



Pengaruh Kemiringan Lereng Terhadap Ketebalan Endapan Nikel Laterit Daerah Tobimeita, Kecamatan Langgikima, Kabupaten Konawe Utara, Provinsi Sulawesi Tenggara

Hasria^{1*}, Masrandi Resmin¹, Ali Okto¹, Masri¹, Arisona¹, Al Firman¹, Harisma¹, Rio Irham Mais
Cendra Jaya¹, Sara Septiana², Sawaludin³, La Ode M. Iradat Salihin³

¹Jurusan Teknik Geologi, Universitas Halu Oleo

²Program Studi Teknik Geologi, Universitas Sulawesi Tenggara

³Jurusan Geografi, Universitas Halu Oleo

Abstrak

Penelitian ini terletak di wilayah Tobimeita, Kabupaten Konawe Utara, Provinsi Sulawesi Tenggara yang secara litologi tersusun atas batuan ultramafik yang menjadi host endapan nikel laterit. Tujuan penelitian ini untuk mengidentifikasi ketebalan endapan nikel laterit berdasarkan kondisi morfologi pada daerah penelitian. Ketebalan endapan nikel laterit dilakukan dengan menggunakan analisis geokimia XRF (*X-Ray Fluorescence*) sedangkan kemiringan lereng menggunakan analisis morfometri dan morfografi. Hasilnya, bahwa morfologi pada daerah penelitian terdiri dari morfologi perbukitan dengan kemiringan lereng datar, agak landai, landai, agak curam dan curam. Wilayah pada kemiringan lereng agak landai dan landai menghasilkan ketebalan endapan laterit relatif tebal disebabkan oleh air yang berada di atas permukaan yang bergerak perlahan sehingga air akan mempunyai kesempatan melakukan penetrasi lebih dalam hingga ke bawah permukaan sehingga menyebabkan pelapukan menjadi intensif. Adapun pada kemiringan lereng agak curam dan curam memiliki ketebalan endapan laterit yang tipis. Ketebalan endapan nikel laterit pada lereng agak landai dan landai pada zona limonit dan saprolit yaitu 10 – 13 m dengan kadar Ni pada zona limonit sebesar 1,99% dan zona saprolit 2,13%. Adapun ketebalan endapan nikel laterit pada kemiringan lereng agak curam dan curam yakni 0 – 2 m dengan kandungan Ni pada zona limonit 1,01 % dan 1,46 % pada zona saprolit.

Kata kunci: nikel laterit; kemiringan lereng; ketebalan; Tobimeita; Sulawesi Tenggara.

Abstract

This research is located in the Tobimeita area, North Konawe Regency, Southeast Sulawesi Province, which is lithologically composed of ultramafic rocks which host laterite nickel deposits. The aim of this research is to identify the thickness of laterite nickel deposits based on the morphological conditions in the study area. The thickness of the laterite nickel deposits was carried out using XRF (X-Ray Fluorescence) geochemical analysis, while the slope used morphometric and morphographic analysis. The result was that the morphology in the study area consisted of hilly morphology with flat, slightly gentle, gentle, slightly steep and steep slopes. Areas on slightly gentle and sloping slopes produce a relatively thick thickness of laterite deposits due to the water above the surface moving slowly so that the water will have the opportunity to penetrate deeper into the subsurface, causing intensive weathering. Meanwhile, on slightly steeper slopes and steep slopes have a thin thickness of laterite deposits. The thickness of laterite nickel deposits on slightly gentle and sloping slopes in the limonite and saprolite zones is 10 - 13 m with a Ni content in the limonite zone of 1.99% and the saprolite zone of 2.13%. The thickness laterite nickel deposits on a rather steep and steep slope, namely 0 – 2 m with a Ni content in the limonite zone of 1.01% and 1.46% in the saprolite zone.

Keywords: nickel laterite; slope; thickness; Tobimeita; Southeast Sulawesi.

*) Korespondensi : hasriageologi@gmail.com

Diajukan : 10 September 2023

Diterima : 8 Januari 2024

Diterbitkan : 16 April 2024

PENDAHULUAN

Pulau Sulawesi merupakan salah satu pulau penghasil sumber daya endapan nikel laterit, dan memiliki iklim tropis yang memungkinkan pelapukan tinggi dapat terjadi. Keadaan suatu bahan galian endapan nikel laterit pada setiap daerah memiliki perbedaan karakteristik, sifat fisik, dan kimianya. Hal ini disebabkan oleh kondisi geologi serta iklim yang berbeda-beda pada setiap daerah. Nikel sebagai salah satu sumber daya mineral ekonomis di bumi ini dan perlu ditemukan/diketahui keberadaannya untuk dapat memenuhi kebutuhan di bidang perindustrian, nikel mempunyai sifat tahan karat (Mahmudi, 2015).

Secara stratigrafi, Lengan Tenggara Sulawesi terbagi atas tiga yaitu Kompleks Batuan Metamorf, Komplek Ofiolit dan Molasa Sulawesi (Surono, 2013). Keterdapatn endapan nikel laterit umumnya terdapat pada Kompleks Ofiolit khususnya pada batuan ultramafik (Atmadja dkk., 1974; Golightly, 2010; Ahmad, 2001; Elias, 2002). Endapan nikel laterit banyak tersebar di berbagai daerah wilayah Sulawesi Tenggara (Hasria dkk., 2019a; Kusuma dkk., 2019; Lintjewas dkk., 2019; Hasria dkk., 2021;) salah satunya pada daerah Tobimeita, Kecamatan Langgikima, Kabupaten Konawe Utara (Gambar 1). Daerah penelitian termasuk dalam peta Geologi Regional Lembar Kendari-Lasusua (Rusmana dkk., 1993). Secara geomorfologi, daerah Tobimeita memiliki kemiringan lereng yang bervariasi. Hal ini akan mempengaruhi adanya perbedaan ketebalan pada endapan nikel laterit tersebut. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh kemiringan lereng terhadap ketebalan endapan nikel laterit pada daerah penelitian. Informasi tentang pengaruh kemiringan lereng terhadap ketebalan endapan nikel laterit dapat mempermudah kegiatan eksplorasi nikel laterit pada suatu daerah.

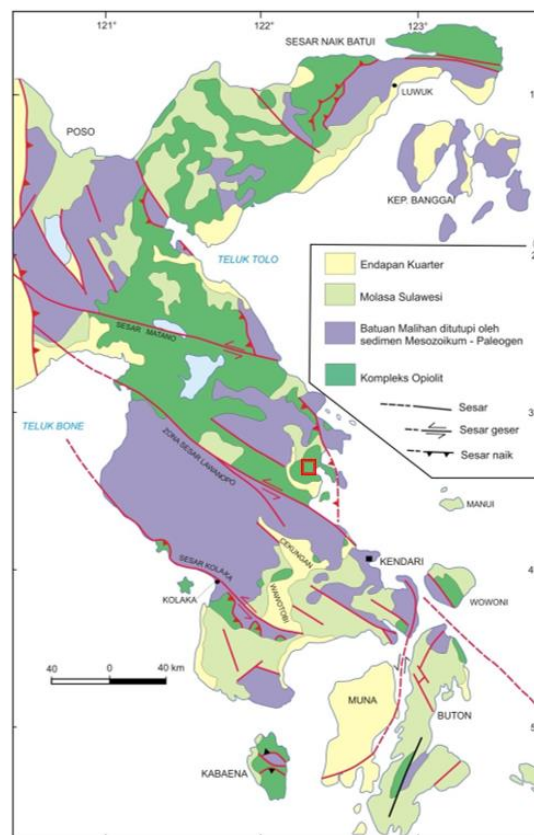
METODE PENELITIAN

Penelitian ini terdiri dari 3 tahapan, yakni:

- (i) Tahap pendahuluan yang meliputi studi Pustaka
- (ii) Tahap pengambilan dan pengumpulan data. Terdapat dua jenis data yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer berupa data deskripsi sampel bor, pengambilan titik koordinat berupa data *easting*,

northing, kedalaman titik bor atau data *collar*, serta data deskripsi gambaran kondisi morfologi, dimana proses pengambilan data ini dilakukan dengan pengambilan berdasarkan data sebaran titik bor lokasi pengeboran. Adapun data sekunder berupa hasil eksplorasi kandungan setiap unsur data bor yang telah melalui analisis geokimia di laboratorium. Metode geokimia yang digunakan adalah metode analisis geokimia XRF (*X-Ray Fluorescence*) berupa data *assay*, untuk mengetahui unsur yang terkandung dari profil laterit pada setiap lapisan.

- (iii) Tahap pengolahan dan interpretasi data yang berupa analisis morfometri dan morfografi serta analisis data bor. Dalam penentuan ketebalan endapan nikel laterit digunakan sistem korelasi dari setiap kedalaman lubang-lubang bor pada masing-masing horizon (zona) endapan nikel laterit, serta dihitung berdasarkan kedalaman setiap horizon endapan nikel laterit dengan menjumlahkan nilai interval pada setiap



Gambar 1. Peta geologi Lengan Tenggara Pulau Sulawesi, lokasi penelitian berada pada kotak merah (modifikasi Surono, 2013).

lubang bor. Hasil analisis data DEM (*Digital Elevation Model*) dan data hasil eksplorasi digunakan untuk mengetahui kondisi morfologi yang terdiri dari kondisi morfometri dan kondisi morfografi pada daerah penelitian dengan menggunakan perangkat lunak software ArcGis 10.8. Data kemudian diinterpretasi untuk menentukan kontrol kemiringan lereng (morfologi) terhadap ketebalan endapan nikel laterit (Gambar 2).

HASIL PEMBAHASAN

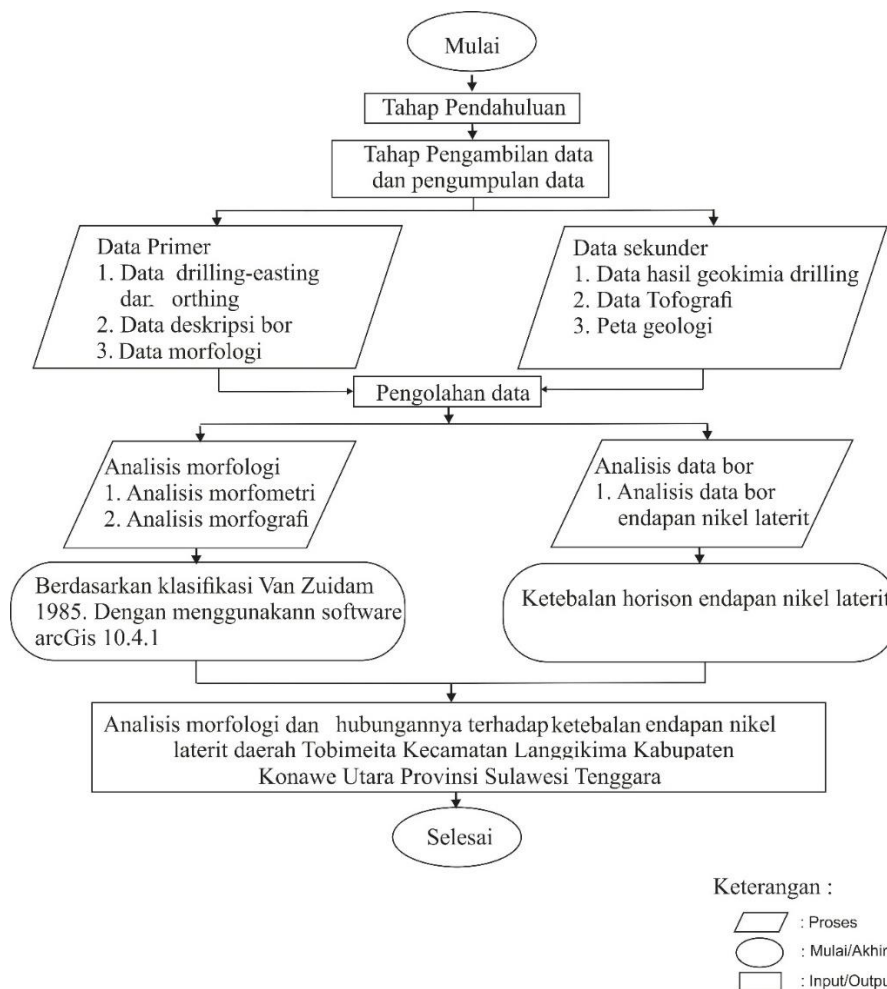
Morfologi pada daerah penelitian

Secara umum daerah penelitian berada pada daerah Tobimeita, Kecamatan Langgikima, Kabupaten Konawe Utara, Provinsi Sulawesi Tenggara. Daerah penelitian memiliki morfologi yang dipengaruhi oleh proses erosi permukaan dan pelapukan yang intensif pada batuan ultramafik. Hal ini terlihat pada bentuk topografi wilayah studi berada pada ketinggian antara 200

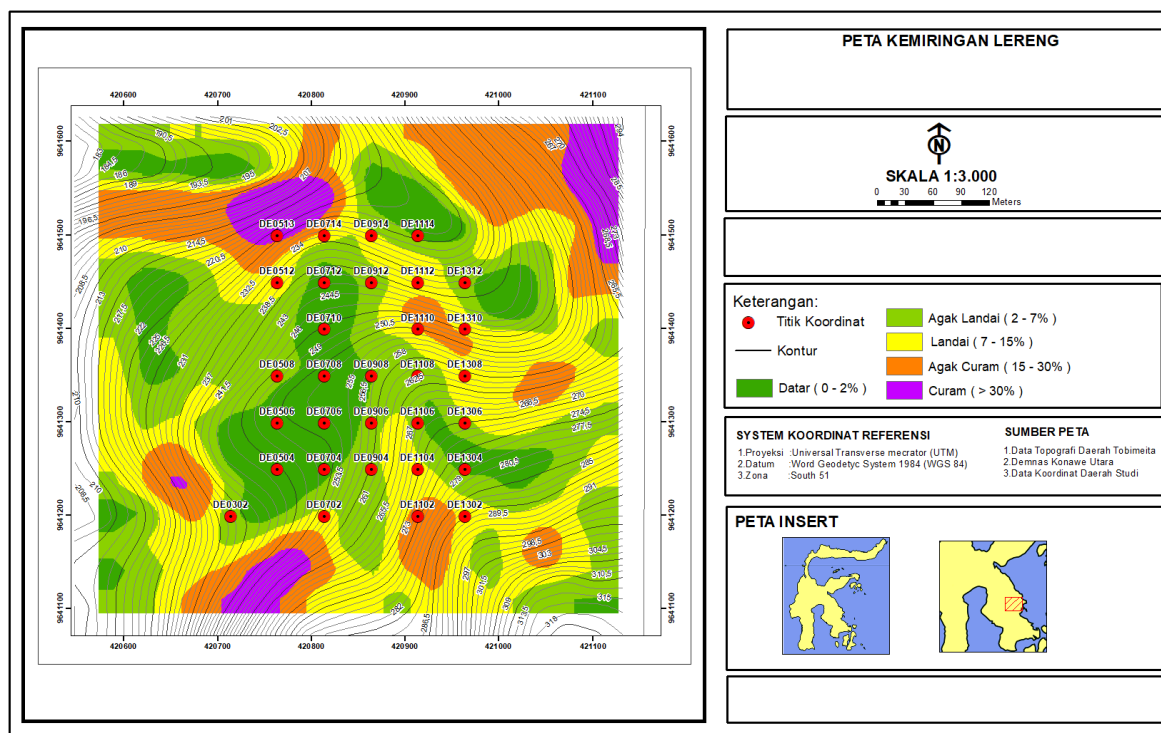
sampai 500 mdpl (meter di atas permukaan laut). Pengamatan satuan morfologi ini berdasarkan analisis morfografi dengan pendekatan aspek morfologi yang mempengaruhi daerah penelitian. Dalam analisis kondisi morfologi pada daerah penelitian terdiri dari analisis kondisi kemiringan lereng atau morfometri dan analisis morfografi.

1. Analisis Morfometri

Berdasarkan hasil analisis kemiringan lereng pada daerah penelitian yang telah disesuaikan dengan klasifikasi (van Zuidam, 1985). memperlihatkan lima kelas lereng berdasarkan persentase atau derajat (Tabel 1). Kondisi kemiringan lereng di daerah penelitian didominasi oleh lereng landai dan agak curam (Gambar 3 dan 4). Kelas kemiringan dengan penyebaran yang paling sedikit yaitu kemiringan curam yang hanya dijumpai pada beberapa titik di daerah penelitian.



Gambar 2. Diagram alir penelitian



Gambar 3. Peta Morfometri daerah penelitian.

Tabel 1. kemiringan lereng daerah penelitian berdasarkan klasifikasi (van Zuidam, 1985).

Kemiringan Lereng (%)	Kelas Lereng	Warna
0 – 2	Datar	Hijau Tua
2 - 7	Agak Landai	Hijau Muda
7 – 15	Landai	Kuning
15 – 30	Agak Curam	Jingga
> 30	Curam	Ungu

A. Kemiringan lereng datar

Pengamatan kemiringan lereng agak datar dengan sudut kemiringan lereng $0 - 2^\circ$ yang disimbolkan dengan warna hijau tua pada peta morfometri. Kondisi di lapangan tidak ditemukan adanya proses erosi yang berkembang. Kelerengan ini melampar di selatan dan utara daerah penelitian.

B. Kemiringan lereng agak landai

Satuan ini memiliki kemiringan lereng dengan sudut berkisar $2 - 7^\circ$ dan termasuk dalam kelas lereng landai yang disimbolkan dengan warna hijau muda pada peta morfometri. Kelerengan ini melampar di selatan daerah penelitian.

C. Kemiringan lereng landai

Satuan ini memiliki kemiringan lereng dengan sudut yang berkisar antara $8 - 16^\circ$ termasuk

dalam kelas lereng agak curam yang disimbolkan dengan warna kuning pada peta morfometri, kelerengan ini memiliki tutupan lahan berupa pepohonan dan umumnya wilayah ini berpotensi terjadi gejala erosi dan pelapukan sehingga pada daerah penelitian memungkinkan terjadi hal demikian.

D. Kemiringan lereng agak curam

Satuan ini memiliki kemiringan lereng dengan sudut yang berkisar antara $15 - 30^\circ$ termasuk dalam kelas lereng agak curam yang disimbolkan dengan warna jingga pada peta morfometri. Kelerengan ini melampar dibagian utara daerah penelitian, kelerengan ini berada di lembah memiliki tutupan lahan berupa pepohonan dan umumnya berpotensi terjadi gejala erosi dan pelapukan.



Gambar 4. Kemiringan lereng daerah penelitian

Kemiringan lereng curam

Satuan ini memiliki kemiringan lereng dengan sudut yang berkisar antara $> 30^\circ$ termasuk dalam kelas lereng curam yang disimbolkan dengan warna ungu pada peta morfometri. Kelerengan ini dijumpai pada daerah utara, selatan dan timur laut daerah penelitian.

2. Analisis Morfografi

Analisis morfografi atau analisis bentuk lahan dilakukan dengan metode penginderaan jauh geologi pada wilayah ini menggunakan bantuan perangkat lunak *Arcgis* 10.8, dimana pada wilayah studi memiliki satuan morfografi perbukitan dengan ketinggian 200-500 mdpl berdasarkan klasifikasi beda tinggi dari van Zuidam (1985) (Gambar 5).

3. Analisis Ketebalan Endapan Nikel Laterit Berdasarkan Kondisi Morfologi

Daerah yang datar pada daerah penelitian ini tidak dijumpai proses denudasional ataupun erosi yang berkembang dan memiliki kondisi vegetasi yang lebat dengan tutupan lahan berupa tanah residual yang bercampur dengan material organik dan tumbuhan-tumbuhan di sekitarnya. Tanah pada daerah datar ini merupakan hasil transportasi sehingga tanahnya berupa

sedimentasi yang menyebabkan tidak terbentuk proses laterisasi. Salah satu syarat laterisasi menurut Widdowson (2009) adalah proses laterisasi bersifat insitu dan tidak terjadi transportasi/perpindahan material sedimennya sehingga pada daerah datar ini, cenderung memiliki ketebalan endapan nikel yang tipis.

Pada daerah yang cenderung landai memiliki ketebalan laterit yang tinggi. Hal ini dikarenakan pada daerah ini, air yang berada di atas permukaan akan bergerak perlahan-lahan sehingga akan mempunyai kesempatan penetrasi lebih dalam hingga ke bawah permukaan. Pada daerah yang tingkat kelerengannya tinggi atau curam secara teoritis jumlah air yang meluncur akan lebih banyak dibandingkan jumlah air yang meresap sehingga dapat menyebabkan pelapukan yang kurang intensif sehingga ketebalan endapan nikel lateritnya relatif lebih tipis (Shaddad dan Dzakhir, 2022; Wakila dkk., 2019). Dapat dilihat pada Gambar 6 dan 7, titik bor DE0513 yang berada pada daerah dengan kemiringan lereng curam menunjukkan ketebalan limonit dan saprolit yang paling tipis di antara kemiringan lereng lainnya yaitu 0 – 2 m pada limonit dan saprolit. Sedangkan pada titik bor yang berada pada kemiringan lereng

landai (Gambar 7&8), titik bor DE0702 menunjukkan ketebalan limonit dan saprolit masing-masing 10 – 13 m. Hal ini bersesuaian dengan teori yang dikemukakan oleh (Ahmad, 2001; Syafrizal dkk., 2009; Isjudarto, 2013; Hasria dkk., 2019b; Erwin dkk., 2023)) bahwa bentuk topografi kemiringan lereng yang berbeda maka akan membentuk ketebalan laterit yang berbeda pula. Pada daerah curam akan menghasilkan ketebalan laterit yang rendah/tipis, sedangkan pada daerah landai menghasilkan ketebalan laterit yang tinggi/tebal. Ketebalan endapan laterit yang tinggi pada daerah dengan kemiringan lereng landai dikarenakan air yang bergerak secara perlahan sehingga akan mempunyai kesempatan melakukan penetrasi ke bawah permukaan.

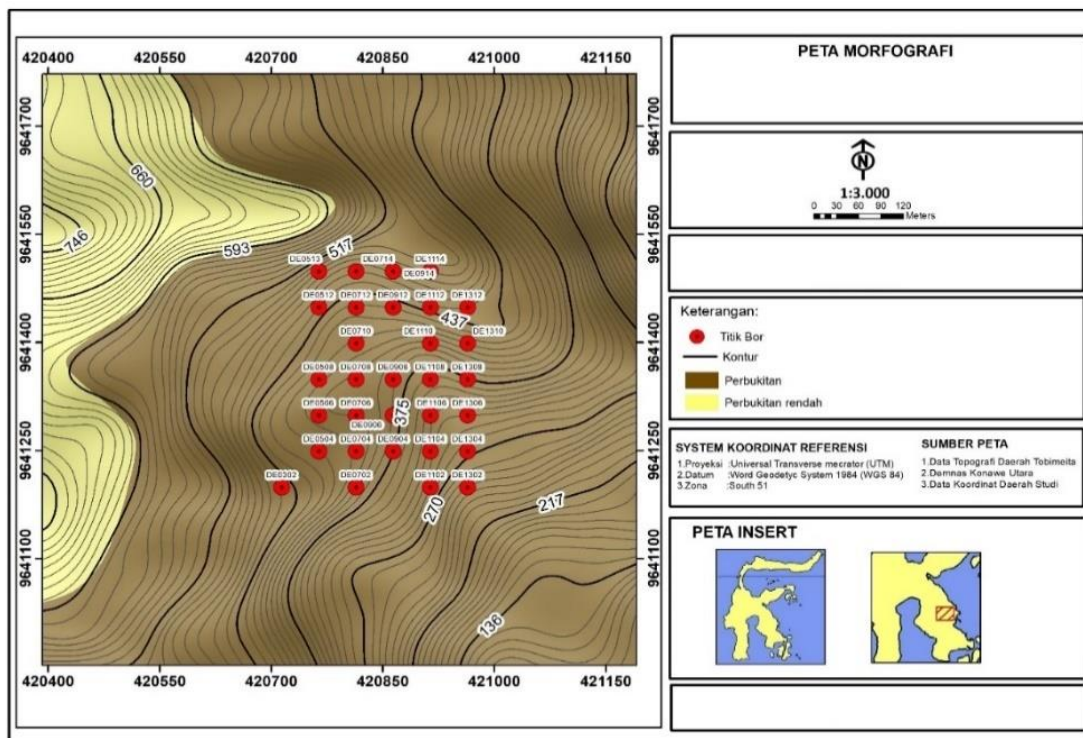
Secara umum kondisi morfologi berperan penting dalam proses pengaliran air di permukaan tanah yang akan menentukan banyak dan sedikitnya air yang masuk ke dalam tanah sehingga akan berpengaruh terhadap intensitas pelapukan yang terjadi serta ketebalan nikel laterit yang merupakan produk dari proses pelapukan.

4. Penentuan Profil Endapan Nikel Laterit

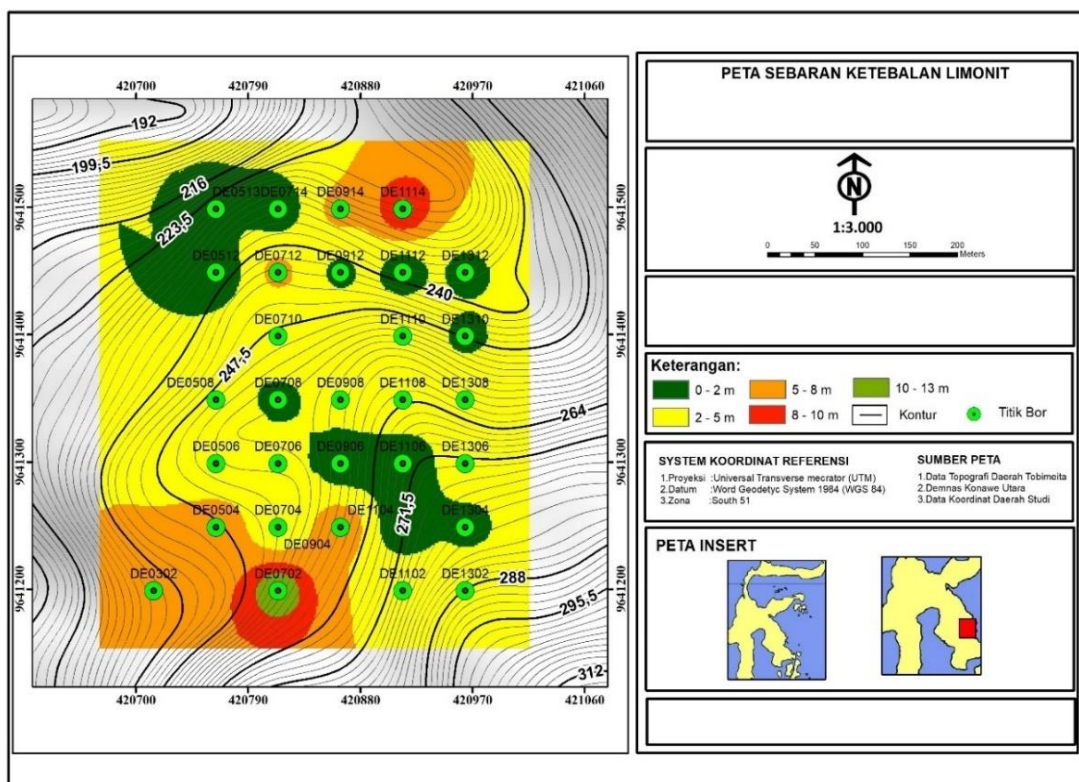
Batas penentuan zonasi laterit dapat ditentukan secara megaskopis di lapangan dengan melihat

ciri fisik dari kenampakan laterit tiap zonasi yang mengacu pada Ahmad, 2006. Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan kondisi atas permukaan (top soil) pada wilayah studi berdasarkan batuan pembentuknya yaitu batuan ultramafik dengan ciri fisik secara megaskopis memiliki warna coklat kemerahan, butiran clay-soft sand, (high magnetic) yang merupakan produk ultramafik sebagai batuan dasar. Zona limonit pada daerah penelitian memiliki kenampakan fisik memiliki warna merah dan kuning, ukuran butir lapisan ini mulai dari lempung hingga pasir sangat halus, tekstur batuan asalnya mulai nampak akan tetapi masih sangat sulit diidentifikasi pada lapisan ini. Tingkat kemagnetan sangat kuat karena dipengaruhi oleh tingginya kadar Fe pada lapisan ini, mineral-mineral pada lapisan ini yaitu mineral hematit dan mineral goetit.

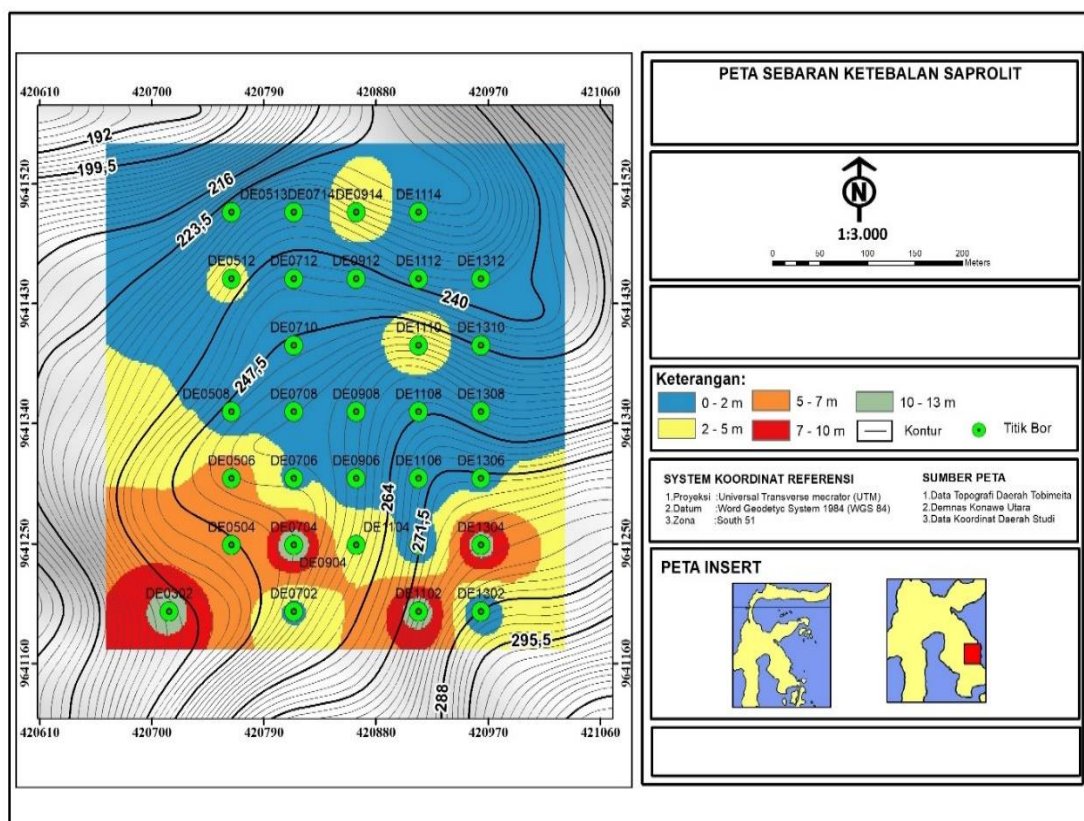
Zona saprolit umumnya zona ini mulai terdapat variasi warna yaitu coklat muda, hijau muda, abu-abu dan kuning, material corenya berupa pasir-batuan mulai terdapat fraksinasi atau pecahan-pecahan, ukuran fragmen kerikil, kerakal hingga boulder, kemampuan magnetik lemah karena dipengaruhi hadirnya mineral pembawa nikel (Gambar 8). Komposisi mineral didominasi oleh mineral piroksen, serpentin sedangkan



Gambar 5. Peta Morfografi pada daerah penelitian.



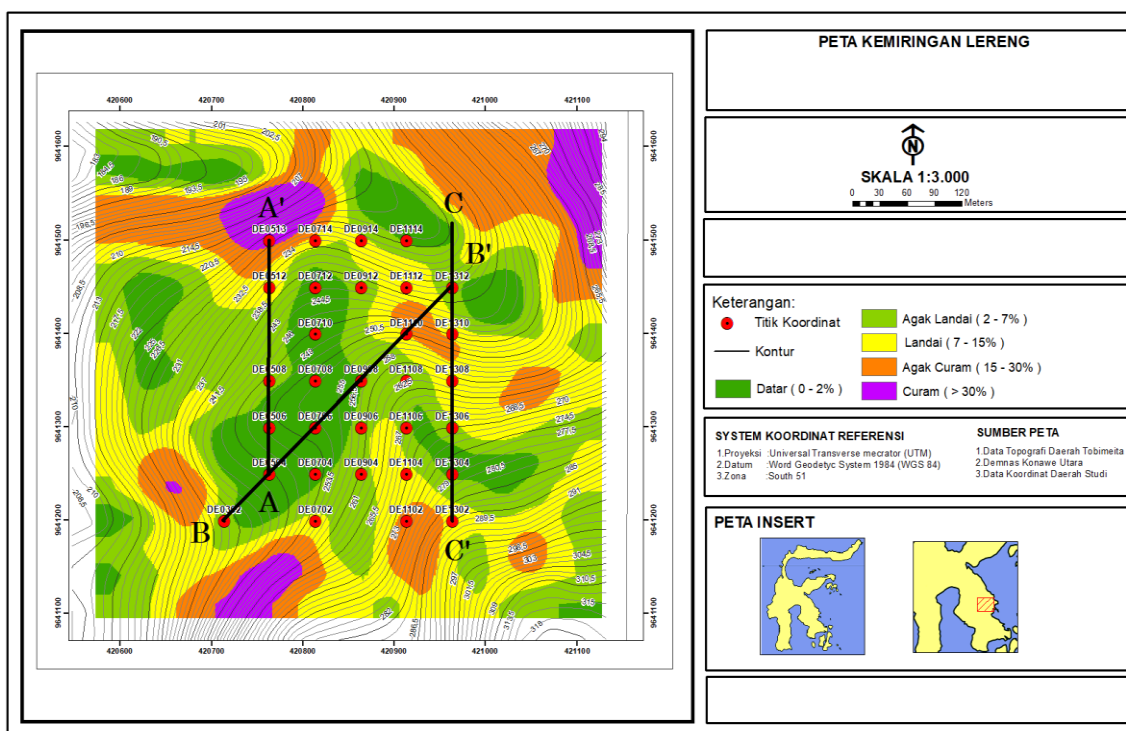
Gambar 6. Peta sebaran ketebalan zona limonit daerah penelitian.



Gambar 7. Peta sebaran ketebalan zona saprolit daerah penelitian.



Gambar 8. Profil endapan nikel laterit daerah penelitian.



Gambar 9. Peta kemiringan lereng dan penampang A-A', B-B' dan C-C'.

mineral-mineral olivin dan krisopras serta mineral-mineral silika memiliki jumlah sedang hingga tidak dominan. Batuan dasar atau *bedrock* merupakan lapisan paling bawah yang tersusun atas batuan ultramafik dengan ciri berwarna abu-abu kehijauan, struktur masiv tekstur *faneritik*, memiliki bentuk butir subhedral-anhedral. Lapisan ini memiliki komposisi mineral berupa mineral olivin, piroksen, serpentin dan terdapat juga mineral silika yang hadir.

Menurut (Ahmad, 2006), untuk dapat menentukan kemiringan lereng yang baik untuk proses laterisasi dan pembentukan endapan nikel laterit perlu dilakukan dengan cara membuat sayatan untuk menentukan zona endapan nikel laterit terbentuk. Pembuatan sayatan pada daerah penelitian dilakukan untuk mengetahui kemiringan topografi yang baik untuk proses pembentukan endapan nikel laterit, dibagi dalam tiga penampang sebagai yakni penampang A-A', B-B', dan C-C' (Gambar 9).

A. Penampang A – A'

Berdasarkan analisa ketebalan endapan nikel laterit menggunakan unsur kimia pada penampang A – A' digunakan salah satu titik bor (DE0508) yang berada pada kelerengan agak landai (Gambar 10). Berdasarkan hasil analisa diperoleh ketebalan lapisan endapan nikel laterit yaitu *top soil* 1,5 m dengan kadar unsur Ni 0,51 % dan Fe 41,67 %, unsur MgO 2,70 %, sedangkan untuk unsur SiO 2,94 % pada lapisan ini terletak di bagian atas permukaan serta kadar nikel maksimal 1,3%. Kadar besi yang terkandung pada lapisan *top soil* sangat tinggi dengan kelimpahan unsur Ni yang sangat rendah. Zona limonit dengan tebal 3 m dengan kadar Ni 1,59 %, Fe 22,60 %, MgO 25,86 % dan SiO 38,98 %. Zona ini merupakan zona dimana unsur Fe tidak mengalami mobilisasi. Zona saprolit dengan ketebalan 1 m dan memiliki kadar Ni 1,80 %, Fe 14,30 %, MgO 27,74 %, serta SiO 38,66 %. Zona ini merupakan zona pelapukan batuan dasar dimana proses pelapukan kimia dominan terjadi secara berkelanjutan dengan kadar nikel tertinggi.

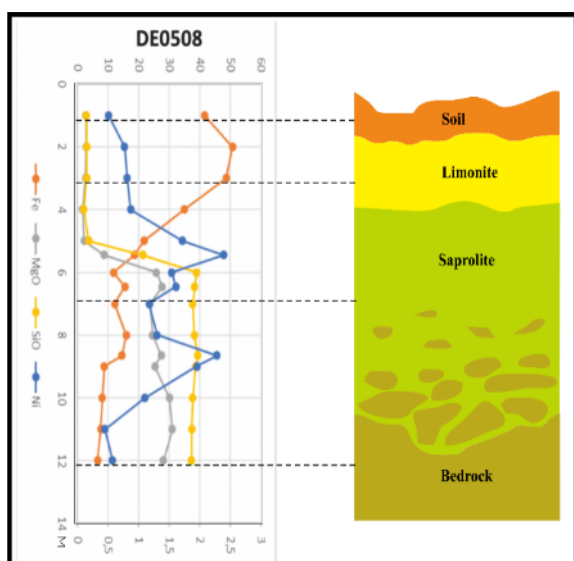
B. Penampang B – B'

Pembuatan lubang bor pada penampang B – B' salah satunya adalah titik bor DE0706 (Gambar 11) dan berada pada kelerengan datar. Pada lokasi titik bor ini didapatkan ketebalan lapisan endapan nikel laterit yaitu 1,5 m pada pada lapisan *top soil* dengan kadar dari unsur Ni 0,69 %, Fe 36,94 %, MgO 3,38 %, dan SiO 3,87 %.

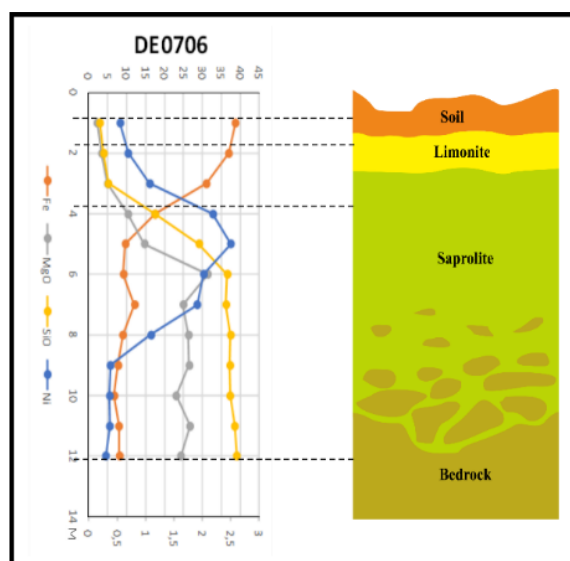
Zona limonit memiliki ketebalan 3 m dengan kadar Ni 1,94 %, Fe 22,20 %, MgO 10,28 % dan SiO 17,46 %. Zona saprolit memiliki ketebalan 2 m dengan kadar Ni 2,63 %, Fe 13,30 %, MgO 31,39 % dan SiO 36,57 %. Zona saprolit merupakan zona pelapukan batuan dasar dimana proses pelapukan kimia dominan terjadi secara berkelanjutan dengan kadar nikel tertinggi dan lapisan saprolit yang tebal.

C. Penampang C – C'

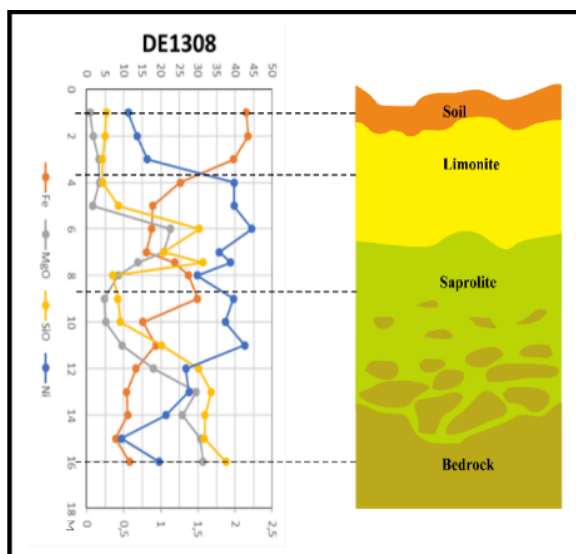
Hasil analisis unsur kimia pada penampang C – C' yang melewati pada salah satu titik bor (DE1308) (Gambar 12). Lokasi dari titik bor ini berada pada kelerengan landai. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, didapatkan ketebalan lapisan endapan nikel laterit pada *top soil* yaitu 1,4 m dengan kadar unsur Ni 0,68 %, Fe 43,59 %, MgO 1,76 % dan SiO 4,96 %. Zona limonit memiliki ketebalan 5 m dengan kadar Ni 1,99 %, Fe 25,29 %, MgO 3,45 % dan SiO 4,36 %. Zona saprolit memiliki ketebalan 5 meter dengan kadar Ni 2,13 %, Fe 17,84 %, MgO 22,62 % dan SiO 30,38 %. Zona ini merupakan zona pelapukan batuan dasar dimana proses pelapukan kimia dominan terjadi secara berkelanjutan dengan kadar nikel tertinggi. Hal ini bersesuaian dengan teori yang dikemukakan oleh (Ahmad, 2001) bahwa pada daerah yang landai, air hujan bergerak perlahan-lahan sehingga mempunyai kesempatan untuk mengadakan penetrasi lebih dalam melalui



Gambar 10. Profil lubang bor DE0508 kelerengan agak landai



Gambar 11. Profil lubang bor DE0706 kelerengan datar



Gambar 12. Profil lubang bor DE1308 kelerenggan landai

rekahan-rekahan atau pori-pori batuan dan mengakibatkan terjadinya pelapukan kimiawi secara intensif. Akumulasi endapan umumnya terdapat pada daerah-daerah yang landai sampai kemiringan sedang, hal ini menerangkan bahwa ketebalan pelapukan mengikuti bentuk topografi.

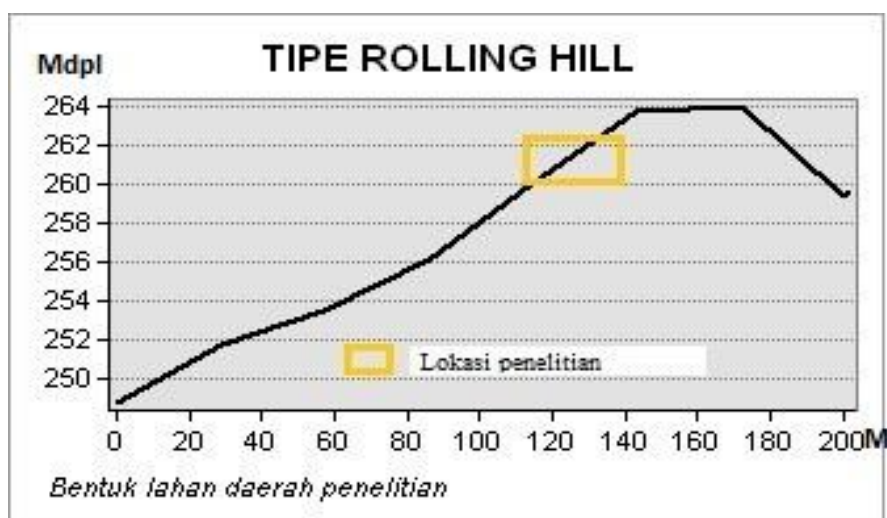
4. Hubungan kemiringan lereng dengan profil laterit

Berdasarkan hubungan antara topografi dengan proses laterisasi (Ahmad, 2001), pada lokasi penelitian didapatkan bentuk lahan yang mempengaruhi tinggi rendahnya proses laterisasi yaitu *rolling hill*. Pada tipe *rolling hill* atau bukit bergelombang (Gambar 13), diketahui bahwa bagian selatan daerah penelitian dicirikan

dengan proses erosi yang berlangsung secara lambat, aliran air permukaan mengalir dengan lambat sehingga menyebabkan adanya waktu untuk air masuk ke bawah permukaan sehingga lapisan laterit pada daerah ini cukup tebal (Ahmad, 2006).

Apabila diamati bentuk lahan ini mengikuti bentuk morfologi di lapangan, dimana perbedaan sudut kemiringan lereng pada daerah penelitian mempengaruhi ketebalan endapan nikel laterit yang terbentuk (Syafrizal dkk., 2009; Isjudarto, 2013; Hasria dkk., 2019b; Hasria dkk., 2023) menambahkan bahwa kemiringan lereng tidak hanya mempengaruhi ketebalan dari profil laterit yang terbentuk namun juga kadar nikel pada laterit.

Pada daerah-daerah di puncak bukit dengan lereng cukup kecil umumnya menghasilkan endapan nikel yang lebih tipis, sedangkan pada daerah punggung zona laterit yang terbentuk cukup tebal. Pada daerah punggung, batuan dasar umumnya memiliki banyak rekahan/kekar akibat dari gaya tektonik yang terjadi (Ahmad, 2006). Banyaknya rekahan pada batuan ini memungkinkan air tanah yang lebih mudah melakukan penetrasi sehingga dapat mengakumulasi endapan nikel laterit secara lebih optimal. Sedangkan pada lereng yang curam, air hanya sekedar lewat di atas permukaan dan jumlah air yang meresap ke dalam tanah lebih sedikit akibat dari sudut kemiringan lereng yang tinggi sehingga proses pengendapan dan pelapukan yang terjadi akan kurang insentif.



Gambar 13. Tipe *Rolling Hill* (bukit bergelombang) pada daerah penelitian.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada daerah Tobimeita, Kecamatan Langgikima Kabupaten Konawe Utara, Provinsi Sulawesi Tenggara dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut :

1. Morfologi pada daerah penelitian didominasi oleh morfologi perbukitan dengan kemiringan lereng yang bervariasi yaitu datar, agak landai, landai, agak curam dan curam. Morfologi sangat berperan terhadap ketebalan endapan laterit yang terbentuk. Pada daerah dengan kondisi lereng yang relatif landai akan menghasilkan ketebalan endapan yang relatif tebal, sebaliknya pada lereng yang semakin curam, ketebalan endapan laterit yang terbentuk akan semakin tipis.
2. Kondisi morfologi juga dapat mempengaruhi kadar nikel yang terbentuk. Pada daerah dengan kondisi lereng yang relatif landai kadar nikel yang dijumpai pada zona limonit adalah 1,99 % dan 2,13 % pada zona saprolit, sebaliknya, kadar nikel pada daerah yang curam lebih rendah yaitu 1,01 % pada limonit dan 1,46 % pada saprolit.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kami ucapkan kepada pemerintah setempat khususnya kepada Bapak Camat Langgikimia, Kabupaten Konawe Utara, Provinsi Sulawesi Tenggara yang telah memberikan akses untuk penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak perusahaan yang telah membantu dalam proses analisis data.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, W., 2006. *Laterites: Fundamentals of chemistry, mineralogy, weathering processes and laterite formation*. PT INCO.
- Ahmad, W., 2001. *Nickel Laterites - A Training Manual: Chemistry, Mineralogy & Formation of Ni Laterites*. PT INCO.
- Atmadja, R.S., Golightly, J.P., Wahju, B.N., 1974. Mafic and ultramafic rock association in the east arc of Sulawesi. *Journal of Mathematical and Fundamental Sciences*, 8(2), 67–85.
- Elias, M., 2002. *Nickel laterite deposits – geological overview, resources and exploitation*. Giant Ore Deposits Workshop. Centre for Ore Deposit. Research, University of Tasmania.
- Erwin, R., Hasria., Okto, A., Hamimu, L., 2023. Kandungan dan Ketebalan Endapan Nikel Laterit di Kecamatan Langgikima Kabupaten Konawe Utara Provinsi Sulawesi Tenggara. *Jurnal Geomine*, 11(1), hal.22–41. DOI: <https://doi.org/10.33536/jg.v11i1.1069>
- Golightly, J.P., 2010. Progress in Understanding the Evolution of Nickel Laterites. *Special Publications of the Society of Economic*, 15. <https://doi.org/10.5382/sp.15.2.07>
- Hasria, Anshari, E., Muliddin, Restele, L.O., Zulkifli, L.O.M., 2019a. Pengaruh Struktur Geologi Terhadap Sebaran Kadar Nikel (Ni) dan Besi (Fe) Pada Endapan Nikel Laterit Zona Saprolit PT. Manunggal Sarana Surya Pratama, Kecamatan Lasolo Kepulauan, Kabupaten Konawe Utara, Sulawesi Tenggara. *Jurnal Riset Teknologi Pertambangan*, 6(1), 38–45.
- Hasria, Anshari, E., Rezky, T.B., 2019b. Pengaruh Batuan Dasar dan Geomorfologi Terhadap Laterisasi dan Penyebaran Kadar Ni dan Fe Pada Endapan Nikel laterit PT. Tambang Bumi Sulawesi, Desa Pongkalaero, Kabupaten Bombana, Sulawesi Tenggara. *Jurnal Geografi Aplikasi dan Teknologi*, 3(1), 47–58.
- Hasria, Asfar, S., Tawakkal, E.R., Tinanggea, K., Selatan, K.K., Sulawesi, P., 2021. Profil Endapan Nikel Laterit di Kecamatan Tinanggea, Kabupaten Konawe Selatan, Provinsi Sulawesi Tenggara (Profile of Laterite Nickel Deposits, at Tinanggea District, South Konawe Regency, Southeast Sulawesi Province), *Jurnal Promine*, 9(1), 13–22.
- Indra Kusuma, R.A., Kamaruddin, H., Rosana, M.F., Tintin Yuningsih, E., 2019. Geokimia Endapan Nikel Laterit di Tambang Utara, Kecamatan Pomalaa, Kabupaten Kolaka, Provinsi Sulawesi Tenggara. *J. Geol. dan Sumberd. Miner.* 20, 85. <https://doi.org/10.33332/jgsm.v20i2.418>.
- Isjudarto, A., 2013. Pengaruh Morfologi Lokal Terhadap Pembentukan Nikel Laterit. *Prosiding Seminar Nasional ReTII ke-8 2013*, hal. 10–14.
- Lintjewas, L., Setiawan, I., Al Kausar, A., 2019. Profil Endapan Nikel Laterit di Daerah Palangga, Provinsi Sulawesi Tenggara. *Riset*

- Geologi dan Pertambangan*, 29(1), hal.91-104.
<http://dx.doi.org/10.14203/risetgeotam2019.v29.970>
- Listyani R.A., T., 2019. Criticise of Van Zuidam Classification : A Purpose of Landform Unit. *Prosiding Seminar Nasional ReTII ke-14*, hal.332–337.
- Mahmudi, Subiyanto, S., Yuwono, B.D., 2015. Analisis Ketelitian DEM Aster GDEM, SRTM, dan LIDAR untuk Identifikasi Area Pertanian Tebu Berdasarkan Parameter Kelerengan. *Jurnal Geodesi Undip*, 4(1), hal.95–106.
- Rusmana. E, Sukido, Sukarna. D, Haryono. E, dan Simandjuntak, T.O., 1993. Peta Geologi Lembar Lasusua-Kendari, Sulawesi. Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Shaddad, A.R., Dzakir, L.O., 2022. Pengaruh Tingkat Pelapukan Terhadap Distribusi Ukuran Butir Pada Sampel Tanah Limonit dan Saprolit di Lokasi Penambangan Bijih Nikel Kecamatan Lasolo. *Jurnal Inovasi Sains dan Teknologi (INSTEK)*, 5(1), hal.12-15.
- Surono, 2013. *Geologi Lengan Tenggara Sulawesi*. Bandung: Badan Geologi.
- Syafrizal, Heriawan, M.N., Notosiswoyo, S., Anggayana, K., Samosir, J.F., 2009. Hubungan Kemiringan Lereng Dan Morfologi Dalam Distribusi Ketebalan Horizon Laterit Pada Endapan Nikel Laterit : Studi Kasus Endapan Nikel Laterit Di Pulau Gee Dan Pulau Pakal, Halmahera Timur, Maluku Utara. *JTM*, XVI(3), hal. 149–161.
- Wakila M.H., Heriansyah, A.F., Firdaus, F., Nurhawaisyah, S.R., 2019. Pengaruh Tingkat Pelapukan Terhadap Kadar Nikel Laterit Pada Daerah Ussu, Kec. Malili Kab. Luwu Timur Prov. Sulawesi Selatan. *Jurnal Geomine*, 7(1), 30-35. DOI: <https://doi.org/10.33536/jg.v7i1.338>
- Widdowson, M., 2009) Laterite. Dalam: V., Gornitz (Ed.) *Encyclopedia of Paleoclimatology and Ancient Environments. Encyclopedia of Earth Sciences Series*. Dordrecht : Springer. DOI: https://doi.org/10.1007/978-1-4020-4411-3_127
- van Zuidam, R.A., 1985. Aerial photo-interpretation in terrain analysis and geomorphologic mapping. Smith Publisheer, the Hague, ITC.