



Analisis Mineralogi Kaolin dari Dusun Salomoni Desa Lipukasi Kabupaten Barru Provinsi Sulawesi Selatan

Harwan^{1*}, Mubdiana Arifin², Muh. Ghazy Al Ghifari³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia

Info Artikel

Diajukan: 11/07/2025

Diterima: 08/08/2025

Diterbitkan: 09/10/2025

Keywords:

Mineralogy; Kaolin;

Mineral; XRD; Clay.

Kata Kunci:

Mineralogi; Kaolin;

Mineral; XRD; Lempung



Lisensi: cc-by-sa

ABSTRACT

This study aims to analyze the mineralogical and chemical characteristics of kaolin deposits found in Salomoni Hamlet, Lipukasi Village, Tanete Rilau District, Barru Regency, South Sulawesi Province. Sampling was conducted using the grab sampling method at several kaolin outcrops to obtain a representative sample of the mineral characteristics in the field. The collected samples were analyzed using X-Ray Diffraction (XRD) and X-Ray Fluorescence (XRF) techniques to determine the mineral composition and chemical content. The XRD analysis revealed that the main mineral constituents of the kaolin samples are quartz (38.6%) and kaolinite (33.6%), accompanied by minor minerals such as bytonite (14.4%), albite (12.7%), and magnetite (0.7%). The XRF results indicated dominant contents of aluminum oxide (Al_2O_3) at 48.77% and silica (SiO_2) at 47.59%, yielding an approximate 1:1 ratio consistent with high-purity kaolinite. The Fe_2O_3 content of 1.8% suggests a low level of iron impurities that can be reduced through purification processes. Based on the mineralogical and chemical characteristics, the kaolin in this area is classified as secondary kaolin formed through hydrothermal alteration of tuffaceous rocks belonging to the Camba Formation. The dominance of kaolinite and quartz with minimal impurities indicates that this kaolin deposit possesses high economic potential, particularly for applications in ceramics, paper, paint, and cosmetics industries. This research provides a scientific basis for further exploration and utilization of non-metallic mineral resources, especially kaolin, in South Sulawesi.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik mineralogi dan kimia kaolin yang terdapat di Dusun Salomoni, Desa Lipukasi, Kecamatan Tanete Rilau, Kabupaten Barru, Provinsi Sulawesi Selatan. Penelitian dilakukan dengan metode *grab sampling* pada beberapa titik singkapan kaolin untuk memperoleh representasi yang akurat terhadap kondisi mineral di lapangan. Sampel yang diperoleh dianalisis menggunakan metode *X-Ray Diffraction* (XRD) dan *X-Ray Fluorescence* (XRF) guna mengidentifikasi mineral penyusun serta menentukan komposisi kimianya. Hasil analisis XRD menunjukkan bahwa mineral utama penyusun kaolin adalah kuarsa (38,6%) dan kaolinit (33,6%), disertai mineral minor seperti bytonite (14,4%), albite (12,7%), dan magnetit (0,7%). Sementara itu, hasil analisis XRF menunjukkan kandungan utama aluminium oksida (Al_2O_3) sebesar 48,77% dan silika (SiO_2) sebesar 47,59% dengan rasio mendekati 1:1, yang mengindikasikan dominasi mineral kaolinit dan tingkat kemurnian tinggi. Kandungan Fe_2O_3 sebesar 1,8% menunjukkan adanya pengotor besi dalam jumlah terbatas yang masih dapat diturunkan melalui proses pemurnian. Berdasarkan karakteristik mineralogi dan kimianya, kaolin dari daerah penelitian dikategorikan sebagai kaolin sekunder yang terbentuk akibat proses alterasi hidrotermal pada batuan tuf Formasi Camba. Dengan kandungan mineral utama yang dominan serta pengotor yang rendah, kaolin ini memiliki potensi ekonomi tinggi dan berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku industri keramik, kertas, cat, dan kosmetik. Hasil penelitian ini diharapkan menjadi referensi awal dalam pengembangan sumber daya mineral non-logam, khususnya kaolin di wilayah Sulawesi Selatan.

Corresponding Author:

Harwan

Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia.

harwan.fti@umi.ac.id

PENDAHULUAN

Kaolin merupakan salah satu mineral lempung penting yang memiliki nilai ekonomi tinggi karena digunakan secara luas dalam berbagai industri, seperti keramik, kertas, cat, kosmetik, dan farmasi (Murray, 2006; Ismail *et al.*, 2020). Secara mineralogi, kaolin didominasi oleh mineral kaolinit yang terbentuk akibat proses pelapukan feldspar atau alterasi hidrotermal batuan vulkanik (Grim, 1968; Guggenheim dan Martin, 1995). Proses ini menghasilkan material berwarna putih hingga abu-abu muda dengan tekstur halus dan non-plastis, menjadikannya bahan baku yang sangat diminati pada sektor industri berbasis mineral non-logam (Suhartono *et al.*, 2021).

Di Indonesia, kaolin banyak ditemukan pada batuan tuf vulkanik di Pulau Jawa, Sumatra, dan Sulawesi, termasuk di wilayah Kabupaten Barru, Provinsi Sulawesi Selatan. Daerah ini secara geologi tersusun atas Formasi Camba yang didominasi oleh tufa terubah dan diorit kuarsa, yang menjadi batuan induk potensial pembentuk kaolin (Muksin dan Kusdarto, 2015). Aktivitas hidrotermal di sekitar daerah penelitian menyebabkan alterasi mineral primer seperti feldspar menjadi kaolinit dan mineral lempung sekunder lainnya (Yanti *et al.*, 2019). Fenomena ini menarik untuk dikaji karena potensi kaolin di wilayah ini belum banyak dieksplorasi secara mineralogi maupun kimiawi.

Analisis mineralogi dan kimiawi terhadap kaolin sangat penting untuk menentukan kualitas serta kesesuaiannya terhadap aplikasi industri. Metode analisis yang umum digunakan antara lain X-Ray Diffraction (XRD) untuk identifikasi mineral kristalin dan X-Ray Fluorescence (XRF) untuk mengetahui komposisi kimia unsur penyusunnya (Dewi *et al.*, 2022; Santos *et al.*, 2018). Rasio $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ yang mendekati 1:1 menandakan dominasi kaolinit dalam sampel dan menjadi indikator kualitas tinggi (Pruret, 2016). Kandungan oksida besi (Fe_2O_3) juga menjadi parameter penting karena berpengaruh terhadap warna dan kemurnian kaolin, terutama untuk aplikasi kosmetik dan porselen (Omotoso *et al.*, 2019). Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pemetaan potensi sumber daya kaolin di Sulawesi Selatan serta menjadi dasar dalam pengembangan industri berbasis mineral lempung di Indonesia (Wicaksono *et al.*, 2023; Sukandarrumidi, 2019).

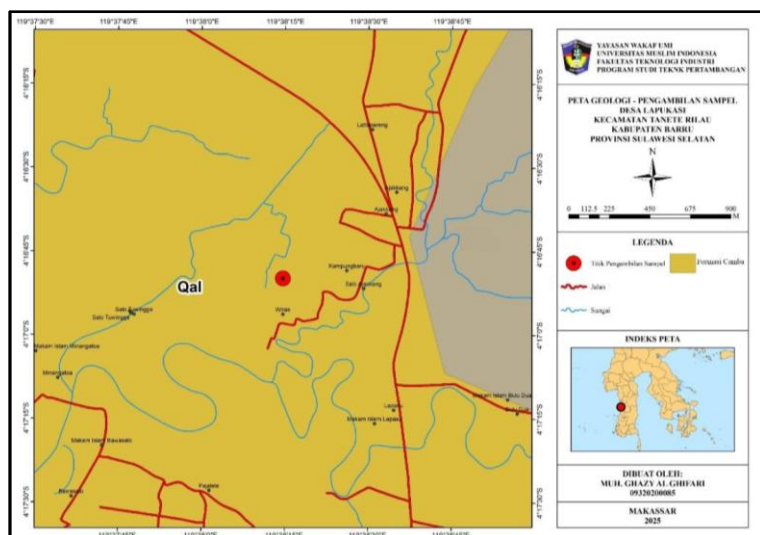
METODE

Pengambilan sampel kaolin dalam penelitian ini dilakukan menggunakan metode *grab sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel langsung dari satu titik dan waktu tertentu tanpa pencampuran dari titik atau waktu lain, guna memperoleh representasi spesifik karakteristik mineralogi dan kimia kaolin di lokasi penelitian. Setiap sampel diberi label berisi kode, tanggal pengambilan, dan koordinat GPS, kemudian disimpan dalam wadah kering yang terlindung dari sinar matahari langsung serta kelembapan sebelum dibawa ke laboratorium. Data lapangan yang mencakup plot koordinat GPS dan deskripsi singkapan kaolin disusun secara sistematis dalam bentuk deskriptif, sedangkan data laboratorium diolah menggunakan perangkat lunak khusus berdasarkan hasil analisis X-Ray Diffraction (XRD) dan X-Ray Fluorescence (XRF). Seluruh hasil pengolahan data ditabulasi untuk memudahkan interpretasi. Analisis XRD digunakan untuk mengidentifikasi mineral penyusun utama, sedangkan XRF digunakan untuk menentukan komposisi kimia kaolin dan mengonfirmasi kesesuaian antara data kimia dan mineralogi guna menafsirkan karakteristik geologinya secara komprehensif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Geologi Daerah Penelitian

Lokasi penelitian terletak di Dusun Salomoni, Desa Lipukasi, Kecamatan Tanete Rilau, Kabupaten Barru, Sulawesi Selatan, dengan koordinat $04^{\circ}26'49.88''$ LS dan $119^{\circ}38'14.43''$ BT. Area ini termasuk dalam satuan geologi Formasi Camba yang tersusun atas tufa terubah serta diorit kuarsa yang tersebar di sekitar singkapan. Singkapan kaolin ditemukan di beberapa titik pada alur sungai dan lereng perbukitan. Secara visual, material kaolin tampak berwarna putih hingga abu-abu pucat, memiliki tekstur halus, dan mudah rapuh. Kaolin di lokasi ini memperlihatkan indikasi alterasi hidrotermal, terutama pada tufa yang mengalami perubahan mineral sekunder (Muksin dan Kusdarto, 2015).



Gambar 1. Peta geologi daerah penelitian (Sukanto dan Supriatna).

Deskripsi Fisik Kaolin

Kaolin adalah lempung putih, berbutir halus, dan utamanya terdiri dari kaolinit. Ciri fisik utamanya adalah abrasivitas rendah, ukuran partikel halus, dan tingkat kecerahan tinggi (Murray, 2000). Kaolin memiliki deskripsi fisik yang khas yaitu warna putih, tekstur halus, partikel sangat kecil ($<2 \mu\text{m}$), tidak mengembang dalam air, ringan, dan tidak abrasif. Karakteristik ini membuatnya sangat cocok untuk industri kertas, keramik, kosmetik, dan farmasi.

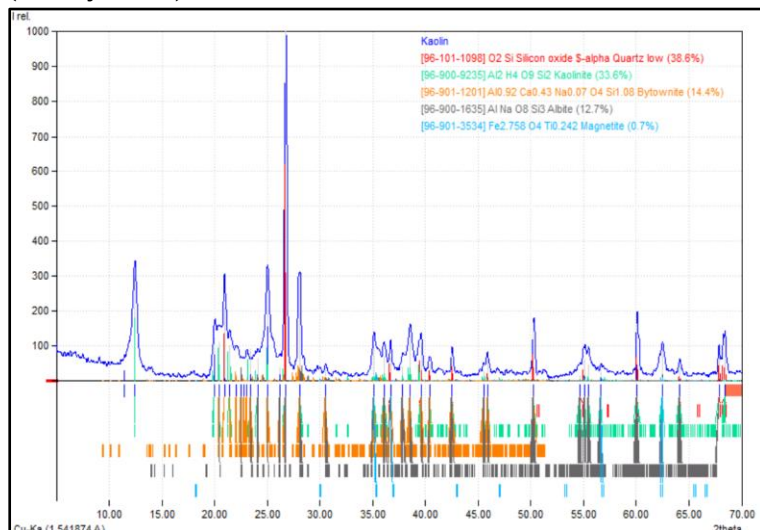


Gambar 2. Foto singkapan endapan kaolin di lapangan.

Hasil Analisis X-Ray Diffraction (XRD)

Hasil analisis X-Ray Diffraction dilakukan untuk mengetahui struktur kristal atau mineral pada sampel kaolin. Mineral utama yang teridentifikasi adalah Quartz (SiO_2) sebanyak 38,6% dan Kaolinit ($\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$) sebesar 33,6%. Kandungan kaolinit yang cukup tinggi menunjukkan potensi ekonomi sebagai bahan baku industri keramik dan kertas. Quartz termasuk dalam kelompok Silikat (Tektosilikat). Bytonite ($(\text{Ca}, \text{Na})(\text{Al}, \text{Si})_4\text{O}_8$) sebanyak 14,4% tergabung kedalam kelompok feldspar (Plagioklas) lebih berat dan umum di batuan mafik. Albite ($\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$) sebanyak 12,7% tergabung kedalam kelompok feldspar (Plagioklas) lebih ringan dan umum di batuan felsik, keduanya menunjukkan pelapukan feldspatik belum sempurna. Adapun magnetit yang hanya 0,7% mengindikasikan kandungan besi rendah, penting untuk aplikasi kosmetik atau porselen. Puncak tidak teridentifikasi ($\sim 22^\circ 2\theta$) dapat berasal dari mineral amorf atau minor lain yang tidak ada dalam database perangkat lunak.

Kehadiran kaolinit (33,6%) sebagai mineral lempung utama mengindikasikan bahwa sebagian feldspar telah mengalami alterasi menjadi kaolin primer melalui proses hidrotermal pada tuf vulkanik Formasi Camba. Kaolin sekunder terbentuk dari kaolin primer yang tererosi, tertransportasi, dan terendapkan kembali di lingkungan sedimen, sehingga umumnya memiliki ukuran butir lebih halus dan bercampur dengan mineral lain. Kondisi tersebut sesuai dengan hasil penelitian ini, di mana mineral kaolin bercampur dengan kuarsa dan feldspar, menguatkan interpretasi bahwa kaolin di Dusun Salomoni, Desa Lipukasi, Kabupaten Barru, Provinsi Sulawesi Selatan merupakan kaolin sekunder (Murray, 2006).



Gambar 3. Difraktogram hasil analisis XRD sampel kaolin.

Tabel 1. Komposisi mineral berdasarkan hasil analisis XRD sampel kaolin.

Mineral	Estimasi Jumlah wt. %
Quartz Low	38,6
Kaolinite	33,6
Bytownite	14,4
Albite	12,7
Magnetite	0,7

Hasil Analisis X-Ray Fluorescence (XRF)

Hasil analisis *X-Ray Fluorescence* dilakukan untuk mengetahui komposisi unsur kimia pada sampel kaolin. Komposisi kimia didominasi oleh Al_2O_3 (48,77%) dan SiO_2 (47,59%), mencerminkan keberadaan mineral kaolinit dalam kadar tinggi. Rasio $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ mendekati 1:1, sesuai dengan hasil XRD. Kadar Fe_2O_3 sebesar 1,8% dikategorikan cukup tinggi, tetapi kandungan yang tinggi ini dapat dihilangkan dengan dilakukan proses pemurnian, kandungan K_2O dan CaO mengonfirmasi keberadaan feldspar, sedangkan unsur lain ditemukan dalam jumlah sangat kecil (<1%).

Pemanfaatan Kaolin Untuk Berbagai Industri

Berdasarkan hasil analisis *X-Ray Fluorescence (XRF)* terhadap sampel kaolin dari Dusun Salomoni, Desa Lipukasi, Kabupaten Barru, diperoleh komposisi kimia yang didominasi oleh dua senyawa utama, yaitu aluminium oksida (Al_2O_3) sebesar 48,77% dan silika (SiO_2) sebesar 47,59%. Dominasi kedua senyawa ini menunjukkan keberadaan mineral kaolinit dalam kadar yang tinggi, sejalan dengan rasio $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ yang mendekati 1:1, sebagaimana terkonfirmasi pada hasil XRD. Kandungan oksida besi (Fe_2O_3) terukur sebesar 1,8%, yang tergolong cukup tinggi namun masih dapat diturunkan melalui proses pemurnian untuk meningkatkan kualitas kaolin. Senyawa pengotor lainnya terdeteksi dalam jumlah relatif kecil, antara lain kalium oksida (K_2O) 0,79%, kalsium oksida (CaO) 0,43%, titanium dioksida (TiO_2) 0,27%, serta berbagai oksida minor seperti RuO_2 , Cr_2O_3 , SrO , ZrO_2 , PdO , V_2O_5 , Ga_2O_3 , Rb_2O , dan Y_2O_3 dengan kadar di bawah 0,25%. Komposisi ini menunjukkan bahwa sampel

kaolin yang dianalisis memiliki tingkat kemurnian yang baik, dengan kandungan unsur pengotor relatif rendah. Pemanfaatan Kaolin untuk berbagai industri seperti keramik, kertas, cat dan kosmetik.

Berdasarkan komposisi senyawa yang terkandung pada sampel kaolin di daerah Dusun Salomoni Desa Lipikasi Kabupaten Barru Provinsi Sulawesi Selatan berpotensi digunakan untuk industri cat dan kertas (Sukandarrumidi, 2019).

Tabel 2. Hasil analisis *X-Ray Fluorescence* (XRF)

No	Senyawa (%)	Kadar (%)
1	Al ₂ O ₃	48,773
2	SiO ₂	47,586
3	Fe ₂ O ₃	1,799
4	K ₂ O	0,790
5	CaO	0,428
6	TiO ₂	0,273
7	RuO ₂	0,234
8	Cr ₂ O ₃	0,051
9	SrO	0,016
10	ZrO ₂	0,014
11	PdO	0,014
12	V ₂ O ₅	0,009
13	Ga ₂ O ₃	0,005
14	Rb ₂ O	0,005
15	Y ₂ O ₃	0,004
Total		100

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan Analisis Mineralogi Kaolin dari Dusun Salomoni, Desa Lipikasi, Kabupaten Barru, Provinsi Sulawesi Selatan, dapat ditarik beberapa kesimpulan bahwa penyusun utama mineralogi kaolin adalah kaolinit (33,6%) dan kuarsa (38,6%), disertai oleh bytonite (14,4%) dan albite (12,7%), serta mineral minor berupa magnetit (0,7%). Hasil analisis XRF mendukung keberadaan kaolinit dengan komposisi utama Al₂O₃ sebesar 48,77% dan SiO₂ sebesar 47,59%, serta pengotor berupa Fe₂O₃ (1,8%), TiO₂, dan K₂O dalam kadar rendah. Spesifikasi tersebut menunjukkan bahwa kaolin dari lokasi ini memiliki kualitas baik dan berpotensi untuk dimanfaatkan dalam industri keramik, kertas, cat, dan kosmetik setelah melalui proses pemurnian. Selain itu, zona alterasi hidrotermal dari Formasi Camba menjadi kontrol geologi utama dalam pembentukan kaolin di daerah tersebut.

REFERENSI

- Dewi, N. R., Mulyati, S., & Pranoto, A. (2022). Characterization Of Natural Kaolin Using XRD And XRF Methods For Ceramic Application. *Journal of Materials Science Research*, 11(2), 45–53.
- Grim, R. E. (1968). *Clay Mineralogy* (2nd ed.). McGraw-Hill.
- Guggenheim, S., & Martin, R. T. (1995). Definition of clay and clay mineral: joint report of the AIPEA nomenclature and CMS nomenclature committees. *Clays and clay minerals*, 43(2), 255-256.
- Henderson, C., dan Robinson, G. (1982). Kaolin deposits and their industrial uses. *Applied Clay Science*, 2(1), 25–35.
- Ismail, H., Rahmawati, S., & Yulianti, D. (2020). Analisis Karakteristik Kaolin Dari Berbagai Daerah Di Indonesia. *Jurnal Geosains dan Teknologi Mineral*, 5(2), 77–84.
- Muksin, I., & Kusdarto, R. M. D. (2015). *Eksplorasi umum batuan kalium di Kecamatan Barru dan Tanete Rilau Kabupaten Barru Provinsi Sulawesi Selatan*. Pusat Sumber Daya Geologi.
- Murray, H. H. (2000). Traditional and new applications for kaolin, smectite, and palygorskite: a general overview. *Applied clay science*, 17(5-6), 207-221.
- Murray, H. H. (2006). *Applied Clay Mineralogy: Occurrences, Processing And Applications Of Kaolins, Bentonites, Palygorskitesepiolite, And Common Clays* (Vol. 2). Elsevier.
- Murray, H. H. (2007). *Applied Clay Mineralogy*. Elsevier.

- Omotoso, O., McCarty, D. K., Hillier, S., & Kleeberg, R. (2019). Kaolin mineral characterization and industrial evaluation. *Clays and Clay Minerals*, 67(4), 325–338.
- Pruett, R. J. (2016). Kaolin deposits and their uses: Northern Brazil and Georgia, USA. *Applied Clay Science*, 131, 3–13.
- Santos, P. S., Meneses, A. P., & Aranha, I. B. (2018). Chemical and mineralogical characterization of kaolin from northeastern Brazil. *Cerâmica*, 64(372), 527–534.
- Suhartono, B., Mulyana, D., & Nurul, A. (2021). Potensi Dan Karakterisasi Kaolin Di Indonesia Untuk Bahan Baku Industri Keramik. *Jurnal Teknologi Mineral*, 12(1), 33–42.
- Sukandarrumidi, S. (2019). *Bahan Galian Industri*. Gadjah Mada University Press.
- Wicaksono, A., Rizal, S., & Mulyono, T. (2023). Potensi Kaolin Dan Pemanfaatannya Untuk Industri Hijau Di Indonesia. *Jurnal Geoteknologi dan Mineral*, 9(1), 55–64.
- Yanti, N., Fadillah, R., & Nugraha, A. (2019). Karakteristik Alterasi Hidrotermal Dan Pembentukan Kaolin Pada Batuan Tuf Di Sulawesi Selatan. *Jurnal Geologi dan Sumberdaya Mineral*, 20(3), 157–168.