

KARAKTERISTIK KIMIA DAN MINERALOGI PADA LAPUKAN BATUAN ULTRABASA SEKITAR DANAU TOWUTI KABUPATEN LUWU TIMUR PROVINSI SULAWESI SELATAN

Villa Evadelvia Ginal Sambari

Fakultas Teknik, Universitas Lakidende Unaaha

*Korespondensi: villadelviags@gmail.com

Abstract

The study area is included in the geologi mandala of eastern sulawesi the oldest rock is ophiolite rock consisting of ultramafic dunite, harzburgite, lherzolite, piroksenite, webstrite, wehrilite and serpentinite, mafic gabro and basalt. The research objective is analyze the chemical type and kind minerals found of the soil in base bedrock. Determine base bedrock of the weathering. Analyze indexes as well as lateritic weathering on land are among the sites based on the chemical composition. The method used, namely laterite soil sampling (soil) and sampling of ultramafic rocks (badrock). Petrographic analysis to determine the physical characteristics of rock and mineral composition, analysis of XRD (X-Ray Diffraction) to determine the outcome of mineral weathering and analysis XRF (X-Ray Fluorescence) to produce a concentration of chemical elements in the soil where this method can determine the degree of weathering by using the formula CIW (chemical Index weathering). The research results showed that the on area is research chemical weathering index (CIW) has showed weathering. The big with weathering the high-level value. It influenced by the presence of minerals easy decaying like piroksin and plagioclase. More serpentinisation long ultramafic rocks weathering compared ultramafic rocks not serpentinisation. Compound relative coefficient SiO₂ and MgO as functions Fe, is a chemical weathering process indicators soil formation.

Keywords : Ultramafic rocks, soil, chemical weathering

Abstrak

Daerah penelitian termasuk dalam mandala geologi sulawesi timur batuan tertua adalah batuan ophiolit yang terdiri dari ultrabasa termasuk dunit, harzburgit, lherzolit, piroksenit, webstrite, wehrilit dan serpentinite. Tujuan penelitian adalah menganalisis secara geokimia tipe dan jenis mineral yang terkandung pada tanah dari batuan dasar. Menentukan batuan dasar yang terlapukkan. Menganalisis indeks pelapukan pada tanah yang berada pada lokasi penelitian berdasarkan komposisi kimia. Metode yang digunakan, yakni pengambilan sampel (soil) dan pengambilan sampel batuan ultrabasa (badrock). Analisis Petrografi untuk menentukan ciri fisik batuan dan komposisi mineral, Analisis XRD (X-Ray Diffraction) untuk menentukan mineral hasil pelapukan batuan dan analisis XRF (X-Ray Fluorescence) menghasilkan konsentrasi elemen kimia pada soil dimana metode ini dapat menentukan tingkat pelapukan dengan menggunakan rumus CIW (Chemical Index Weathering). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada daerah penelitian indeks pelapukan kimia (CIW) telah menunjukkan adanya pelapukan yang semakin besar dengan nilai tingkat pelapukan yang tinggi. Hal ini dipengaruhi oleh kehadiran mineral yang mudah melapuk, seperti piroksin dan plagioklas. Batuan ultrabasa yang terserpentinkan lebih lama terlapukkan, dibandingkan batuan ultrabasa yang tidak terserpentinkan. Koefisien relatif senyawa SiO₂ dan MgO sebagai fungsi Fe, adalah indikator proses pelapukan kimiawi dalam pembentukan tanah.

Kata kunci: Batuan ultrabasa, tanah, pelapukan kimia

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan daerah beriklim tropis yang terletak pada lokasi geografis khatulistiwa, menyebabkan sebagian wilayah di Indonesia ditutupi oleh sisa tanah dari pelapukan batuan yang berlangsung intensif. Tanah sebagai hasil pelapukan batuan di daerah perbukitan dapat menimbulkan permasalahan geologi teknik, salah satunya yang sering terjadi adalah gerakan tanah yang dapat menyebabkan bencana geologi (Wesley *et al.*, 2012). Kondisi geologi bawah permukaan merupakan hal yang penting diketahui, untuk mengetahui keadaan geologi bawah permukaan dapat menggunakan metode deskripsi, metode statistik pada pengambilan sampel dengan metode parit uji dan sumur uji. Penerapan metode tersebut untuk mengetahui, komposisi kimia, struktur batuan, struktur geologi dan ciri fisik tanah laterit. Hasil deskripsi tersebut akan dipadukan dengan hasil analisis laboratorium yang digunakan untuk mengetahui karakteristik kimia dan mineral pada batuan ultrabasa yang diakibatkan oleh proses pelapukan.

Beberapa penelitian yang menjelaskan mengenai proses tektonik dan geologi daerah Sorowako, yang membagi pulau Sulawesi dan sekitarnya terdiri dari tiga mandala Geologi yaitu : Mandala Geologi Sulawesi Barat, dicirikan oleh adanya jalur gunung api Paleogen, Intrusi Neogen dan sedimen Mesozoikum. Mandala Geologi Sulawesi Timur, dicirikan oleh batuan Ofiolit yang berupa batuan ultramafik peridotite, harzburgit, dunit, piroksenit dan serpentinit yang diperkirakan berumur kapur. Mandala Geologi Banggai Sula, dicirikan oleh batuan dasar berupa batuan metamorf Permo-Karbon, batuan batuan plutonik yang bersifat granitis berumur Trias dan batuan sedimen Mesozoikum (Sukanto, 1975). Daerah penelitian termasuk dalam mandala geologi sulawesi timur batuan tertua adalah batuan ophiolit yang terdiri dari ultrabasa termasuk dunit, harzburgit, lherzolit, piroksenit, webstrite, wehrilit dan serpentinite. Setempat mafik termasuk gabro dan basal umumnya belum dapat dipastikan, tetapi dapat diperkirakan sama dengan ophiolit pada lengan timur sulawesi yang berumur kapur awal- tersier (Simanjuntak dkk., 1982).

Rancangan penelitian ini menggunakan analisis petrografis (sayatan tipis) untuk mengetahui ciri fisik batuan dalam hal ini mendeskripsikan sampel batuan ultrabasa (*bedrock*) sehingga kita dapat mengetahui komposisi mineral pada batuan yang akan diteliti. Analisis *XRD* untuk mengetahui mineral hasil pelapukan dan analisis *XRF* untuk konsentrasi elemen pada soil. menarik untuk diteliti karena menghubungkan antara karakteristik kimia dan karakteristik mineral batuan yang diakibatkan oleh proses pelapukan sehingga menambah pengetahuan tentang hal tersebut. Penelitian ini bertujuan menganalisis secara geokimia tipe dan jenis mineral yang terkandung pada *soil* dari batuan dasar, Menentukan batuan dasar yang terlapukkan dan menentukan indeks pelapukan pada tanah (*soil*) yang berada pada lokasi penelitian berdasarkan komposisi kimia.

TINJAUAN PUSTAKA

Kimia Mineral

Komposisi kimia suatu mineral merupakan hal yang sangat mendasar, karena beberapa sifat-sifat mineral/kristal tergantung kepadanya. Sifat-sifat mineral/ kristal tidak hanya tergantung kepada komposisi tetapi juga kepada susunan meruang dari atomatom penyusun dan ikatan antar atom-atom penyusun kristal/mineral. Daya yang mengikat atom (atau ion, atau grup ion) dari zat pada kristalin adalah bersifat listrik di alam. Tipe dan intensitasnya sangat berkaitan dengan sifat-sifat fisik dan kimia dari mineral. Kekerasan,

belahan, daya lebur, kelistrikan dan konduktivitas termal, dan koefisien ekspansi termal berhubungan secara langsung terhadap daya ikat. Kimia mineral merupakan suatu ilmu yang dimunculkan pada awal abad ke-19, setelah dikemukakannya "hukum komposisi tetap" oleh Proust pada tahun 1799, teori atom Dalton pada tahun 1805, dan pengembangan metode analisis kimia kuantitatif yang akurat. Karena ilmu kimia mineral didasarkan pada pengetahuan tentang komposisi mineral, kemungkinan dan keterbatasan analisis kimia mineral harus diketahui dengan baik.

Prinsip-prinsip kimia yang berhubungan dengan kimia mineral

1. Hukum komposisi tetap (The Law of Constant Composition) oleh Proust (1799): Perbandingan massa unsur-unsur dalam tiap senyawa adalah tetap"
2. Teori atom Dalton (1805) :
Setiap unsur tersusun oleh partikel yang sangat kecil dan berbentuk seperti bola yang disebut Atom dari unsur yang sama bersifat sama sedangkan dari unsur yang berbeda bersifat berbeda pula dan Atom dapat berikatan secara kimiawi menjadi molekul.

Sifat Fisik Mineral

Penentuan nama mineral dapat dilakukan dengan membandingkan sifat-sifat fisik mineral antara mineral yang satu dengan mineral yang lainnya. Sifat-sifat fisik mineral tersebut meliputi: warna, kilap (luster), kekerasan (hardness), gores (streak), belahan (cleavage), pecahan (fracture), struktur/bentuk kristal, berat jenis, sifat dalam (tenacity), dan kemagnetan.

Bentuk Kristal

Pada wujudnya sebuah kristal itu seluruhnya telah dapat ditentukan secara ilmu ukur, dengan mengetahui susut-sudut bidangnya. Hingga saat ini baru terdapat 7 macam sistem kristal. Dasar penggolongan sistem kristal tersebut ada tiga hal, yaitu: jumlah sumbu kristal, letak sumbu kristal yang satu dengan yang lain parameter yang digunakan untuk masing-masing sumbu kristal. Adapun ke tujuh sistem kristal tersebut adalah: Sistem isometrik; Sistem ini juga disebut sistem reguler, bahkan sering dikenal sebagai sistem kubus/kubik. Jumlah sumbu kristalnya 3 dan saling tegak lurus satu dengan yang lainnya. Masing-masing sumbu sama panjangnya. Sistem tetragonal; Sama dengan sistem isometrik, sistem ini mempunyai 3 sumbu kristal yang masing-masing saling tegak lurus. Sumbu a dan b mempunyai satuan panjang yang sama. Sedangkan sumbu c berlainan, dapat lebih panjang atau lebih pendek (umumnya lebih panjang). Sistem romboid; Sistem ini disebut juga orthoromboid dan mempunyai 3 sumbu kristal yang saling tegak lurus satu dengan yang lain. Ketiga sumbu kristal tersebut mempunyai panjang yang berbeda. Sistem heksagonal; Sistem ini mempunyai empat sumbu kristal, dimana sumbu c tegak lurus terhadap ketiga sumbu yang lain. Sumbu a, b, dan d masing-masing saling membentuk sudut 120° satu terhadap yang lain. Sumbu a, b, dan d mempunyai panjang Bahan Galian Industri Nurhakim, Draft Modul BGI Teknik Kimia, Hal. 3 ~ 3 yang sama. Sedangkan panjang c berbeda, dapat lebih panjang atau lebih pendek (umumnya lebih panjang). Sistem trigonal; Beberapa ahli memasukkan sistem ini ke dalam sistem heksagonal. Demikian pula cara penggambarannya juga sama. Perbedaannya bila pada trigonal setelah terbentuk bidang dasar, yang berbentuk segienam kemudian dibuat segitiga dengan menghubungkan dua titik sudut yang melewati satu titik sudutnya. Sistem monoklin; Monoklin artinya hanya mempunyai satu sumbu yang miring dari tiga sumbu yang

dimilikinya. Sumbu a tegak lurus terhadap sumbu b; b tegak lurus terhadap c, tetapi sumbu c tidak tegak lurus terhadap sumbu a. Ketiga sumbu tersebut mempunyai panjang yang tidak sama, umumnya sumbu c yang paling panjang dan sumbu b yang paling pendek.

Warna

Warna adalah kesan mineral jika terkena cahaya. Warna mineral dapat dibedakan menjadi dua, yaitu idiokromatik, bila warna mineral selalu tetap, umumnya dijumpai pada mineral-mineral yang tidak tembus cahaya (opak), seperti galena, magnetit, pirit; dan alokromatik, bila warna mineral tidak tetap, tergantung dari material pengotornya. Umumnya terdapat pada mineral-mineral yang tembus cahaya, seperti kuarsa, kalsit.

Kilap

Kilap adalah kesan mineral akibat pantulan cahaya yang dikenakan padanya. Kilap dibedakan menjadi dua, yaitu kilap logam dan kilap bukanlogam. Kilap logam memberikan kesan seperti logam bila terkena cahaya. Kilap ini biasanya dijumpai pada mineral-mineral yang mengandung logam atau mineral bijih, seperti emas, galena, pirit, kalkopirit. Kilap bukan-logam tidak memberikan kesan seperti logam jika terkena cahaya.

METODE

Jenis penelitian ini dilakukan dengan tahapan kerja untuk mengetahui komposisi kimia, komposisi mineral dan ciri fisik pada batuan ultrabasa. Metode yang digunakan dalam suatu penelitian akan sangat menentukan hasil penelitian yang akan diperoleh, sehingga dalam suatu penelitian diperlukan metode penelitian dengan tahapan yang tersusun baik agar pelaksanaan penelitian dapat berlangsung dengan baik pula.

Pengumpulan data yang dilakukan meliputi pengumpulan data pendukung dan data primer (data lapangan). Pengumpulan data pendukung berupa data-data yang diperoleh dari beberapa sumber seperti jurnal maupun artikel-artikel ilmiah yang berkaitan dengan penelitian. Sedangkan pengumpulan data primer diperoleh langsung di lapangan berupa data batuan *sampling* dan data hasil pengambilan sampel *soil*.

Analisis data sayatan tipis batuan dilakukan karena sifat-sifat fisik, seperti tekstur, komposisi dan perilaku mineral-mineral penyusun batuan tersebut tidak dapat di deskripsi secara megaskopis di lapangan. Jadi mineralogi optis atau petrografi adalah suatu metode yang sangat mendasar yang berfungsi untuk mendukung analisis data geologi.

Analisa *XRD* digunakan untuk mengidentifikasi nama-nama mineral yang terdapat pada batuan ultrabasa. dengan adanya analisis *XRD* ini dapat diketahui mineral-mineral pembawa unsur serta menganalisis perubahan yang terjadi akibat proses *leaching*. Analisis ini bertujuan untuk menentukan mineral yang sangat halus yang tidak dapat dilihat secara petrografi seperti mineral lempung. Data hasil laboratorium tersebut berupa difraktogram yang kemudian diolah menggunakan program *Match 2* dimana pemilihan mineral penyusun batuan berdasarkan mineral-mineral dominan yang di rekomendasikan program tersebut. Analisis *XRF* merupakan teknik analisa non-destruktif yang digunakan untuk identifikasi serta penentuan konsentrasi elemen yang ada pada sampel. *XRF* merupakan alat yang digunakan untuk menganalisis komposisi kimia beserta konsentrasi unsur-unsur yang terkandung dalam suatu sampel dengan menggunakan metode spektrometri. *XRF* umumnya digunakan untuk menganalisa unsur dalam mineral atau batuan. Analisis unsur dilakukan secara kualitatif maupun kuantitatif. Analisis kualitatif

dilakukan untuk menganalisis jenis unsur yang terkandung dalam sampel dan analisis kuantitatif dilakukan untuk menentukan konsentrasi unsur dalam sampel.

HASIL PEMBAHASAN

Secara administratif, daerah penelitian termasuk dalam Daerah Sungai Larona Kabupaten Luwu Timur Provinsi Sulawesi Selatan. Pada bagian barat laut sampai selatan. Secara geografis, daerah penelitian terletak antara $02^{\circ}40'00''$ LT - $02^{\circ}45'00''$ LT dan $121^{\circ}20'00''$ BT - $121^{\circ}30'00''$ BT. Daerah penelitian terletak sekitar 560 km disebelah utara kota Makassar dan dapat ditempuh dalam waktu ± 15 jam dari Kota Makassar dengan menggunakan kendaraan roda dua atau empat dapat dilihat pada gambar 1 (Peta geologi terlampir).

Batuan penyusun daerah penelitian salah satunya adalah batuan ultrabasa dimana batuan beku ultrabasa adalah batuan beku yang secara kimia mengandung kurang dari 45% SiO_2 dari komposisinya. Kandungan mineralnya didominasi oleh mineral-mineral berat dengan kandungan unsur-unsur seperti Fe (besi/iron) dan Mg (magnesium) yang disebut juga mineral ultramafik. Batuan ultrabasa series ofiolit yang sebagian terserpentinkan dan tersingkap ke permukaan kemudian terlapukan secara kimiawi, dipengaruhi oleh faktor kekar, air permukaan, stabilitas mineral, mobilitas unsur dan PH, menyebabkan terurainya ikatan ion, termobilisasi unsur dan pembentukan mineral baru yang lebih stabil, Batuan beku ultrabasa hanya dapat terbentuk secara plutonik, dikarenakan materi magma asalnya yang merupakan magma induk (*parent magma*) yang berasal dari asthenosfer. Kehadiran mineralnya seperti olivin, piroksin, hornblende, biotit dan sedikit plagioklas. Pada batuan beku ultrabasa hampir tidak ditemukan mineral kuarsa. Batuan beku ultrabasa ini juga hanya bertekstur afanitik karena sifat tempat terbentuknya yang plutonik.

Soil yang berada pada lokasi penelitian merupakan hasil proses pelapukan yang terjadi karena perubahan dan pemecahan batuan oleh dekomposisi kimia dan disintegrasi fisik, yang dapat disebabkan oleh proses fisika, kimia dan/atau biologi. Pelapukan ini akan menghasilkan batuan sedimen atau tanah residual (*residual soil*) dari proses pelarutan atau penghancuran batuan (*source rocks*) dari batuan sedimen, batuan beku atau batuan metamorf. Proses pelapukan akan menghancurkan batuan atau bahkan melarutkan sebagian dari mineral untuk kemudian menjadi *soil* atau diangkut dan diendapkan sebagai batuan sedimen klastik. Sebagian dari mineral mungkin larut secara menyeluruh dan membentuk mineral baru. Inilah sebabnya dalam studi *soil* atau batuan klastika mempunyai komposisi yang dapat sangat berbeda dengan batuan nya. Komposisi *soil* tidak hanya tergantung batuan induk (nya), tetapi juga dipengaruhi oleh alam, intensitas dan waktu lama pelapukan dan proses jenis pembentukan *soil* itu sendiri.

Hasil analisis *XRF* menunjukkan distribusi konsentrasi senyawa kimia yang dimiliki oleh *soil* yang diteliti, dimana senyawa SiO_2 mempunyai rasio 37,75% - 52,54%, tertinggi diantara semua senyawa yang terkandung dan juga rasio terendah MgO yakni 0,75% - 3,78%. Hal ini menunjukkan bahwa antara tingkat pelapukan pada komposisi mineral silika yang bersifat asam, dengan rasio terbesar menunjukkan mineral tersebut merupakan mineral paling stabil dan tahan terhadap pelapukan hasil analisis ini dapat dilihat pada tabel 1 (Hasil analisis *XRF* terlampir).

Proses pelapukan tanah dan mineral yang terjadi pada daerah penelitian melalui kontak dengan atmosfer bumi, biota dan air, terjadi pada tempat sama, tanpa melalui pergerakan atau belum mengalami transportasi. Dua klasifikasi penting yakni pelapukan fisik (*mechanical weathering*) dan pelapukan kimia (*chemical weathering*), masing-masing kadang melibatkan komponen biologis. Proses kimia, fisika dan biologi merupakan proses pelapukan yang sulit di bedakan dilapangan, oleh karena ketiganya dapat bekerja bersama- sama pada suatu batuan. Proses pelapukan yang terjadi pada daerah penelitian di dominasi oleh pelapukan secara kimia. *Chemical indeks weathering* umumnya digunakan untuk menentukan profil pelapukan berdasarkan analisis geokimia terutama menggunakan metode *XRF* (*X-ray Fluorescence*). Hasil dari analisis tersebut dengan nilai tingkat pelapukan 95,754%- 99,390% menunjukkan semakin tinggi tingkat pelapukan yang terjadi pada kedalaman 350 Cm. Penjelasan dapat dilihat pada tabel 2 (Hasil nilai *CIW* terlampir) Secara luas analisis ini digunakan untuk menentukan komposisi unsur suatu material. Metode ini dipilih untuk mengetahui kelimpahan unsur kimia, diantaranya unsur oksida pada setiap lapisan *soil* tergantung batuan dasarnya (*bedrock*), kedalaman dan mineraloginya dari hasil analisis tersebut dapat dilihat pada perubahan grafik *line CIW* pada gambar 3 (Hasil grafik *CIW* terlampir).

Penelitian ini menunjukkan jenis batuan dasar yang tersingkap di daerah penelitian merupakan batuan ultrabasa, batuan ini tersingkap dengan baik pada daerah penelitian. Berdasarkan ciri-ciri litologi maka batuan penyusun daerah penelitian terdiri dari Peridotit (Mg, Fe, Ca, Na, Ti) (Al, Si)₂O₆, Serpentine : (Mg,Fe)₃Si₂O₅(OH)₄, Grainstone (CaCo₃). (Simon & Schuster, 1978). Analisis *XRD* digunakan untuk mengidentifikasi nama-nama mineral yang terdapat pada batuan ultrabasa. dengan adanya analisis *XRD* ini dapat diketahui mineral-mineral pembawa unsur serta menganalisis perubahan yang terjadi akibat proses *leaching*. Analisis ini bertujuan untuk menentukan mineral yang sangat halus yang tidak dapat dilihat secara petrografi seperti mineral lempung

Analisis *XRF* digunakan untuk menganalisis komposisi kimia beserta konsentrasi unsur- unsur yang terkandung dalam suatu sampel dengan menggunakan metode spektrometri. *XRF* umumnya digunakan untuk menganalisa unsur dalam mineral atau batuan. Analisis unsur di lakukan secara kualitatif maupun kuantitatif. Analisis kualitatif dilakukan untuk menganalisis jenis unsur yang terkandung dalam sampel dan analisis kuantitatif dilakukan untuk menentukan konsentrasi unsur dalam sampel (Loughnan, 1969). Ahli geologi mendefinisikan *soil* sebagai lapisan permukaan bumi yang berasal dari bebatuan yang telah mengalami serangkaian pelapukan oleh gaya-gaya alam, sehingga membentuk *regolit* yaitu lapisan partikel halus. Sifat-sifat *soil* bergantung pada dua faktor utama, yaitu komposisi serta struktur. Komposisi meliputi sifat-sifat butir sendiri, yaitu ukuran, bentuk, serta jenis mineral dan struktur meliputi keadaan asli *soil* setempat meliputi kepadatan, gaya tarik menarik yang kuat antara butir (Wesley *et al.*, 2012). Keberadaan batuan ultrabasa di *East Sulawesi Ophiolite* sudah menjelaskan bahwa tumbukan lempeng di masa lalu yang sedemikian dahsyat adalah penyebab terjadinya pengangkatan kerak samudra sehingga membawa batuan ultrabasa bercampur dengan batu gamping. *East Sulawesi Ophiolite* adalah bukti nyata kebenaran teori pergerakan lempeng Bumi (Tutuko, 2012). Faktor-faktor yang memengaruhi pelapukan kimiawi yaitu sebagai berikut: Komposisi Batuan ada mineral yang mudah bereaksi dengan air, oksigen dan gas asam arang, ada juga yang sulit bagi mineral yang mudah bereaksi dengan air, oksigen dan gas asam arang akan lebih cepat lapuk daripada mineral yang sulit bereaksi

dengan air, oksigen dan gas. Iklim daerah yang iklim basah dan panas, misalnya hujan tropis akan mempercepat proses reaksi kimia, sehingga batuan menjadi cepat lapuk. Ukuran batuan makin kecil ukuran batuan, makin intensif reaksi kimia pada batuan tersebut, berarti makin cepat pelapukannya. Vegetasi dan binatang vegetasi dan binatang menghasilkan asam-asam tertentu, misalnya oksigen dan gas asam arang, sehingga mudah bereaksi dengan batuan dan mempercepat pelapukan pada batuan (Ahmad, 2006). laterisasi pada batuan ultrabasa menghasilkan profil laterit dari permukaan tanah sampai batuan dasar yaitu lapisan limonit, lapisan saprolit, dan batuan ultrabasa. Proses *supergen enrichment* dalam laterisasi menghasilkan ketebalan setiap lapisan berbeda-beda dan variasi kadar Ni, Fe, Ca, SiO₂, dan MgO hal ini secara umum di kontrol oleh topografi, litologi batuan dasar dan struktur geologi. Sonasi yang terbentuk pada setiap lapisan dipengaruhi oleh infiltrasi oleh air tanah, komposisi mineralogi dari batuan dasar, intensitas pelapukan dan struktur geologi (Tonggiroh, 2009).

Nesbitt & Young (1982), memahami bahwa feldspars adalah mineral reaktif yang paling melimpah di kerak bumi, menyadari bahwa kalsium, natrium dan kalium umumnya dihapus dari feldspars selama pelapukan dengan tanah yang bersifat agresif. Adapun perhitungan untuk mendapatkan hasil *CIW* (*Chemical Index Of Weathering*) dari setiap kedalaman yaitu : $CIW = (Al_2O_3/Al_2O_3 + CaO + Na_2O) \times 100 \%$ (Harnois, 1988). Endapan laterit yang berkembang di daerah Sorowako dapat dibedakan menjadi dua kategori endapan laterit yang berkembang pada batuan dasar (*bedrock*) yang tidak mengalami proses serpentinisasi (*unserpentinized*) yang dikenal dengan *West type* dan endapan laterit yang berkembang pada batuan dasar yang mengalami serpentin 20% sampai 80% pada mineral olivin *East type* (Golightly, 1981).

KESIMPULAN

Berdasarkan data – data hasil analisa di lapangan dan analisis di laboratorium petrografi, analisis laboratorium *x-ray fluorescence*, *analisis x-ray diffraction* dari sampel batuan dasar (*bedrock*) tanah laterit (*soil*) yang berada di sekitar Danau Towuti Kecamatan Towuti Kabupaten Luwu Timur Provinsi Sulawesi Selatan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut. Berdasarkan analisis geokimia tipe dan jenis mineral yang terkandung pada *soil* dari batuan dasar, terdiri dari MgO, TiO₂, Fe₂O₃, Al₂O₃, SiO₂, sedangkan hasil analisis *XRD* terdiri dari mineral group Serpentin, Olivin, Piroksen, Oksida, *Clay*, Silika, *Anhydrous*, *Hidroxide*, Sulfida, *Smectite*, *Chlorite*, *Native element*, *Hydrated phosphate*, Identifikasi jenis batuan dasar yang tersingkap di daerah penelitian merupakan batuan ultrabasa, berdasarkan analisis petrografi maka batuan penyusun terdiri dari Peridotit (Mg, Fe, Ca, Na, Ti),(Al, Si)₂O₆ Serpentinite : (Mg,Fe)₃Si₂O₅(OH)₄, Grainstone (CaCO₃) Pada daerah penelitian indeks pelapukan kimia (*CIW*) menunjukkan adanya proses pelapukan juga bertambah besar di pengaruhi oleh komposisi mineral yang mudah melapuk seperti piroksin dan plagioklas. Bernilai 95,754 %- 99,390 %. Dalam penelitian ini masih dibutuhkan beberapa hasil metode analisis *XRD* dan *XRF* sehingga dapat membantu dalam analisis dan penarikan kesimpulan yang lebih akurat lagi.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad W. (2006). *Laterite mine geologi* at PT. Internasional Nickel Indonesia. Sorowako, South Sulawesi.

- Golightly J., (1981). *Nickeliferous Laterite Deposits Economic Geology, 75th Anniversary Volume, 710-735.*
- Harnois L. (1988). *The CIW index: a new chemical index of weathering. Sedimentary Geology.*
- Loughnan F. (1969). *Chemical Weathering Of The Silicate Minerals.* Elsevier. New York. 154 pp.
- Nesbitt. H.W & Young G. M. (1982). *Early Protozoic climates and plates mentioned inferred from major element chemistry of lutites nature., 299 : 715-717.*
- Simon & Schuster's. (1978). *Guide to Rock's and Minerals., New york Landon ,Toronto, Sydney.,Tokyo., Singapore*
- Simanjuntak T., Rusmana, OE., Surono, & Supanjdjono J.B. (1982). Peta geologi lembar malili. Bandung.
- Sukanto. (1975). *The Structure of Sulawesi in the light of Plate Tectonics: Proc. Reg. Conf. on the Geol. and Min. Resources of South cast Asia, Jakarta: Indonesian Association of Geologists.*
- Tonggiroh A. (2009). Presisi lapisan Endapan Nikel Laterit Berdasarkan Model Geokimia batuan Ultramafik Daerah Sorowako Sulawesi Selatan. *Jurnal Penelitian Engineering vol 12 no 2.*
- Tutuko G. (2012). Jejak Kadahsyatan Sorowako. Geolog PT.Valey Indonesia.
- Wesley L.D. (2012). Mekanika tanah. cetakan ke IV penerbit PU, Jakarta.