)', *Organic Geochemistry*, 34(9), pp.1277–1298. doi: 10.1016/S0146-6380(03)00114-1.
- Bechtel, A., Reischenbacher, D., Sachsenhofer, R. F., Gratzner, P., Lücke, A., W. Puttmann (2007) 'Relations of petrographical and geochemical parameters in the middle Miocene Lavanttal lignite (Austria)', *International Journal of Coal Geology*, 70(4), pp. 325–349. doi: 10.1016/j.coal.2006.07.002.
- Bjørøy, M., Hall, P. B., Hustad, E., & Williams, J. A. (1992). Variation in stable carbon isotope ratios of individual hydrocarbons as a function of artificial maturity. *Organic Geochemistry*, 19(1–3), 89–105. [https://doi.org/10.1016/0146-6380\(92\)90029-W](https://doi.org/10.1016/0146-6380(92)90029-W)
- Bordoloi, M. *et al.* (1989) 'Naturally occurring cadinenes', *Phytochemistry*, 28(8), pp. 2007–2037. doi: 10.1016/S0031-9422(00)97915-9.
- Bourbonniere, R. A. and Meyers, P. A. (1996) 'Sedimentary geolipid records of historical changes in the watersheds and productivities of Lakes Ontario and Erie', *Limnology and Oceanography*, 41(2), pp. 352–359. doi: 10.4319/lo.1996.41.2.0352.
- Bray, E. E. and Evans, E. D. (1961) 'Distribution of n-paraffins as a clue to recognition of source beds', *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 22(1), pp. 2–15. doi: 10.1016/0016-7037(61)90069-2.
- Brooks, J. D., & Smith, J. W. (1969). *petroleum and natural gas-II . Coalification and the for- mation of oil and gas in the Clippisland Basin*. 33.
- Calder, J. H., Gibling, M. R. and Mukhopadhyay, P. K. (1991) 'Peat formation in a Westphalian B piedmont setting, Cumberland Basin, Nova Scotia: implications for the maceral-based interpretation of rheotrophic and raised paleomires', *Bulletin - Societe Geologique de France*, 162(2), pp. 283–298.



- Calder, J.H., Gibling, M.R., Mukopadhyay, P.K., (1991). *Peat formation in a Westphalian B piedmont setting, Cumberland Basin, Nova Scotia: implications for the maceral-based interpretation of rheotrophic and raised paleo-mires*. Bulletin de la Soci  te  Ge ologique de France 162/2, 283–298.
- Daulay, B., 1994, *Tertiary Coal Belt in Eastern Kalimantan, Indonesia: The Influence of Coal Quality on Coal Utilisation*, Doctor of Philosophy from The University of Wologgong, Departemen of Geology
- Demchuk, T.D., 1992. Epigenetic pyrite in a low-sulphur, sub-bituminous coal from the central Alberta Plains. *International Journal of Coal Geology* 21, 187–196.
- Diessel.C.F.K., 1992. “*Coal – Bearing Depositional Systems*”, Springer-Verlag Berlin Heidelberg. Germany.
- Dai, S., Bechtel, A., Eble, C. F., Flores, R. M., French, D., Graham, I. T., Hood, M. M., Hower, J. C., Korasidis, V. A., Moore, T. A., P  ttmann, W., Wei, Q., Zhao, L., & O’Keefe, J. M. K. (2020). Recognition of peat depositional environments in coal: A review. *International Journal of Coal Geology*, 219(January), 103383. <https://doi.org/10.1016/j.coal.2019.103383>
- Dehmer, J. (1993). Petrology and organic geochemistry of peat samples from a raised bog in Kalimantan (Borneo). *Organic Geochemistry*, 20(3), 349–362. [https://doi.org/10.1016/0146-6380\(93\)90125-U](https://doi.org/10.1016/0146-6380(93)90125-U)
- Dehmer, J. (1995). Petrological and organic geochemical investigation of recent peats with known environments of deposition. *International Journal of Coal Geology*, 28(2–4), 111–138. [https://doi.org/10.1016/0166-5162\(95\)00016-X](https://doi.org/10.1016/0166-5162(95)00016-X)
- Dev, S. (1989). *Terpenoids*. 691–807. https://doi.org/10.1007/978-3-642-74075-6_19
- Didyk, B.; Simoneit, B.; Brassell, S.;Eglinton, G. (1978). Indicators of Paleoenvironmental Conditions of Sedimentation. *Nature*, 272, 216–222.
- Diessel, C. F. K., 1986, On The Correlation Between Coal Facies and Depositional environment, Proceedings of the 20th Symposium of Departement of Geology, University of Newcastle, NSW
- El-Sabagh, S. M. et al. (2018) ‘Distribution of triterpanes and steranes biomarkers as indication of organic matters input and depositional environments of crude oils of oilfields in Gulf of Suez, Egypt’, *Egyptian Journal of Petroleum*, 27(4), pp. 969–977. doi: 10.1016/j.ejpe.2018.02.005.



sterle, J.S. and Ferm, JC 1994. Spatial variability in modern tropical peat deposits from Sarawak, Malaysia and Sumatra, Indonesia: analogues for coal. *International Journal of Coal Geology* 26, 1-41.

Fitrawan, M., Sufriadin, Widodo., S., 2023. Mineral Matter Analysis on Coal and Flanking Rocks in the Bulupoddo District, Sinjai Regency, South Sulawesi Province, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1134, 012029.

Fungky Suhayadi and Sriyanti (2022) 'Kajian Lingkungan Pengendapan Berdasarkan Karakteristik Batubara Formasi Pulau Balang', *Jurnal Riset Teknik Pertambangan*, 2(1), pp. 1–8. doi: 10.29313/jrtp.v2i1.779.

Gürgey, K. (2020). GEOCHEMICAL CHARACTERISTICS AND THERMAL MATURITY OF OILS FROM THE THRACE BASIN (WESTERN TURKEY) AND WESTERN TURKMENISTAN. *ScienceAsia*, 46 S(1), 102–109. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1747-5457.1999.tb00466.x>

Hasibuan, F., 2009. Lingkungan Pengendapan Formasi Malawa, Sulawesi Selatan Berdasarkan Kandungan Makro Fosil. *Jurnal Geologi Dan Sumberdaya Mineral*, 19(2), 95–106.

Harahap Asri. M.N., 2009. “Studi Genetik Batubara Daerah Lamuru Kecamatan Lamuru Kabupaten Bone Provinsi Sulawesi Selatan”, Universitas Hasanuddin, Makassar.

Haseldonckx P. 1974, Palynological Interpretation of Palaeoenvironments in SEAsia. *Sains Malaysiana* 3 (2): 119-12

Heryanto, R., 2009, ***Karakteristik dan Lingkungan Pengendapan Batubara Formasi Tanjung di Daerah Binuang dan Sekitarnya, Kalimantan Selatan***, JurnalGeologi Indonesia, Vol. 4, 239-252.

Huang, W., & Meinschew, W. G. (1979). *83-1979-Sterols as ecological indicators.pdf*. January.

Killops, S. & K. V. (2006) 'Introduction, V Geochemistry, Organic', *European Journal of Soil Science*, (December), p. 6504.

Lamberson, M.N., Bustin, RM, Kalkreuth, W., 1991. Lithotype (maceral) composition and variations correlated with paleo-wetland environments, Gates Formation, northeastern British Columbia. *International Journal of Coal Geology*, 18. Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam. p.87 - 124.



Cristian, J., dan Ditia, T., (2011) **Potensi Gas Metana Batubara Pada Formasi Muara Enim, Sub Cekungan Palembang, Cekungan Sumatera Selatan Berdasarkan Coalrank**, Proceedings JCM, Makassar

- Limarino, C. O. *et al.* (2012) 'Depositional environments and vegetation of Aptian sequences affected by volcanism in Patagonia', *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 323–325, pp. 22–41. doi: 10.1016/j.palaeo.2012.01.021.
- Linggadipura, R. D. and Susilo, B. K. (2017) 'Lingkungan Pengendapan dan Karakteristik Batubara pada Formasi Sawahlunto Daerah Rantih dan Sekitarnya, Sumatera Barat', *Proceeding, Seminar Nasional Kebumihan Ke - 10*, (SEPTEMBER), pp. 505–525.
- Lukis, P. A. and Ersam, T. (2022) 'Isolasi Senyawa Aromatik Diterpenoid dan Bioaktivitas Antioksidan dari Batang Tumbuhan Mimba (*Azadirachta indica*) Asal Pulau Poteran Madura', 3(2), pp. 23–31.
- Lv, D., Wang, D., Li, Z., Liu, H., Li, Y., 2017. Depositional environment, sequence stratigraphy and sedimentary mineralization mechanism in the coal bed- and oil shale-bearing succession: A case from the Paleogene Huangxian Basin of China. *Journal of Petroleum Science and Engineering*, 148 (September), 32–51. <https://doi.org/10.1016/j.petrol.2016.09.028>
- Matsumoto, G. I., Hirai, A., Hirota, K., Watanuki, K., 1990. Organic geochemistry of the McMurdo Dry Valleys soil, Antarctica. *Organic Geochemistry*, 16(4–6), 781–791. [https://doi.org/10.1016/0146-6380\(90\)90117-1](https://doi.org/10.1016/0146-6380(90)90117-1)
- Mackenzie, A. S., Hoffmann, C. F. and Maxwell, J. R. (1981) 'Molecular parameters of maturation in the Toarcian shales, Paris Basin, France-III. Changes in aromatic steroid hydrocarbons', *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 45(8), pp. 1345–1355. doi: 10.1016/0016-7037(81)90227-1.
- Marzi, R., Torkelson, B. E. and Olson, R. K. (1993) 'A revised carbon preference index', *Organic Geochemistry*, 20(8), pp. 1303–1306. doi: 10.1016/0146-6380(93)90016-5.
- Meyers, P. A., and Snowdon, L. R., 1993. Types and Thermal Maturity of Organic Matter Accumulated During Early Cretaceous Subsidence of the Exmouth Plateau. *Northwest Australian Margin*: Chapter 8.
- Morley, R. J., 1990. Short Course Introduction To Palynology With Emphasis on Southeast Asia. Fakultas Biologi UNSOED, Purwokerto. p. 9-29.
- Murchison, D. (1969) *Organic geochemistry*, *Nature*. doi: 10.1038/221588b0.
- Nugroho, S. H., 2014. Karakteristik Umum Polen Dan Spora Serta Aplikasinya. *Oseana*, 39 (3), 7-19.



- Jyandoro, S. S. *et al.* (2019) 'A New Benzopyranyl Cadenane Sesquiterpene and Other Antiplasmodial and Cytotoxic Metabolites from *Cleistochlamys kirkii*', *Molecules (Basel, Switzerland)*, 24(15), pp. 1–10. doi: 10.3390/molecules24152746.
- Panda, L. and Dash, S. (2020) 'Characterization and utilization of coal fly ash: A review', *Emerging Materials Research*, 9(3), pp. 921–934. doi: 10.1680/jemmr.18.00097.
- Peters, K. E., Fraser, T.H., Amris, W., Rustanto, B., Hermanto, E., (1999) 'Geochemistry of crude oils from eastern indonesia', *AAPG Bulletin*, 83(12), pp. 1927–1942. doi: 10.1306/e4fd4643-1732-11d7-8645000102c1865d.
- Peters, K. E., Walters, C. C. and Moldowan, J. M. (2005) *The Biomarker Guide, The Biomarker Guide*. doi: 10.1017/cbo9781107326040.
- Philp, R.P., 1985. Fossil fuel biomarker: applications and spectra. *Methods in Geochemistry and Geophysics*, vol. 23: Elsevier.p.294.
- Püttmann, W., & Villar, H. (1987). Occurrence and geochemical significance of 1,2,5,6-tetramethylnaphthalene. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 51(11), 3023–3029. [https://doi.org/10.1016/0016-7037\(87\)90375-9](https://doi.org/10.1016/0016-7037(87)90375-9)
- Qadaryati, N. *et al.* (2019) 'Penentuan Lingkungan Pengendapan Batubara Berdasarkan Karakteristik dan Maseral Batubara di PT X, Kabupaten Nunukan, Kalimantan Utara', *Jurnal Geosains dan Teknologi*, 2(3), p. 107. doi: 10.14710/jgt.2.3.2019.107-116.
- Rahardjo AT, Polhaupessy TT, Wiyono S, Nugrahaningsih H, Lelono EB. 1994. Zonasi Polen Tersier Pulau Jawa. *Makalah Ikatan Ahli Geologi Indonesia, Pertemuan Ilmiah Tahunan Ke-23*; Des 1994. Bandung: IAGI. hlm 77-87.
- Rahmad, B., Anggayana, K., Notosiswoyo, S., Widodo, S., 2012. Kematangan Endapan Batubara Formasi Wahau di Muara Wahau Kalimantan Timur (Kajian Petrografi Batubara dan Geokimia Organik) *PROCEEDINGS PIT LAGI YOGYAKARTA. The 41th LAGI Annual Convention and Exhibition*.
- Rahman, R., Widodo, S., Azikin, B., Tahir, D., 2019. Coal Quality Characterization in East Kalimantan Province, Indonesia: Review from Proximate, Ultimate and Calorific Value Analysis. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 473. DOI: 10.1088/1755-1315/473/1/012100.
- Reddy, C. M., Eglinton, T. I., Palić, R., Benitez-Nelson, B. C., Stojanović, G., Palić, I., Djordjević, S., & Eglinton, G. (2000). Even carbon number predominance of plant wax n-alkanes: A correction. *Organic Geochemistry*, 31(4), 331–336. [https://doi.org/10.1016/S0146-6380\(00\)00025-5](https://doi.org/10.1016/S0146-6380(00)00025-5)



- laputno, A., Sufriadin, Widodo, S., 2023. Washability Study using Float-Sink Test Method of Coal from Paludda, Barru Regency, South Sulawesi, Indonesia. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 1134, 012042.
- Sattraburut, T., Thasod, Y., Ratanasthien, B., Kandharosa, W., 2021. Petrographic and Chemical Characterizations of Coals From Hongsa Coal Mine, Xayabouly Province, Lao Pdr. *Suranaree Journal of Science and Technology*, 28(1), 1–11.
- Sefein, K. J., Nguyen, T. X., Philp, R. P., 2017. Organic geochemical and paleoenvironmental characterization of the Brown Shale Formation, Kiliran sub-basin, Central Sumatra Basin, Indonesia. *Organic Geochemistry*, 112, 137–157. <https://doi.org/10.1016/j.orggeochem.2017.06.017>
- Seifert, W.K. and Moldowan, J.M. 1986. Use of Biological Markers in Petroleum Exploration. *Methods in Geochemistry and Geophysics*, 24, 261-290.
- Satjana, A. H. (2018) 'Geochemistry of the East Java Basin: New Observations on Oil Grouping, Genetic Gas Types and Trends of Hydrocarbon Habitats', (1976). doi: 10.29118/ipa.831.03.g.021.
- Sia, S. G., Abdullah, W. H., 2012. Geochemical and petrographical characteristics of low-rank Balingian coal from Sarawak, Malaysia: Its implications on depositional conditions and thermal maturity. *International Journal of Coal Geology*, 96–97, 22–38. <https://doi.org/10.1016/j.coal.2012.03.002>
- Simoneit, B. R. T. (1999) 'A review of biomarker compounds as source indicators and tracers for air pollution', *Environmental Science and Pollution Research*, 6(3), pp. 159–169. doi: 10.1007/BF02987621.
- Sonibare, O. O., Hoffmann, T. and Foley, S. F. (2012) 'Molecular composition and chemotaxonomic aspects of Eocene amber from the Ameki Formation, Nigeria', *Organic Geochemistry*, 51, pp. 55–62. doi: 10.1016/j.orggeochem.2012.08.003.
- Stach, E., Mackowsky, M., Th., Teichmuller, M., Taylor, G.H., Chandra, D. & Teichmuller, R., 1982. *Stach's Textbook of Coal Petrology* 3h edition. Gebr. Borntraeger, Berlin-Stuttgart.p.481
- Strachan, M. G., Alexander, R. and Kagi, R. I. (1988) 'Trimethylnaphthalenes in crude oils and sediments: Effects of source and maturity', *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 52(5), pp. 1255–1264. doi: 10.1016/0016-7037(88)90279-7.
- Suárez-Ruiz, I., and Crelling, J.C., (Eds.), 2008. Applied Coal petrology. The role of petrology in coal utilization. Elsevier, Amsterdam, 398 pp.



- lukamto, R., dan Supriatna, S. 1982. *“Geologi Lembar Pangkajene dan Watampone Bagian Barat Sulawesi”*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Direktorat Jenderal Pertambangan Umum Depatemen Pertambangan dan Energi. Bandung. Indonesia.
- Suwarna. N., 2006. *“Permian Mengkarang Coal Facies And Environment Based On Organic Petrology Study”*. Jurnal Geologi Indonesia, Vol. 1 No. 1. Hal 1-8. Bandung. Indonesia.
- Sukandarrumidi, 2009, *Batubara dan Pemanfaatannya*, Gajahmada University Press, Yogyakarta
- Teichmüller, M. (1986) ‘Organic petrology of source rocks, history and state of the art’, *Organic Geochemistry*, 10(1–3), pp. 581–599. doi: 10.1016/0146-6380(86)90055-0.
- Taylor, G.H., Teichmuller, M., Davis, A., Diessel, C.F.K., Littke, R. & Robert, P., *Organic Petrology*, Gebruder Borntraeger. Berlin. Stuttgart. 1998. p.704
- Tissot, B. P., & Welte, D. H. (1978). Petroleum Formation and Occurrence. In *Petroleum Formation and Occurrence*. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-96446-6>
- Traverse, A., 1988. Paleopalynology, Unwin Hyman, Boston
- Tyson, R. (2006) ‘ PETERS , K. E., WALTERS , C. C. & M OLDOWAN , J. M. 2005. The Biomarker Guide. Volume 1: Biomarkers and Isotopes in the Environment and Human History. Volume 2: Biomarkers and Isotopes in Petroleum Exploration and Earth History . Second Edition. (First’, *Geological Magazine*, 143(2), pp. 249–250. doi: 10.1017/s0016756806212056.
- Tyson, R. V. (1955). Sedimentary Organic Matter, Organic Facies and Palynofacies. London: Chapman and Hall
- Ulum, M. A. Gani, Widodo, Daman Suyadi, 1997, *Karakterisasi dan Desulfurisasi Batubara Bojongmanik dengan Karbonisasi Temperatur Rendah*, Jurnal Telaah, Jilid XVIII, No. 1
- Van Dorselaer, A., Albrecht, P., Connan, J., 1975. Changes in composition of polycyclic alkanes by thermal maturation (Yallourn Lignite, Australia). In: R. Campos and J. Goni (Editors), *Advances in Org. Geochem.* 1975. Enadisma, pp. 53-59.
- Van Koeverden, J. H., Karlsen, D. A. and Backer-Owe, K., 2011. Carboniferous non-marine source rocks from spitsbergen and bjørnøya: Comparison with the western arctic. *Journal of Petroleum Geology*, 34(1), pp. 53–66. DOI: 10.1111/j.1747-5457.2011.00493.x.



- Volkmann, J. K., 1986. A review of sterol markers for marine and terrigenous organic matter. *Organic Geochemistry*, 9(2), pp. 83–99. DOI: 10.1016/0146-6380(86)90089-6.
- Wahyuni, Widodo, S., Sufriadin, 2023. A Study on Chemical Deashing of Coal from Bulupodo Area Sinjai Regency of South Sulawesi Province Using Hydrogen Peroxide. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 1134, 012033.
- Wang, G., Qin, Y., & Xie, Y. (2022). Geochemical Characteristics of Coal in the Taiyuan Formation in the Center and North of the Xishan Coalfield. *Energies*, 15(21), 8025. <https://doi.org/10.3390/en15218025>
- Ward, C.R., Matulis, C.E., Taylor, J.C., Dale, L.S., 2001a. Quantification of mineral matter in Argonne Premium Coals using interactive Rietveld-based X-ray diffraction. *International Journal of Coal Geology* 46, 67–82.
- Waples, D. W. (1985) *Geochemistry in Petroleum Exploration*. doi: 10.1007/978-94-009-5436-6.
- Widodo, S., 2008, *Organic Petrology and Geochemistry of Miocene Coals from Kutai Basin, Mahakam Delta, East Kalimantan, Indonesia: Genesis of coal and Depositional Environment*, Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Naturwissenschaften Vorgelegt beim Fachbereich Geowissenschaften/Geographie der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main
- Widodo, S., Bechtel, A., Anggayana, K., Püttmann, W., 2009. Reconstruction of floral changes during deposition of the Miocene Embalut coal from Kutai Basin, Mahakam Delta, East Kalimantan, Indonesia by use of aromatic hydrocarbon composition and stable carbon isotope ratios of organic matter. *Organic Geochemistry*, 40 (2), 206–218.
<https://doi.org/10.1016/j.orggeochem.2008.10.008>.
- Widodo, S., Bechtel, A., Sachsenhofer, R.F., Anggayana, K., Oschmann, W., Püttmann, W., 2010. ***Distribution of sulfur and pyrite in the Miocene coal seams from Kutai Basin, East Kalimantan, Indonesia: Implications for palaeo-environmental conditions***. *International Journal of Coal Geology*, vol. 81, pp. 151-162.
- Widodo, S., Sufriadin, S., Imai, A. and Anggayana, K., 2017. Characterization of Some Coal Deposits Quality by Use of Proximate and Sulfur Analysis in the Southern Arm Sulawesi, Indonesia. *International Journal of Engineering and Science Applications*, Vol. 3. No.2, pp.137 – 143.
- Widodo, S., Sufriadin, Anshariah, Budiman, A. A., Asmiani, N, Jafar, N., Muhammad, F. B., 2019. Karakterisasi mineral pirit pada batubara berdasarkan hasil analisis mikroskopi, proximat, total sulfur, dan difraksi sinar x: potensi



terjadinya air asam tambang. *Jurnal Geosapta*, vol. 5, 2, 121-126.

- Vidodo, S., Sufriadin, Thamrin, M., Wahyufirmansyah, Jafar, N., 2020. Mineralogy and quality of Banti Coal, Baraka District, Enrekang Regency, South Sulawesi Province, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 473, 012112.
- Yulianto, E., Sukpti, W. S., Setiawan, R., 2019. Palinostratigrafi, Paleoekologi dan Paleoklimatologi Plistosen Awal Berdasarkan Studi Palinologi Formasi Pucangan di Daerah Sangiran, Jurnal Geology dan Sumberdaya Mineral, Vol. 20 No. 3, Hal. 133-141.
- Zahar, W., Hawa, N., Anggayana, K., Widayat, A. H., 2020. Analisis Lingkungan Pengendapan Batubara PT . Marunda Graha Mineral Kabupaten Murung Raya Mineral , Kalimantan Tengah. *Jurnal Teknik Kebumihan*, 05(April), 37–46.
- Zdravkov, A., Bechtel, A., Sachsenhofer, R. F., Kortenski, J., Gratzer, R., 2011. Vegetation differences and diagenetic changes between two Bulgarian lignite deposits - Insights from coal petrology and biomarker composition. *Organic Geochemistry*, 42(3), 237–254.



GLOSARIUM

1. Analisis Proksimat: merupakan suatu analisis yang dilakukan terhadap sampel batubara untuk menentukan kandungan air (*moisture conten*), zat terbang (*volatile matter*) kadar abu (*ash content*), serta karbon padat (*fixed carbon*).
2. Ash Content: total kadar abu merupakan sisa zat anorganik yang terdapat dalam batubara. Kandungan abu tersebut dihasilkan dari pengotor bawaan dalam proses pembentukan batubara maupun pengotor yang berasal dari proses penambangan.
3. ASTM: singkatan dari American Standard Testing and Material merupakan suatu organisasi global yang mengembangkan sebuah standarisasi teknik untuk produk, material, sistem dan jasa.
4. Batubara adalah salah satu jenis batuan sedimen yang terbentuk secara alami di alam pada daerah transisi antara darat dan laut, yang berasal dari akumulasi bahan organik tumbuhan, memiliki kandungan karbon yang dapat dimanfaatkan sebagai energi dalam berbagai industri hingga kebutuhan rumah tangga.
5. *Biomarker* : adalah penanda biologis atau respon biologis dari suatu organis terhadap bahan pencemar atau tekanan lingkungan.
6. Calorific value: nilai kalori kotor HHV (*gross calorific value*) yang diperoleh melalui percobaan alat bomb kalori meter yang dinyatakan dalam satuan kal/gram atau Btu/lb.
7. Eosen: adalah suatu kala pada Skala Waktu Geologi yang berlangsung $55,8 \pm 0,2$ hingga $33,9 \pm 0,1$ juta tahun yang lalu yang merupakan kala kedua pada Periode Paleogen di Era Kenozoikum.
8. *Fen*: Rawa yang kaya oleh keberagaman tumbuhan permukaan yang terdiri tumbuhan rerumputan, dedaunan, herbal, semak, dan kelompok pohon, yang biasanya menutupi kurang dari 25% dari total permukaan rawa.
9. *Fixed carbon*: zat yang tidak menguap dan tersisa setelah kandungan moisture, volatile matter (zat terbang) dan kadar abu dihilangkan.



0. GCMS: singkatan dari *Gass Chromatography Mass Spectrometri* merupakan salah satu teknik analisis yang paling umum digunakan untuk analisis senyawa organik yang mudah menguap.
11. Geokimia Organik: adalah salah satu cabang kimia organik bahan alam yang mempelajari bahan organik sedimenter dengan cara mengkaji evolusi yang melintasi perioda-perioda geologi.
12. Hidrokarbon: merupakan suatu senyawa yang terdiri dari unsur karbon (C) dan unsur hidrogen. Seluruh hidrokarbon memiliki rantai karbon dan atom-atom hidrogen yang berikatan dengan rantai tersebut.
13. *Inertinite*: Berasal dari perubahan kayu dan jaringan-jaringan lainnya secara biokimia, dan berasal dari senyawa-senyawa yang teroksidasi, terlihat di bawah mikroskop berwarna coklat sampai opak dalam cahaya tembus, abu-abu muda, putih sampai putih ke kuning-kuningan dalam cahaya pantul, tidak terlihat dalam cahaya fluorescence
14. *Limnic*: merupakan rawa air tawar yang sama sekali tidak mendapat pengaruh langsung dari air laut. Jika pun terletak dekat dari laut, namun dipisahkan oleh elevasi dan atau barrier yang bersifat impermeable. Vegetasi yang menyusun tipe rawa ini umumnya adalah dari varietas tumbuhan rerumputan dan semak.
15. *Limno telmatik*: merupakan rawa yang selalu digenangi, dalam kondisi pasang surut pun selalu digenangi air. Tipe rawa seperti ini biasanya membentuk moor antara dan bersifat mesotroph
16. *Liptinite*: merupakan komponen maseral yang berasal dari senyawa yang bersifat resin atau berlemak diantaranya kulit ari, spora dan tepung sari, juga berasal dari badannya ganggang, phytoplanton, dilihat di bawah mikroskop berwarna kuning sampai kuning muda dalam cahaya tembus, abu-abu tua dalam cahaya pantul. Autofluorescencenya sangat kuat dalam cahaya biru, violet dan ultraviolet.
17. *Marsh*: adalah lahan basah yang tergenang secara periodik oleh air tawar atau air garam. Rawa seperti ini umumnya tanpa vegetasi pepohonan, tumbuhan rerumputan, dedaunan, dan semak merupakan sebagian besar vegetasi yang menyusun tipe rawa ini.



8. **Maseral:** adalah bahan organik terkecil penyusun batubara yang identik dengan mineral pada batuan, dan terbagi atas tiga grup, yaitu vitrinite, liptinite dan inertinite
19. *Moisture content:* kadar kelembaban/yaitu kandungan air permukaan dan atau air tertambat pada batubara dan bahan galian lain.
20. *Organic Matter:* Komponen organik (*organic matter*) dalam batubara adalah satu-satunya komponen batubara yang menghasilkan kalori pada proses pembakaran. Secara umum, komponen organik penyusun batubara yakni maseral.
21. **Palinologi:** ilmu yang mempelajari material mikroorganik seperti spora, serbuk sari, dinoflagellata, dan mikrofosil yang umumnya lebih terfokus.
22. **Palinomorf:** merupakan suatu bentuk alami berukuran mikroskopis, berdinding organik, dan dapat diamati setelah dilakukan proses preparasi dalam konsep palinologi.
23. **Petrografi batubara:** adalah suatu ilmu yang mempelajari komponen-komponen organik dan anorganik pembentuk batubara, asal mula dan riwayat pembentukan batubara menurut ilmu geologi serta karakteristiknya
24. *Reflectance of Vitrinite:* adalah ukuran persentase cahaya yang dipantulkan dari permukaan partikel vitrinit dalam batuan sedimen.
25. *Steroids:* adalah kelas besar senyawa kimia yang memiliki struktur molekuler yang mirip. Senyawa ini ditemukan dalam tubuh manusia, hewan, dan tanaman, serta dapat disintesis dalam laboratorium.
26. *Triterpenoid:* adalah senyawa metabolit sekunder turunan terpenoid yang kerangka karbonnya berasal dari enam satuan isoprena
27. *Ultimat analysis:* disebut juga sebagai analisis unsur ialah penentuan nilai kadar estimasi unsur kimia penting yang terdapat dalam batubara.
28. **Vitrinite:** merupakan komponen maseral yang berasal dari jaringan kayu dan kulit kayu, dilihat di bawah mikroskop vitrinit berwarna merah orange dalam cahaya tembus (transmitted), abu-abu dalam cahaya pantul (reflected), dan dalam cahaya fluorescence terlihat sangat lemah



GLOSARIUM

1. Analisis Proksimat: merupakan suatu analisis yang dilakukan terhadap sampel batubara untuk menentukan kandungan air (*moisture conten*), zat terbang (*volatile matter*) kadar abu (*ash content*), serta karbon padat (*fixed carbon*).
2. Ash Content: total kadar abu merupakan sisa zat anorganik yang terdapat dalam batubara. Kandungan abu tersebut dihasilkan dari pengotor bawaan dalam proses pembentukan batubara maupun pengotor yang berasal dari proses penambangan.
3. ASTM: singkatan dari American Standard Testing and Material merupakan suatu organisasi global yang mengembangkan sebuah standarisasi teknik untuk produk, material, sistem dan jasa.
4. Batubara adalah salah satu jenis batuan sedimen yang terbentuk secara alami di alam pada daerah transisi antara darat dan laut, yang berasal dari akumulasi bahan organik tumbuhan, memiliki kandungan karbon yang dapat dimanfaatkan sebagai energi dalam berbagai industri hingga kebutuhan rumah tangga.
5. *Biomarker* : adalah penanda biologis atau respon biologis dari suatu organis terhadap bahan pencemar atau tekanan lingkungan.
6. Calorific value: nilai kalori kotor HHV (*gross calorific value*) yang diperoleh melalui percobaan alat bomb kalori meter yang dinyatakan dalam satuan kal/gram atau Btu/lb.
7. Eosen: adalah suatu kala pada Skala Waktu Geologi yang berlangsung $55,8 \pm 0,2$ hingga $33,9 \pm 0,1$ juta tahun yang lalu yang merupakan kala kedua pada Periode Paleogen di Era Kenozoikum.
8. *Fen*: Rawa yang kaya oleh keberagaman tumbuhan permukaan yang terdiri tumbuhan rerumputan, dedaunan, herbal, semak, dan kelompok pohon, yang biasanya menutupi kurang dari 25% dari total permukaan rawa.
9. *Fixed carbon*: zat yang tidak menguap dan tersisa setelah kandungan moisture, volatile matter (zat terbang) dan kadar abu dihilangkan.



0. GCMS: singkatan dari *Gass Chromatography Mass Spectrometri* merupakan salah satu teknik analisis yang paling umum digunakan untuk analisis senyawa organik yang mudah menguap.
11. Geokimia Organik: adalah salah satu cabang kimia organik bahan alam yang mempelajari bahan organik sedimenter dengan cara mengkaji evolusi yang melintasi perioda-perioda geologi.
12. Hidrokarbon: merupakan suatu senyawa yang terdiri dari unsur karbon (C) dan unsur hidrogen. Seluruh hidrokarbon memiliki rantai karbon dan atom-atom hidrogen yang berikatan dengan rantai tersebut.
13. *Inertinite*: Berasal dari perubahan kayu dan jaringan-jaringan lainnya secara biokimia, dan berasal dari senyawa-senyawa yang teroksidasi, terlihat di bawah mikroskop berwarna coklat sampai opak dalam cahaya tembus, abu-abu muda, putih sampai putih ke kuning-kuningan dalam cahaya pantul, tidak terlihat dalam cahaya fluorescence
14. *Limnic*: merupakan rawa air tawar yang sama sekali tidak mendapat pengaruh langsung dari air laut. Jika pun terletak dekat dari laut, namun dipisahkan oleh elevasi dan atau barrier yang bersifat impermeable. Vegetasi yang menyusun tipe rawa ini umumnya adalah dari varietas tumbuhan rerumputan dan semak.
15. *Limno telmatik*: merupakan rawa yang selalu digenangi, dalam kondisi pasang surut pun selalu digenangi air. Tipe rawa seperti ini biasanya membentuk moor antara dan bersifat mesotroph
16. *Liptinite*: merupakan komponen maseral yang berasal dari senyawa yang bersifat resin atau berlemak diantaranya kulit ari, spora dan tepung sari, juga berasal dari badannya ganggang, phytoplanton, dilihat di bawah mikroskop berwarna kuning sampai kuning muda dalam cahaya tembus, abu-abu tua dalam cahaya pantul. Autofluorescencenya sangat kuat dalam cahaya biru, violet dan ultraviolet.
17. *Marsh*: adalah lahan basah yang tergenang secara periodik oleh air tawar atau air garam. Rawa seperti ini umumnya tanpa vegetasi pepohonan, tumbuhan rerumputan, dedaunan, dan semak merupakan sebagian besar vegetasi yang menyusun tipe rawa ini.



8. **Maseral:** adalah bahan organik terkecil penyusun batubara yang identik dengan mineral pada batuan, dan terbagi atas tiga grup, yaitu vitrinite, liptinite dan inertinite
19. *Moisture content:* kadar kelembaban/yaitu kandungan air permukaan dan atau air tertambat pada batubara dan bahan galian lain.
20. *Organic Matter:* Komponen organik (*organic matter*) dalam batubara adalah satu-satunya komponen batubara yang menghasilkan kalori pada proses pembakaran. Secara umum, komponen organik penyusun batubara yakni maseral.
21. **Palinologi:** ilmu yang mempelajari material mikroorganik seperti spora, serbuk sari, dinoflagellata, dan mikrofosil yang umumnya lebih terfokus.
22. **Palinomorf:** merupakan suatu bentuk alami berukuran mikroskopis, berdinding organik, dan dapat diamati setelah dilakukan proses preparasi dalam konsep palinologi.
23. **Petrografi batubara:** adalah suatu ilmu yang mempelajari komponen-komponen organik dan anorganik pembentuk batubara, asal mula dan riwayat pembentukan batubara menurut ilmu geologi serta karakteristiknya
24. *Reflectance of Vitrinite:* adalah ukuran persentase cahaya yang dipantulkan dari permukaan partikel vitrinit dalam batuan sedimen.
25. *Steroids:* adalah kelas besar senyawa kimia yang memiliki struktur molekuler yang mirip. Senyawa ini ditemukan dalam tubuh manusia, hewan, dan tanaman, serta dapat disintesis dalam laboratorium.
26. *Triterpenoid:* adalah senyawa metabolit sekunder turunan terpenoid yang kerangka karbonnya berasal dari enam satuan isoprena
27. *Ultimat analysis:* disebut juga sebagai analisis unsur ialah penentuan nilai kadar estimasi unsur kimia penting yang terdapat dalam batubara.
28. **Vitrinite:** merupakan komponen maseral yang berasal dari jaringan kayu dan kulit kayu, dilihat di bawah mikroskop vitrinit berwarna merah orange dalam cahaya tembus (transmitted), abu-abu dalam cahaya pantul (reflected), dan dalam cahaya fluorescence terlihat sangat lemah



GLOSARIUM

1. Analisis Proksimat: merupakan suatu analisis yang dilakukan terhadap sampel batubara untuk menentukan kandungan air (*moisture conten*), zat terbang (*volatile matter*) kadar abu (*ash content*), serta karbon padat (*fixed carbon*).
2. Ash Content: total kadar abu merupakan sisa zat anorganik yang terdapat dalam batubara. Kandungan abu tersebut dihasilkan dari pengotor bawaan dalam proses pembentukan batubara maupun pengotor yang berasal dari proses penambangan.
3. ASTM: singkatan dari American Standard Testing and Material merupakan suatu organisasi global yang mengembangkan sebuah standarisasi teknik untuk produk, material, sistem dan jasa.
4. Batubara adalah salah satu jenis batuan sedimen yang terbentuk secara alami di alam pada daerah transisi antara darat dan laut, yang berasal dari akumulasi bahan organik tumbuhan, memiliki kandungan karbon yang dapat dimanfaatkan sebagai energi dalam berbagai industri hingga kebutuhan rumah tangga.
5. *Biomarker* : adalah penanda biologis atau respon biologis dari suatu organis terhadap bahan pencemar atau tekanan lingkungan.
6. Calorific value: nilai kalori kotor HHV (*gross calorific value*) yang diperoleh melalui percobaan alat bomb kalori meter yang dinyatakan dalam satuan kal/gram atau Btu/lb.
7. Eosen: adalah suatu kala pada Skala Waktu Geologi yang berlangsung $55,8 \pm 0,2$ hingga $33,9 \pm 0,1$ juta tahun yang lalu yang merupakan kala kedua pada Periode Paleogen di Era Kenozoikum.
8. *Fen*: Rawa yang kaya oleh keberagaman tumbuhan permukaan yang terdiri tumbuhan rerumputan, dedaunan, herbal, semak, dan kelompok pohon, yang biasanya menutupi kurang dari 25% dari total permukaan rawa.
9. *Fixed carbon*: zat yang tidak menguap dan tersisa setelah kandungan moisture, volatile matter (zat terbang) dan kadar abu dihilangkan.



0. GCMS: singkatan dari *Gass Chromatography Mass Spectrometri* merupakan salah satu teknik analisis yang paling umum digunakan untuk analisis senyawa organik yang mudah menguap.
11. Geokimia Organik: adalah salah satu cabang kimia organik bahan alam yang mempelajari bahan organik sedimenter dengan cara mengkaji evolusi yang melintasi perioda-perioda geologi.
12. Hidrokarbon: merupakan suatu senyawa yang terdiri dari unsur karbon (C) dan unsur hidrogen. Seluruh hidrokarbon memiliki rantai karbon dan atom-atom hidrogen yang berikatan dengan rantai tersebut.
13. *Inertinite*: Berasal dari perubahan kayu dan jaringan-jaringan lainnya secara biokimia, dan berasal dari senyawa-senyawa yang teroksidasi, terlihat di bawah mikroskop berwarna coklat sampai opak dalam cahaya tembus, abu-abu muda, putih sampai putih ke kuning-kuningan dalam cahaya pantul, tidak terlihat dalam cahaya fluorescence
14. *Limnic*: merupakan rawa air tawar yang sama sekali tidak mendapat pengaruh langsung dari air laut. Jika pun terletak dekat dari laut, namun dipisahkan oleh elevasi dan atau barrier yang bersifat impermeable. Vegetasi yang menyusun tipe rawa ini umumnya adalah dari varietas tumbuhan rerumputan dan semak.
15. *Limno telmatik*: merupakan rawa yang selalu digenangi, dalam kondisi pasang surut pun selalu digenangi air. Tipe rawa seperti ini biasanya membentuk moor antara dan bersifat mesotroph
16. *Liptinite*: merupakan komponen maseral yang berasal dari senyawa yang bersifat resin atau berlemak diantaranya kulit ari, spora dan tepung sari, juga berasal dari badannya ganggang, phytoplanton, dilihat di bawah mikroskop berwarna kuning sampai kuning muda dalam cahaya tembus, abu-abu tua dalam cahaya pantul. Autofluorescencenya sangat kuat dalam cahaya biru, violet dan ultraviolet.
17. *Marsh*: adalah lahan basah yang tergenang secara periodik oleh air tawar atau air garam. Rawa seperti ini umumnya tanpa vegetasi pepohonan, tumbuhan rerumputan, dedaunan, dan semak merupakan sebagian besar vegetasi yang menyusun tipe rawa ini.



8. **Maseral:** adalah bahan organik terkecil penyusun batubara yang identik dengan mineral pada batuan, dan terbagi atas tiga grup, yaitu vitrinite, liptinite dan inertinite
19. *Moisture content:* kadar kelembaban/yaitu kandungan air permukaan dan atau air tertambat pada batubara dan bahan galian lain.
20. *Organic Matter:* Komponen organik (*organic matter*) dalam batubara adalah satu-satunya komponen batubara yang menghasilkan kalori pada proses pembakaran. Secara umum, komponen organik penyusun batubara yakni maseral.
21. **Palinologi:** ilmu yang mempelajari material mikroorganik seperti spora, serbuk sari, dinoflagellata, dan mikrofosil yang umumnya lebih terfokus.
22. **Palinomorf:** merupakan suatu bentuk alami berukuran mikroskopis, berdinding organik, dan dapat diamati setelah dilakukan proses preparasi dalam konsep palinologi.
23. **Petrografi batubara:** adalah suatu ilmu yang mempelajari komponen-komponen organik dan anorganik pembentuk batubara, asal mula dan riwayat pembentukan batubara menurut ilmu geologi serta karakteristiknya
24. *Reflectance of Vitrinite:* adalah ukuran persentase cahaya yang dipantulkan dari permukaan partikel vitrinit dalam batuan sedimen.
25. *Steroids:* adalah kelas besar senyawa kimia yang memiliki struktur molekuler yang mirip. Senyawa ini ditemukan dalam tubuh manusia, hewan, dan tanaman, serta dapat disintesis dalam laboratorium.
26. *Triterpenoid:* adalah senyawa metabolit sekunder turunan terpenoid yang kerangka karbonnya berasal dari enam satuan isoprena
27. *Ultimat analysis:* disebut juga sebagai analisis unsur ialah penentuan nilai kadar estimasi unsur kimia penting yang terdapat dalam batubara.
28. **Vitrinite:** merupakan komponen maseral yang berasal dari jaringan kayu dan kulit kayu, dilihat di bawah mikroskop vitrinit berwarna merah orange dalam cahaya tembus (transmitted), abu-abu dalam cahaya pantul (reflected), dan dalam cahaya fluorescence terlihat sangat lemah



GLOSARIUM

1. Analisis Proksimat: merupakan suatu analisis yang dilakukan terhadap sampel batubara untuk menentukan kandungan air (*moisture conten*), zat terbang (*volatile matter*) kadar abu (*ash content*), serta karbon padat (*fixed carbon*).
2. Ash Content: total kadar abu merupakan sisa zat anorganik yang terdapat dalam batubara. Kandungan abu tersebut dihasilkan dari pengotor bawaan dalam proses pembentukan batubara maupun pengotor yang berasal dari proses penambangan.
3. ASTM: singkatan dari American Standard Testing and Material merupakan suatu organisasi global yang mengembangkan sebuah standarisasi teknik untuk produk, material, sistem dan jasa.
4. Batubara adalah salah satu jenis batuan sedimen yang terbentuk secara alami di alam pada daerah transisi antara darat dan laut, yang berasal dari akumulasi bahan organik tumbuhan, memiliki kandungan karbon yang dapat dimanfaatkan sebagai energi dalam berbagai industri hingga kebutuhan rumah tangga.
5. *Biomarker* : adalah penanda biologis atau respon biologis dari suatu organis terhadap bahan pencemar atau tekanan lingkungan.
6. Calorific value: nilai kalori kotor HHV (*gross calorific value*) yang diperoleh melalui percobaan alat bomb kalori meter yang dinyatakan dalam satuan kal/gram atau Btu/lb.
7. Eosen: adalah suatu kala pada Skala Waktu Geologi yang berlangsung $55,8 \pm 0,2$ hingga $33,9 \pm 0,1$ juta tahun yang lalu yang merupakan kala kedua pada Periode Paleogen di Era Kenozoikum.
8. *Fen*: Rawa yang kaya oleh keberagaman tumbuhan permukaan yang terdiri tumbuhan rerumputan, dedaunan, herbal, semak, dan kelompok pohon, yang biasanya menutupi kurang dari 25% dari total permukaan rawa.
9. *Fixed carbon*: zat yang tidak menguap dan tersisa setelah kandungan moisture, volatile matter (zat terbang) dan kadar abu dihilangkan.



0. GCMS: singkatan dari *Gass Chromatography Mass Spectrometri* merupakan salah satu teknik analisis yang paling umum digunakan untuk analisis senyawa organik yang mudah menguap.
11. Geokimia Organik: adalah salah satu cabang kimia organik bahan alam yang mempelajari bahan organik sedimenter dengan cara mengkaji evolusi yang melintasi perioda-perioda geologi.
12. Hidrokarbon: merupakan suatu senyawa yang terdiri dari unsur karbon (C) dan unsur hidrogen. Seluruh hidrokarbon memiliki rantai karbon dan atom-atom hidrogen yang berikatan dengan rantai tersebut.
13. *Inertinite*: Berasal dari perubahan kayu dan jaringan-jaringan lainnya secara biokimia, dan berasal dari senyawa-senyawa yang teroksidasi, terlihat di bawah mikroskop berwarna coklat sampai opak dalam cahaya tembus, abu-abu muda, putih sampai putih ke kuning-kuningan dalam cahaya pantul, tidak terlihat dalam cahaya fluorescence
14. *Limnic*: merupakan rawa air tawar yang sama sekali tidak mendapat pengaruh langsung dari air laut. Jika pun terletak dekat dari laut, namun dipisahkan oleh elevasi dan atau barrier yang bersifat impermeable. Vegetasi yang menyusun tipe rawa ini umumnya adalah dari varietas tumbuhan rerumputan dan semak.
15. *Limno telmatik*: merupakan rawa yang selalu digenangi, dalam kondisi pasang surut pun selalu digenangi air. Tipe rawa seperti ini biasanya membentuk moor antara dan bersifat mesotroph
16. *Liptinite*: merupakan komponen maseral yang berasal dari senyawa yang bersifat resin atau berlemak diantaranya kulit ari, spora dan tepung sari, juga berasal dari badannya ganggang, phytoplanton, dilihat di bawah mikroskop berwarna kuning sampai kuning muda dalam cahaya tembus, abu-abu tua dalam cahaya pantul. Autofluorescencenya sangat kuat dalam cahaya biru, violet dan ultraviolet.
17. *Marsh*: adalah lahan basah yang tergenang secara periodik oleh air tawar atau air garam. Rawa seperti ini umumnya tanpa vegetasi pepohonan, tumbuhan rerumputan, dedaunan, dan semak merupakan sebagian besar vegetasi yang menyusun tipe rawa ini.



8. **Maseral:** adalah bahan organik terkecil penyusun batubara yang identik dengan mineral pada batuan, dan terbagi atas tiga grup, yaitu vitrinite, liptinite dan inertinite
19. *Moisture content:* kadar kelembaban/yaitu kandungan air permukaan dan atau air tertambat pada batubara dan bahan galian lain.
20. *Organic Matter:* Komponen organik (*organic matter*) dalam batubara adalah satu-satunya komponen batubara yang menghasilkan kalori pada proses pembakaran. Secara umum, komponen organik penyusun batubara yakni maseral.
21. **Palinologi:** ilmu yang mempelajari material mikroorganik seperti spora, serbuk sari, dinoflagellata, dan mikrofosil yang umumnya lebih terfokus.
22. **Palinomorf:** merupakan suatu bentuk alami berukuran mikroskopis, berdinding organik, dan dapat diamati setelah dilakukan proses preparasi dalam konsep palinologi.
23. **Petrografi batubara:** adalah suatu ilmu yang mempelajari komponen-komponen organik dan anorganik pembentuk batubara, asal mula dan riwayat pembentukan batubara menurut ilmu geologi serta karakteristiknya
24. *Reflectance of Vitrinite:* adalah ukuran persentase cahaya yang dipantulkan dari permukaan partikel vitrinit dalam batuan sedimen.
25. *Steroids:* adalah kelas besar senyawa kimia yang memiliki struktur molekuler yang mirip. Senyawa ini ditemukan dalam tubuh manusia, hewan, dan tanaman, serta dapat disintesis dalam laboratorium.
26. *Triterpenoid:* adalah senyawa metabolit sekunder turunan terpenoid yang kerangka karbonnya berasal dari enam satuan isoprena
27. *Ultimat analysis:* disebut juga sebagai analisis unsur ialah penentuan nilai kadar estimasi unsur kimia penting yang terdapat dalam batubara.
28. **Vitrinite:** merupakan komponen maseral yang berasal dari jaringan kayu dan kulit kayu, dilihat di bawah mikroskop vitrinit berwarna merah orange dalam cahaya tembus (transmitted), abu-abu dalam cahaya pantul (reflected), dan dalam cahaya fluorescence terlihat sangat lemah



GLOSARIUM

1. Analisis Proksimat: merupakan suatu analisis yang dilakukan terhadap sampel batubara untuk menentukan kandungan air (*moisture conten*), zat terbang (*volatile matter*) kadar abu (*ash content*), serta karbon padat (*fixed carbon*).
2. Ash Content: total kadar abu merupakan sisa zat anorganik yang terdapat dalam batubara. Kandungan abu tersebut dihasilkan dari pengotor bawaan dalam proses pembentukan batubara maupun pengotor yang berasal dari proses penambangan.
3. ASTM: singkatan dari American Standard Testing and Material merupakan suatu organisasi global yang mengembangkan sebuah standarisasi teknik untuk produk, material, sistem dan jasa.
4. Batubara adalah salah satu jenis batuan sedimen yang terbentuk secara alami di alam pada daerah transisi antara darat dan laut, yang berasal dari akumulasi bahan organik tumbuhan, memiliki kandungan karbon yang dapat dimanfaatkan sebagai energi dalam berbagai industri hingga kebutuhan rumah tangga.
5. *Biomarker* : adalah penanda biologis atau respon biologis dari suatu organis terhadap bahan pencemar atau tekanan lingkungan.
6. Calorific value: nilai kalori kotor HHV (*gross calorific value*) yang diperoleh melalui percobaan alat bomb kalori meter yang dinyatakan dalam satuan kal/gram atau Btu/lb.
7. Eosen: adalah suatu kala pada Skala Waktu Geologi yang berlangsung $55,8 \pm 0,2$ hingga $33,9 \pm 0,1$ juta tahun yang lalu yang merupakan kala kedua pada Periode Paleogen di Era Kenozoikum.
8. *Fen*: Rawa yang kaya oleh keberagaman tumbuhan permukaan yang terdiri tumbuhan rerumputan, dedaunan, herbal, semak, dan kelompok pohon, yang biasanya menutupi kurang dari 25% dari total permukaan rawa.
9. *Fixed carbon*: zat yang tidak menguap dan tersisa setelah kandungan moisture, volatile matter (zat terbang) dan kadar abu dihilangkan.



0. GCMS: singkatan dari *Gass Chromatography Mass Spectrometri* merupakan salah satu teknik analisis yang paling umum digunakan untuk analisis senyawa organik yang mudah menguap.
11. Geokimia Organik: adalah salah satu cabang kimia organik bahan alam yang mempelajari bahan organik sedimenter dengan cara mengkaji evolusi yang melintasi perioda-perioda geologi.
12. Hidrokarbon: merupakan suatu senyawa yang terdiri dari unsur karbon (C) dan unsur hidrogen. Seluruh hidrokarbon memiliki rantai karbon dan atom-atom hidrogen yang berikatan dengan rantai tersebut.
13. *Inertinite*: Berasal dari perubahan kayu dan jaringan-jaringan lainnya secara biokimia, dan berasal dari senyawa-senyawa yang teroksidasi, terlihat di bawah mikroskop berwarna coklat sampai opak dalam cahaya tembus, abu-abu muda, putih sampai putih ke kuning-kuningan dalam cahaya pantul, tidak terlihat dalam cahaya fluorescence
14. *Limnic*: merupakan rawa air tawar yang sama sekali tidak mendapat pengaruh langsung dari air laut. Jika pun terletak dekat dari laut, namun dipisahkan oleh elevasi dan atau barrier yang bersifat impermeable. Vegetasi yang menyusun tipe rawa ini umumnya adalah dari varietas tumbuhan rerumputan dan semak.
15. *Limno telmatik*: merupakan rawa yang selalu digenangi, dalam kondisi pasang surut pun selalu digenangi air. Tipe rawa seperti ini biasanya membentuk moor antara dan bersifat mesotroph
16. *Liptinite*: merupakan komponen maseral yang berasal dari senyawa yang bersifat resin atau berlemak diantaranya kulit ari, spora dan tepung sari, juga berasal dari badannya ganggang, phytoplanton, dilihat di bawah mikroskop berwarna kuning sampai kuning muda dalam cahaya tembus, abu-abu tua dalam cahaya pantul. Autofluorescencenya sangat kuat dalam cahaya biru, violet dan ultraviolet.
17. *Marsh*: adalah lahan basah yang tergenang secara periodik oleh air tawar atau air garam. Rawa seperti ini umumnya tanpa vegetasi pepohonan, tumbuhan rerumputan, dedaunan, dan semak merupakan sebagian besar vegetasi yang menyusun tipe rawa ini.



8. **Maseral:** adalah bahan organik terkecil penyusun batubara yang identik dengan mineral pada batuan, dan terbagi atas tiga grup, yaitu vitrinite, liptinite dan inertinite
19. *Moisture content:* kadar kelembaban/yaitu kandungan air permukaan dan atau air tertambat pada batubara dan bahan galian lain.
20. *Organic Matter:* Komponen organik (*organic matter*) dalam batubara adalah satu-satunya komponen batubara yang menghasilkan kalori pada proses pembakaran. Secara umum, komponen organik penyusun batubara yakni maseral.
21. **Palinologi:** ilmu yang mempelajari material mikroorganik seperti spora, serbuk sari, dinoflagellata, dan mikrofosil yang umumnya lebih terfokus.
22. **Palinomorf:** merupakan suatu bentuk alami berukuran mikroskopis, berdinding organik, dan dapat diamati setelah dilakukan proses preparasi dalam konsep palinologi.
23. **Petrografi batubara:** adalah suatu ilmu yang mempelajari komponen-komponen organik dan anorganik pembentuk batubara, asal mula dan riwayat pembentukan batubara menurut ilmu geologi serta karakteristiknya
24. *Reflectance of Vitrinite:* adalah ukuran persentase cahaya yang dipantulkan dari permukaan partikel vitrinit dalam batuan sedimen.
25. *Steroids:* adalah kelas besar senyawa kimia yang memiliki struktur molekuler yang mirip. Senyawa ini ditemukan dalam tubuh manusia, hewan, dan tanaman, serta dapat disintesis dalam laboratorium.
26. *Triterpenoid:* adalah senyawa metabolit sekunder turunan terpenoid yang kerangka karbonnya berasal dari enam satuan isoprena
27. *Ultimat analysis:* disebut juga sebagai analisis unsur ialah penentuan nilai kadar estimasi unsur kimia penting yang terdapat dalam batubara.
28. **Vitrinite:** merupakan komponen maseral yang berasal dari jaringan kayu dan kulit kayu, dilihat di bawah mikroskop vitrinit berwarna merah orange dalam cahaya tembus (transmitted), abu-abu dalam cahaya pantul (reflected), dan dalam cahaya fluorescence terlihat sangat lemah



GLOSARIUM

1. Analisis Proksimat: merupakan suatu analisis yang dilakukan terhadap sampel batubara untuk menentukan kandungan air (*moisture conten*), zat terbang (*volatile matter*) kadar abu (*ash content*), serta karbon padat (*fixed carbon*).
2. Ash Content: total kadar abu merupakan sisa zat anorganik yang terdapat dalam batubara. Kandungan abu tersebut dihasilkan dari pengotor bawaan dalam proses pembentukan batubara maupun pengotor yang berasal dari proses penambangan.
3. ASTM: singkatan dari American Standard Testing and Material merupakan suatu organisasi global yang mengembangkan sebuah standarisasi teknik untuk produk, material, sistem dan jasa.
4. Batubara adalah salah satu jenis batuan sedimen yang terbentuk secara alami di alam pada daerah transisi antara darat dan laut, yang berasal dari akumulasi bahan organik tumbuhan, memiliki kandungan karbon yang dapat dimanfaatkan sebagai energi dalam berbagai industri hingga kebutuhan rumah tangga.
5. *Biomarker* : adalah penanda biologis atau respon biologis dari suatu organis terhadap bahan pencemar atau tekanan lingkungan.
6. Calorific value: nilai kalori kotor HHV (*gross calorific value*) yang diperoleh melalui percobaan alat bomb kalori meter yang dinyatakan dalam satuan kal/gram atau Btu/lb.
7. Eosen: adalah suatu kala pada Skala Waktu Geologi yang berlangsung $55,8 \pm 0,2$ hingga $33,9 \pm 0,1$ juta tahun yang lalu yang merupakan kala kedua pada Periode Paleogen di Era Kenozoikum.
8. *Fen*: Rawa yang kaya oleh keberagaman tumbuhan permukaan yang terdiri tumbuhan rerumputan, dedaunan, herbal, semak, dan kelompok pohon, yang biasanya menutupi kurang dari 25% dari total permukaan rawa.
9. *Fixed carbon*: zat yang tidak menguap dan tersisa setelah kandungan moisture, volatile matter (zat terbang) dan kadar abu dihilangkan.



0. GCMS: singkatan dari *Gass Chromatography Mass Spectrometri* merupakan salah satu teknik analisis yang paling umum digunakan untuk analisis senyawa organik yang mudah menguap.
11. Geokimia Organik: adalah salah satu cabang kimia organik bahan alam yang mempelajari bahan organik sedimenter dengan cara mengkaji evolusi yang melintasi perioda-perioda geologi.
12. Hidrokarbon: merupakan suatu senyawa yang terdiri dari unsur karbon (C) dan unsur hidrogen. Seluruh hidrokarbon memiliki rantai karbon dan atom-atom hidrogen yang berikatan dengan rantai tersebut.
13. *Inertinite*: Berasal dari perubahan kayu dan jaringan-jaringan lainnya secara biokimia, dan berasal dari senyawa-senyawa yang teroksidasi, terlihat di bawah mikroskop berwarna coklat sampai opak dalam cahaya tembus, abu-abu muda, putih sampai putih ke kuning-kuningan dalam cahaya pantul, tidak terlihat dalam cahaya fluorescence
14. *Limnic*: merupakan rawa air tawar yang sama sekali tidak mendapat pengaruh langsung dari air laut. Jika pun terletak dekat dari laut, namun dipisahkan oleh elevasi dan atau barrier yang bersifat impermeable. Vegetasi yang menyusun tipe rawa ini umumnya adalah dari varietas tumbuhan rerumputan dan semak.
15. *Limno telmatik*: merupakan rawa yang selalu digenangi, dalam kondisi pasang surut pun selalu digenangi air. Tipe rawa seperti ini biasanya membentuk moor antara dan bersifat mesotroph
16. *Liptinite*: merupakan komponen maseral yang berasal dari senyawa yang bersifat resin atau berlemak diantaranya kulit ari, spora dan tepung sari, juga berasal dari badannya ganggang, phytoplanton, dilihat di bawah mikroskop berwarna kuning sampai kuning muda dalam cahaya tembus, abu-abu tua dalam cahaya pantul. Autofluorescencenya sangat kuat dalam cahaya biru, violet dan ultraviolet.
17. *Marsh*: adalah lahan basah yang tergenang secara periodik oleh air tawar atau air garam. Rawa seperti ini umumnya tanpa vegetasi pepohonan, tumbuhan rerumputan, dedaunan, dan semak merupakan sebagian besar vegetasi yang menyusun tipe rawa ini.



8. **Maseral:** adalah bahan organik terkecil penyusun batubara yang identik dengan mineral pada batuan, dan terbagi atas tiga grup, yaitu vitrinite, liptinite dan inertinite
19. *Moisture content:* kadar kelembaban/yaitu kandungan air permukaan dan atau air tertambat pada batubara dan bahan galian lain.
20. *Organic Matter:* Komponen organik (*organic matter*) dalam batubara adalah satu-satunya komponen batubara yang menghasilkan kalori pada proses pembakaran. Secara umum, komponen organik penyusun batubara yakni maseral.
21. **Palinologi:** ilmu yang mempelajari material mikroorganik seperti spora, serbuk sari, dinoflagellata, dan mikrofosil yang umumnya lebih terfokus.
22. **Palinomorf:** merupakan suatu bentuk alami berukuran mikroskopis, berdinding organik, dan dapat diamati setelah dilakukan proses preparasi dalam konsep palinologi.
23. **Petrografi batubara:** adalah suatu ilmu yang mempelajari komponen-komponen organik dan anorganik pembentuk batubara, asal mula dan riwayat pembentukan batubara menurut ilmu geologi serta karakteristiknya
24. *Reflectance of Vitrinite:* adalah ukuran persentase cahaya yang dipantulkan dari permukaan partikel vitrinit dalam batuan sedimen.
25. *Steroids:* adalah kelas besar senyawa kimia yang memiliki struktur molekuler yang mirip. Senyawa ini ditemukan dalam tubuh manusia, hewan, dan tanaman, serta dapat disintesis dalam laboratorium.
26. *Triterpenoid:* adalah senyawa metabolit sekunder turunan terpenoid yang kerangka karbonnya berasal dari enam satuan isoprena
27. *Ultimat analysis:* disebut juga sebagai analisis unsur ialah penentuan nilai kadar estimasi unsur kimia penting yang terdapat dalam batubara.
28. **Vitrinite:** merupakan komponen maseral yang berasal dari jaringan kayu dan kulit kayu, dilihat di bawah mikroskop vitrinit berwarna merah orange dalam cahaya tembus (transmitted), abu-abu dalam cahaya pantul (reflected), dan dalam cahaya fluorescence terlihat sangat lemah



GLOSARIUM

1. Analisis Proksimat: merupakan suatu analisis yang dilakukan terhadap sampel batubara untuk menentukan kandungan air (*moisture conten*), zat terbang (*volatile matter*) kadar abu (*ash content*), serta karbon padat (*fixed carbon*).
2. Ash Content: total kadar abu merupakan sisa zat anorganik yang terdapat dalam batubara. Kandungan abu tersebut dihasilkan dari pengotor bawaan dalam proses pembentukan batubara maupun pengotor yang berasal dari proses penambangan.
3. ASTM: singkatan dari American Standard Testing and Material merupakan suatu organisasi global yang mengembangkan sebuah standarisasi teknik untuk produk, material, sistem dan jasa.
4. Batubara adalah salah satu jenis batuan sedimen yang terbentuk secara alami di alam pada daerah transisi antara darat dan laut, yang berasal dari akumulasi bahan organik tumbuhan, memiliki kandungan karbon yang dapat dimanfaatkan sebagai energi dalam berbagai industri hingga kebutuhan rumah tangga.
5. *Biomarker* : adalah penanda biologis atau respon biologis dari suatu organis terhadap bahan pencemar atau tekanan lingkungan.
6. Calorific value: nilai kalori kotor HHV (*gross calorific value*) yang diperoleh melalui percobaan alat bomb kalori meter yang dinyatakan dalam satuan kal/gram atau Btu/lb.
7. Eosen: adalah suatu kala pada Skala Waktu Geologi yang berlangsung $55,8 \pm 0,2$ hingga $33,9 \pm 0,1$ juta tahun yang lalu yang merupakan kala kedua pada Periode Paleogen di Era Kenozoikum.
8. *Fen*: Rawa yang kaya oleh keberagaman tumbuhan permukaan yang terdiri tumbuhan rerumputan, dedaunan, herbal, semak, dan kelompok pohon, yang biasanya menutupi kurang dari 25% dari total permukaan rawa.
9. *Fixed carbon*: zat yang tidak menguap dan tersisa setelah kandungan moisture, volatile matter (zat terbang) dan kadar abu dihilangkan.



0. GCMS: singkatan dari *Gass Chromatography Mass Spectrometri* merupakan salah satu teknik analisis yang paling umum digunakan untuk analisis senyawa organik yang mudah menguap.
11. Geokimia Organik: adalah salah satu cabang kimia organik bahan alam yang mempelajari bahan organik sedimenter dengan cara mengkaji evolusi yang melintasi perioda-perioda geologi.
12. Hidrokarbon: merupakan suatu senyawa yang terdiri dari unsur karbon (C) dan unsur hidrogen. Seluruh hidrokarbon memiliki rantai karbon dan atom-atom hidrogen yang berikatan dengan rantai tersebut.
13. *Inertinite*: Berasal dari perubahan kayu dan jaringan-jaringan lainnya secara biokimia, dan berasal dari senyawa-senyawa yang teroksidasi, terlihat di bawah mikroskop berwarna coklat sampai opak dalam cahaya tembus, abu-abu muda, putih sampai putih ke kuning-kuningan dalam cahaya pantul, tidak terlihat dalam cahaya fluorescence
14. *Limnic*: merupakan rawa air tawar yang sama sekali tidak mendapat pengaruh langsung dari air laut. Jika pun terletak dekat dari laut, namun dipisahkan oleh elevasi dan atau barrier yang bersifat impermeable. Vegetasi yang menyusun tipe rawa ini umumnya adalah dari varietas tumbuhan rerumputan dan semak.
15. *Limno telmatik*: merupakan rawa yang selalu digenangi, dalam kondisi pasang surut pun selalu digenangi air. Tipe rawa seperti ini biasanya membentuk moor antara dan bersifat mesotroph
16. *Liptinite*: merupakan komponen maseral yang berasal dari senyawa yang bersifat resin atau berlemak diantaranya kulit ari, spora dan tepung sari, juga berasal dari badannya ganggang, phytoplanton, dilihat di bawah mikroskop berwarna kuning sampai kuning muda dalam cahaya tembus, abu-abu tua dalam cahaya pantul. Autofluorescencenya sangat kuat dalam cahaya biru, violet dan ultraviolet.
17. *Marsh*: adalah lahan basah yang tergenang secara periodik oleh air tawar atau air garam. Rawa seperti ini umumnya tanpa vegetasi pepohonan, tumbuhan rerumputan, dedaunan, dan semak merupakan sebagian besar vegetasi yang menyusun tipe rawa ini.



8. **Maseral:** adalah bahan organik terkecil penyusun batubara yang identik dengan mineral pada batuan, dan terbagi atas tiga grup, yaitu vitrinite, liptinite dan inertinite
19. *Moisture content:* kadar kelembaban/yaitu kandungan air permukaan dan atau air tertambat pada batubara dan bahan galian lain.
20. *Organic Matter:* Komponen organik (*organic matter*) dalam batubara adalah satu-satunya komponen batubara yang menghasilkan kalori pada proses pembakaran. Secara umum, komponen organik penyusun batubara yakni maseral.
21. **Palinologi:** ilmu yang mempelajari material mikroorganik seperti spora, serbuk sari, dinoflagellata, dan mikrofosil yang umumnya lebih terfokus.
22. **Palinomorf:** merupakan suatu bentuk alami berukuran mikroskopis, berdinding organik, dan dapat diamati setelah dilakukan proses preparasi dalam konsep palinologi.
23. **Petrografi batubara:** adalah suatu ilmu yang mempelajari komponen-komponen organik dan anorganik pembentuk batubara, asal mula dan riwayat pembentukan batubara menurut ilmu geologi serta karakteristiknya
24. *Reflectance of Vitrinite:* adalah ukuran persentase cahaya yang dipantulkan dari permukaan partikel vitrinit dalam batuan sedimen.
25. *Steroids:* adalah kelas besar senyawa kimia yang memiliki struktur molekuler yang mirip. Senyawa ini ditemukan dalam tubuh manusia, hewan, dan tanaman, serta dapat disintesis dalam laboratorium.
26. *Triterpenoid:* adalah senyawa metabolit sekunder turunan terpenoid yang kerangka karbonnya berasal dari enam satuan isoprena
27. *Ultimat analysis:* disebut juga sebagai analisis unsur ialah penentuan nilai kadar estimasi unsur kimia penting yang terdapat dalam batubara.
28. **Vitrinite:** merupakan komponen maseral yang berasal dari jaringan kayu dan kulit kayu, dilihat di bawah mikroskop vitrinit berwarna merah orange dalam cahaya tembus (transmitted), abu-abu dalam cahaya pantul (reflected), dan dalam cahaya fluorescence terlihat sangat lemah



GLOSARIUM

1. Analisis Proksimat: merupakan suatu analisis yang dilakukan terhadap sampel batubara untuk menentukan kandungan air (*moisture conten*), zat terbang (*volatile matter*) kadar abu (*ash content*), serta karbon padat (*fixed carbon*).
2. Ash Content: total kadar abu merupakan sisa zat anorganik yang terdapat dalam batubara. Kandungan abu tersebut dihasilkan dari pengotor bawaan dalam proses pembentukan batubara maupun pengotor yang berasal dari proses penambangan.
3. ASTM: singkatan dari American Standard Testing and Material merupakan suatu organisasi global yang mengembangkan sebuah standarisasi teknik untuk produk, material, sistem dan jasa.
4. Batubara adalah salah satu jenis batuan sedimen yang terbentuk secara alami di alam pada daerah transisi antara darat dan laut, yang berasal dari akumulasi bahan organik tumbuhan, memiliki kandungan karbon yang dapat dimanfaatkan sebagai energi dalam berbagai industri hingga kebutuhan rumah tangga.
5. *Biomarker* : adalah penanda biologis atau respon biologis dari suatu organis terhadap bahan pencemar atau tekanan lingkungan.
6. Calorific value: nilai kalori kotor HHV (*gross calorific value*) yang diperoleh melalui percobaan alat bomb kalori meter yang dinyatakan dalam satuan kal/gram atau Btu/lb.
7. Eosen: adalah suatu kala pada Skala Waktu Geologi yang berlangsung $55,8 \pm 0,2$ hingga $33,9 \pm 0,1$ juta tahun yang lalu yang merupakan kala kedua pada Periode Paleogen di Era Kenozoikum.
8. *Fen*: Rawa yang kaya oleh keberagaman tumbuhan permukaan yang terdiri tumbuhan rerumputan, dedaunan, herbal, semak, dan kelompok pohon, yang biasanya menutupi kurang dari 25% dari total permukaan rawa.
9. *Fixed carbon*: zat yang tidak menguap dan tersisa setelah kandungan moisture, volatile matter (zat terbang) dan kadar abu dihilangkan.



0. GCMS: singkatan dari *Gass Chromatography Mass Spectrometri* merupakan salah satu teknik analisis yang paling umum digunakan untuk analisis senyawa organik yang mudah menguap.
11. Geokimia Organik: adalah salah satu cabang kimia organik bahan alam yang mempelajari bahan organik sedimenter dengan cara mengkaji evolusi yang melintasi perioda-perioda geologi.
12. Hidrokarbon: merupakan suatu senyawa yang terdiri dari unsur karbon (C) dan unsur hidrogen. Seluruh hidrokarbon memiliki rantai karbon dan atom-atom hidrogen yang berikatan dengan rantai tersebut.
13. *Inertinite*: Berasal dari perubahan kayu dan jaringan-jaringan lainnya secara biokimia, dan berasal dari senyawa-senyawa yang teroksidasi, terlihat di bawah mikroskop berwarna coklat sampai opak dalam cahaya tembus, abu-abu muda, putih sampai putih ke kuning-kuningan dalam cahaya pantul, tidak terlihat dalam cahaya fluorescence
14. *Limnic*: merupakan rawa air tawar yang sama sekali tidak mendapat pengaruh langsung dari air laut. Jika pun terletak dekat dari laut, namun dipisahkan oleh elevasi dan atau barrier yang bersifat impermeable. Vegetasi yang menyusun tipe rawa ini umumnya adalah dari varietas tumbuhan rerumputan dan semak.
15. *Limno telmatik*: merupakan rawa yang selalu digenangi, dalam kondisi pasang surut pun selalu digenangi air. Tipe rawa seperti ini biasanya membentuk moor antara dan bersifat mesotroph
16. *Liptinite*: merupakan komponen maseral yang berasal dari senyawa yang bersifat resin atau berlemak diantaranya kulit ari, spora dan tepung sari, juga berasal dari badannya ganggang, phytoplanton, dilihat di bawah mikroskop berwarna kuning sampai kuning muda dalam cahaya tembus, abu-abu tua dalam cahaya pantul. Autofluorescencenya sangat kuat dalam cahaya biru, violet dan ultraviolet.
17. *Marsh*: adalah lahan basah yang tergenang secara periodik oleh air tawar atau air garam. Rawa seperti ini umumnya tanpa vegetasi pepohonan, tumbuhan rerumputan, dedaunan, dan semak merupakan sebagian besar vegetasi yang menyusun tipe rawa ini.



8. Maseral: adalah bahan organik terkecil penyusun batubara yang identik dengan mineral pada batuan, dan terbagi atas tiga grup, yaitu vitrinite, liptinite dan inertinite
19. *Moisture content*: kadar kelembaban/yaitu kandungan air permukaan dan atau air tertambat pada batubara dan bahan galian lain.
20. *Organic Matter*: Komponen organik (*organic matter*) dalam batubara adalah satu-satunya komponen batubara yang menghasilkan kalori pada proses pembakaran. Secara umum, komponen organik penyusun batubara yakni maseral.
21. Palinologi: ilmu yang mempelajari material mikroorganik seperti spora, serbuk sari, dinoflagellata, dan mikrofosil yang umumnya lebih terfokus.
22. Palinomorf: merupakan suatu bentuk alami berukuran mikroskopis, berdinding organik, dan dapat diamati setelah dilakukan proses preparasi dalam konsep palinologi.
23. Petrografi batubara: adalah suatu ilmu yang mempelajari komponen-komponen organik dan anorganik pembentuk batubara, asal mula dan riwayat pembentukan batubara menurut ilmu geologi serta karakteristiknya
24. *Reflectance of Vitrinite*: adalah ukuran persentase cahaya yang dipantulkan dari permukaan partikel vitrinit dalam batuan sedimen.
25. *Steroids*: adalah kelas besar senyawa kimia yang memiliki struktur molekuler yang mirip. Senyawa ini ditemukan dalam tubuh manusia, hewan, dan tanaman, serta dapat disintesis dalam laboratorium.
26. *Triterpenoid*: adalah senyawa metabolit sekunder turunan terpenoid yang kerangka karbonnya berasal dari enam satuan isoprena
27. *Ultimat analysis*: disebut juga sebagai analisis unsur ialah penentuan nilai kadar estimasi unsur kimia penting yang terdapat dalam batubara.
28. *Vitrinite*: merupakan komponen maseral yang berasal dari jaringan kayu dan kulit kayu, dilihat di bawah mikroskop vitrinit berwarna merah orange dalam cahaya tembus (transmitted), abu-abu dalam cahaya pantul (reflected), dan dalam cahaya fluorescence terlihat sangat lemah



GLOSARIUM

1. Analisis Proksimat: merupakan suatu analisis yang dilakukan terhadap sampel batubara untuk menentukan kandungan air (*moisture conten*), zat terbang (*volatile matter*) kadar abu (*ash content*), serta karbon padat (*fixed carbon*).
2. Ash Content: total kadar abu merupakan sisa zat anorganik yang terdapat dalam batubara. Kandungan abu tersebut dihasilkan dari pengotor bawaan dalam proses pembentukan batubara maupun pengotor yang berasal dari proses penambangan.
3. ASTM: singkatan dari American Standard Testing and Material merupakan suatu organisasi global yang mengembangkan sebuah standarisasi teknik untuk produk, material, sistem dan jasa.
4. Batubara adalah salah satu jenis batuan sedimen yang terbentuk secara alami di alam pada daerah transisi antara darat dan laut, yang berasal dari akumulasi bahan organik tumbuhan, memiliki kandungan karbon yang dapat dimanfaatkan sebagai energi dalam berbagai industri hingga kebutuhan rumah tangga.
5. *Biomarker* : adalah penanda biologis atau respon biologis dari suatu organis terhadap bahan pencemar atau tekanan lingkungan.
6. Calorific value: nilai kalori kotor HHV (*gross calorific value*) yang diperoleh melalui percobaan alat bomb kalori meter yang dinyatakan dalam satuan kal/gram atau Btu/lb.
7. Eosen: adalah suatu kala pada Skala Waktu Geologi yang berlangsung $55,8 \pm 0,2$ hingga $33,9 \pm 0,1$ juta tahun yang lalu yang merupakan kala kedua pada Periode Paleogen di Era Kenozoikum.
8. *Fen*: Rawa yang kaya oleh keberagaman tumbuhan permukaan yang terdiri tumbuhan rerumputan, dedaunan, herbal, semak, dan kelompok pohon, yang biasanya menutupi kurang dari 25% dari total permukaan rawa.
9. *Fixed carbon*: zat yang tidak menguap dan tersisa setelah kandungan moisture, volatile matter (zat terbang) dan kadar abu dihilangkan.



0. GCMS: singkatan dari *Gass Chromatography Mass Spectrometri* merupakan salah satu teknik analisis yang paling umum digunakan untuk analisis senyawa organik yang mudah menguap.
11. Geokimia Organik: adalah salah satu cabang kimia organik bahan alam yang mempelajari bahan organik sedimenter dengan cara mengkaji evolusi yang melintasi perioda-perioda geologi.
12. Hidrokarbon: merupakan suatu senyawa yang terdiri dari unsur karbon (C) dan unsur hidrogen. Seluruh hidrokarbon memiliki rantai karbon dan atom-atom hidrogen yang berikatan dengan rantai tersebut.
13. *Inertinite*: Berasal dari perubahan kayu dan jaringan-jaringan lainnya secara biokimia, dan berasal dari senyawa-senyawa yang teroksidasi, terlihat di bawah mikroskop berwarna coklat sampai opak dalam cahaya tembus, abu-abu muda, putih sampai putih ke kuning-kuningan dalam cahaya pantul, tidak terlihat dalam cahaya fluorescence
14. *Limnic*: merupakan rawa air tawar yang sama sekali tidak mendapat pengaruh langsung dari air laut. Jika pun terletak dekat dari laut, namun dipisahkan oleh elevasi dan atau barrier yang bersifat impermeable. Vegetasi yang menyusun tipe rawa ini umumnya adalah dari varietas tumbuhan rerumputan dan semak.
15. *Limno telmatik*: merupakan rawa yang selalu digenangi, dalam kondisi pasang surut pun selalu digenangi air. Tipe rawa seperti ini biasanya membentuk moor antara dan bersifat mesotroph
16. *Liptinite*: merupakan komponen maseral yang berasal dari senyawa yang bersifat resin atau berlemak diantaranya kulit ari, spora dan tepung sari, juga berasal dari badannya ganggang, phytoplanton, dilihat di bawah mikroskop berwarna kuning sampai kuning muda dalam cahaya tembus, abu-abu tua dalam cahaya pantul. Autofluorescencenya sangat kuat dalam cahaya biru, violet dan ultraviolet.
17. *Marsh*: adalah lahan basah yang tergenang secara periodik oleh air tawar atau air garam. Rawa seperti ini umumnya tanpa vegetasi pepohonan, tumbuhan rerumputan, dedaunan, dan semak merupakan sebagian besar vegetasi yang menyusun tipe rawa ini.



8. Maseral: adalah bahan organik terkecil penyusun batubara yang identik dengan mineral pada batuan, dan terbagi atas tiga grup, yaitu vitrinite, liptinite dan inertinite
19. *Moisture content*: kadar kelembaban/yaitu kandungan air permukaan dan atau air tertambat pada batubara dan bahan galian lain.
20. *Organic Matter*: Komponen organik (*organic matter*) dalam batubara adalah satu-satunya komponen batubara yang menghasilkan kalori pada proses pembakaran. Secara umum, komponen organik penyusun batubara yakni maseral.
21. Palinologi: ilmu yang mempelajari material mikroorganik seperti spora, serbuk sari, dinoflagellata, dan mikrofosil yang umumnya lebih terfokus.
22. Palinomorf: merupakan suatu bentuk alami berukuran mikroskopis, berdinding organik, dan dapat diamati setelah dilakukan proses preparasi dalam konsep palinologi.
23. Petrografi batubara: adalah suatu ilmu yang mempelajari komponen-komponen organik dan anorganik pembentuk batubara, asal mula dan riwayat pembentukan batubara menurut ilmu geologi serta karakteristiknya
24. *Reflectance of Vitrinite*: adalah ukuran persentase cahaya yang dipantulkan dari permukaan partikel vitrinit dalam batuan sedimen.
25. *Steroids*: adalah kelas besar senyawa kimia yang memiliki struktur molekuler yang mirip. Senyawa ini ditemukan dalam tubuh manusia, hewan, dan tanaman, serta dapat disintesis dalam laboratorium.
26. *Triterpenoid*: adalah senyawa metabolit sekunder turunan terpenoid yang kerangka karbonnya berasal dari enam satuan isoprena
27. *Ultimat analysis*: disebut juga sebagai analisis unsur ialah penentuan nilai kadar estimasi unsur kimia penting yang terdapat dalam batubara.
28. *Vitrinite*: merupakan komponen maseral yang berasal dari jaringan kayu dan kulit kayu, dilihat di bawah mikroskop vitrinit berwarna merah orange dalam cahaya tembus (transmitted), abu-abu dalam cahaya pantul (reflected), dan dalam cahaya fluorescence terlihat sangat lemah



Client : UMI

Basin:

ID : 210602

Well: MM

Location :

Type:

Bulk Properties :

Api Gravity : -
Sulfur : -
Wax. Content : -
S.G. : -

HC. Compositions (%) :

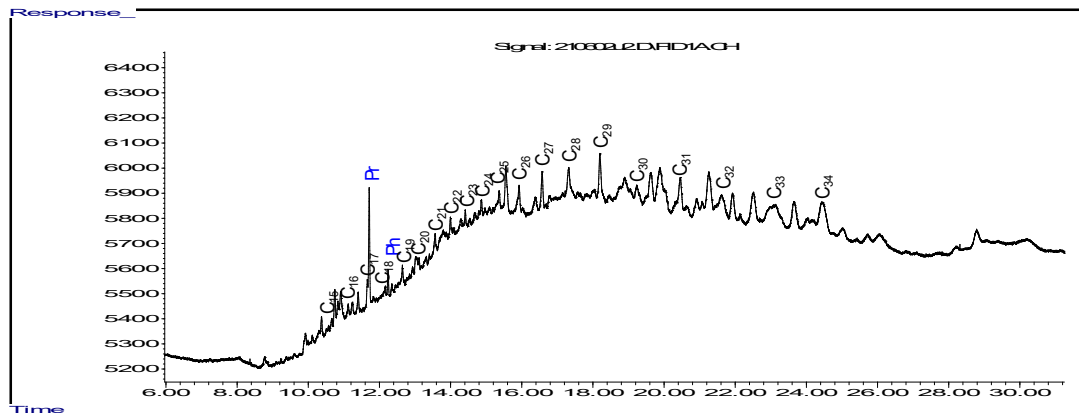
Saturates : 10.86
Aromatics : 15.26
NSOs : 35.46
Asph. : 38.42
Sat/Arom : 0.71

Stable Carbon Isotopes :

Saturates : -
Aromatics : -
Cv : -
Whole Oil : -
N, S, O : -
Asphaltenes : -

Gas Chromatography

Whole Oil : ☒
Saturates : ☐
CPI : 1.33
Pr/Ph : 4.20
Pr/n-C₁₇ : 4.52
Ph/n-C₁₈ : 2.49
Botryococcane : -
Biodegradation : -

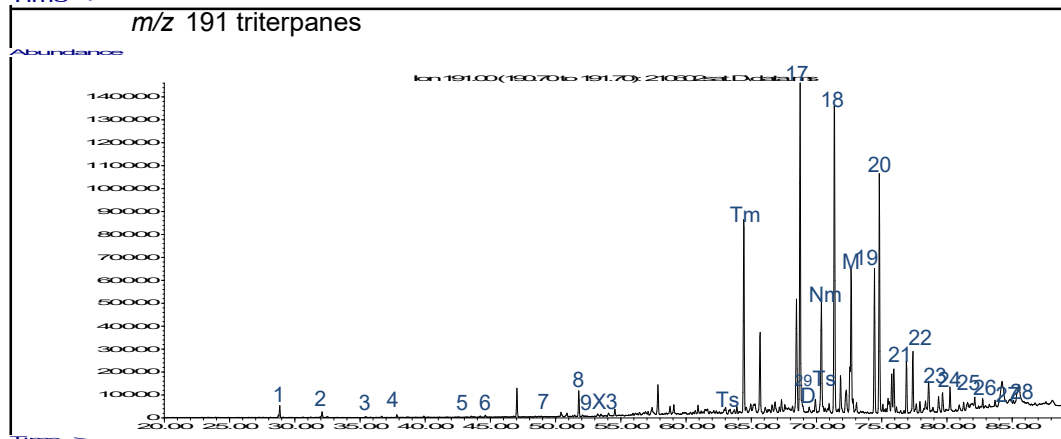
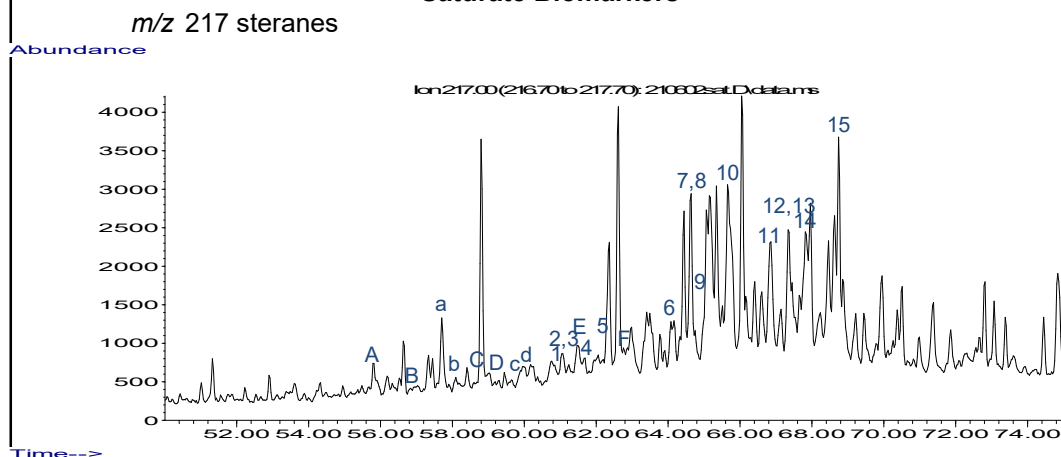


Biomarker Data

Triterpane Ratios :
Tricyclic Index :
C₁₉/C₂₃ Tricyclic : 23.84
C₂₄ Te-/C₂₆ Tricyclic : 15.33
C₂₆/C₂₅ Tricyclic : 2.88
Tricyclic / Hopane : 0.01
Ts/(Ts+Tm) : 0.03
C₂₉/C₃₀ Hopanes : 1.01
C₂₉ Ts/(C₂₉ Ts+C₂₉ Norhopane) : 0.04
C₃₀ D/C₂₉ Ts : 0.47
C₃₀ Mor./C₃₀ Hopane : 0.45
22S/(22S+22R)C₃₁ : 0.37
BMI (T/(T' + R)) : -
C₃₅ Homohopanes : 0.02
Oleananes/C₃₀ Hopane : 0.03
Oleananes Index : 0.03
Sterane Ratios :
Diasteranes/Steranes : 0.37
20S/(20S+20R)C₂₉ : 0.35
αββ/(ααα + αββ) C₂₉ : 0.43
αββ C₂₇ Steranes : 6
αββ C₂₈ Steranes : 44
αββ C₂₉ Steranes : 50
Steranes/Hopanes : 0.02

Gas Chromatography-Mass Spectrometry

Saturate Biomarkers



Remarks

Source Input : Higher plant and Algae
Thermal Maturity : Early mature
Depositional Environmental : Marine Carbonate?
Comment : -

