

**PENYELIDIKAN GEOKIMIA REGIONAL SISTEMATIK LEMBAR ATAMBUA
PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR**

Oleh :

**Yose Rizal Ramli
SUBDIT MINERAL LOGAM**

A B S T R A C T

Systematic regional geochemical drainage exploration has been conducted in Timor Tengah Utara and Timor Tengah Selatan district and Belu district, Nusa Tenggara Timur Province, located between 124° 0' 00" - 125° 0' 00" Longitude and 9° 0' 00" - 10° 0' 00" Latitude.

The survey area is underlain by ten unit of lithology of Tertiary to Pre Tertiary in age, consist of ultrabasic, volcanics, sedimentary, melange and diorite intrusion rocks that consist of fine to coarse grain quartz diorite where some diabasic in texture, locally encountered in Bakitolas and Manduras area. At Fatuoni and Fatu Besin in North Biboki district and Atapupu, inlaying by ultrabasic rocks group as basalt, lehrzolit and serpentinite, that generally controlled by thrust fault. The same unit also seems in Jenilu district which cropted out and serpentinitized with asbes fiber and lamellar in structure.

The other ultrabasic sequence is cropted out also in Oefune at Fatu Lakaan mountain area, serpentinite, dunit, quartz vein, quaternary sediment and coastal deposits.

1. PENDAHULUAN

Penyelidikan Geokimia Regional Sistematis merupakan kegiatan penyelidikan yang sifatnya berlanjut untuk setiap lembar peta di seluruh Indonesia secara sistematis, guna penyediaan data dasar geokimia yang nantinya disajikan berupa atlas geokimia. Pemetaan geokimia regional selain berperan penting dalam eksplorasi mineral, juga dapat dimanfaatkan untuk keperluan tataguna lahan seperti pertanian, perkebunan, peternakan dan bahkan akhir-akhir ini mulai digunakan dalam pengelolaan masalah lingkungan, konservasi dan bidang kesehatan. Peta geokimia untuk keperluan ini biasanya masih bersifat regional dalam skala 1: 250.000. Pemetaan/penyelidikan geokimia ini merupakan salah satu jenis pemetaan guna mendapatkan gambaran mengenai sebaran suatu unsur di permukaan bumi, yang meliputi jenis unsur dan pola sebarannya. Dengan adanya kelainan dari gambaran sebaran unsur atau anomali, diharapkan dapat ditafsirkan adanya keterkaitan antara sebaran unsur tertentu dengan kondisi geologi atau pemineralan di suatu daerah.

Daerah yang diselidiki termasuk ke dalam wilayah Kabupaten Belu, Kabupaten Timor Tengah Selatan (TTS) dan Kabupaten Timor Tengah Utara (TTU), mencapai luas daerah ± 3.912 km² yang terdiri dari kecamatan-kecamatan Biboki Selatan, Biboki Utara, Insana, Miomafo Timur, Malaka Tengah, Malaka Barat, Koba Lima, Malaka Timur,

Tasifeto Barat, Kota Atambua, Tasifeto Timur dan Lamakmen, Kabupaten TTU dan sebagian TTS, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Secara geografis, daerah-daerah tersebut terletak antara 124° 0' 00" hingga 125° 0' 00" Bujur Timur dan antara 9° 0' 00" hingga 10° 0' 00" Lintang Selatan. (Gambar 1)

Daerah penyelidikan dapat ditempuh dengan kendaraan umum (bis/kapal feri) dari Jakarta dan kemudian dari ibukota provinsi, Kupang ke ibu kota kabupaten serta daerah penyelidikan dapat ditempuh dengan mempergunakan kendaraan roda dua atau empat. Sedangkan untuk menuju lokasi pengambilan contoh geokimia sedimen sungai aktif umumnya harus ditempuh dengan berjalan kaki dan kalau tidak dapat ditempuh dalam 1 hari, maka perlu menginap di lokasi (*flying camp*).

Keadaan lingkungan di sebagian besar daerah penyelidikan adalah berupa daerah perkebunan, persawahan, penambang pasir dan kerikil dikali serta batu marmar, dengan sungai-sungai besar yang kebanyakan dibendung untuk dijadikan irigasi, sedangkan sungai-sungai kecilnya rata-rata tidak berair, serta deretan perbukitan gamping di bagian utara, merupakan daerah yang bertopografi dan morfologi perbukitan kasar, karst, dataran tinggi, perbukitan bergelombang, fatu dan dataran rendah.

Kabupaten TTU dan Kabupaten Belu pada umumnya beriklim tropis dikarenakan oleh musim kering yang relatif panjang jika

dibanding dengan musim penghujan yang singkat, dengan curah hujan rata-rata yang sedikit sekali/kecil tiap tahunnya.

2. GEOLOGI UMUM

2.1. Stratigrafi

Pergerakan tektonik di P. Timor yang berlangsung sejak Kapur hingga akhir Eosen akibat pergerakan Benua Australia ke utara (Audley – Charles, dkk., 1975; Crostella dan Powel, 1976) dengan zona penunjaman condong ke utara (Gambar 2). Akibat pergerakan tersebut terjadi benturan busur kepulauan “Paleo Timor” dengan kerak samudera sehingga membentuk batuan campur aduk, berkomposisi basa dan ultrabasa, pemalihan batuan Formasi Maubisse dan Komplek Mutis serta kegiatan gunungapi di beberapa tempat. Sedangkan Kupang Mining (1990) menginterpretasikan bahwa batuan malihan dari Formasi Mutis dan batuan ultra basa tersebut merupakan formasi-formasi batuan allochton yang berasal dari sekitar Pulau Kalimantan dan Sulawesi pada Pra Perm.

Pada kala Neogen (Crostella, dkk 1976; Katili, 1975; Audrey-Charles, dkk, 1975) terjadi lagi kegiatan tektonik sebagai akibat penunjaman (subdaksi) yang membentuk struktur-struktur yang telah ada, proses lanjut pembentukan batuan campur aduk, kegiatan gunungapi serta pengangkatan hingga ketinggian lebih dari 3.000 m (Sopaheluwakan, 1990). Pengangkatan tersebut terjadi akibat pensesaran, imbrikasi dan duplikasi serta intrusi plutonik pada orogenesis Neogen, sebagaimana diperlihatkan oleh sedimen Miosen – Pliosen yang diendapkan di atas komplek orogen, memperlihatkan lingkungan semakin dangkal ke arah atas, dari batial hingga laut dangkal (Simanjuntak, T.O., 2000).

2.2. Struktur Geologi

Secara tektonik, Pulau Timor dan beberapa pulau lainnya di bagian barat terletak pada Busur Banda luar tak bergunungapi, beranomali gaya berat negatif dan termasuk dalam zona gempa dangkal (kedalaman pusat gempa kurang dari 100 km). Struktur geologinya sangat rumit dan ini tercermin dari:

- Terdapatnya aneka ragam batuan dari berbagai umur dan batuan-batuan tersebut umumnya bersentuhan secara struktur.

- Terdapatnya batuan campur-aduk (melange) yang menutupi hampir 40% dari pulau ini.

Pada kala itu terjadi perbenturan antara busur kepulauan “Paleo Timor” dengan Kerak Samudera Hindia sebagai akibat dari pergerakan Benua Australia ke utara (Audley-Charles, dkk.; Crostella dan Powel, 1976), dengan zona penunjaman condong ke utara (Gambar 2).

2.3. Mineralisasi

Petunjuk adanya pemineralan sebelumnya telah didapat dari beberapa penyelidikan terdahulu yang pernah mengadakan penyelidikan di Pulau Timor dan sekitarnya. Jenis sumberdaya mineral yang dijumpai di daerah ini menurut para penulis terdahulu ialah krom, nikel, tembaga, asbes, mangan, gipsum dan material/bahan bangunan. Krom dan nikel berupa mineral kromit dan garnierit ditemukan pada bongkah-bongkah batuan ultra basa yang tersebar tidak merata di kaki pegunungan sekitar Atapupu. Tembaga (malakhit) didapatkan pula pada bongkah batuan ultrabasa di tempat yang sama, disamping itu didapatkan kalkopirit pada batuan malihan amfibolit dari Fatu Lakaan. Berdasarkan pengamatan di lapangan, indikasi mineralisasi penyelidikan (TTU) adalah di Desa Bakitolas pada bongkah-bongkah urat kuarsa pada batuan ultrabasa di Sungai Bakitolas besar, piritisasi pada batuan metamorfik dan kontak urat kuarsa dengan batuan ultrabasa yang termetakan di Sungai Noil Maubessi di bagian selatan daerah penyelidikan. Kabupaten Belu, indikasi mineralisasi yang teramati di batuan ultrabasa berupa magnetit dan antigorit yang kemungkinan mengandung nikel, dan sebagian termetakan menjadi asbes di Desa Jenilu di bagian utara daerah penyelidikan. Indikasi emas plaser berdasarkan literatur di Sungai Mota Moru yang teramati di lapangan berupa hanyutan urat-urat kuarsa pada batuan ultrabasa, yang kemungkinan berasal dari bagian hulu sungai di Gunung Lakaan. Selain conto batuan, di sungai ini juga dilakukan penyontoan sari dulang guna dilakukan analisis kimia pada S. Mota Moru.

Berdasarkan Laporan Akhir Inventarisasi dan Pemetaan Bahan Galian Gol. C, Dinas Pertambangan dan Energi Kabupaten Belu, Th. 2002, tanah laterit di Fatuluka mengandung unsur Ni berkisar 55 ppm hingga 947 ppm, juga urat kuarsa yang tersingkap di Fatuatis terdapat mineral malakhit, bornit,

dengan hasil analisis urat tersebut $Cu=597$ ppm dan $Ag=0,7$ ppm.

3. HASIL PENYELIDIKAN

3.1 Geologi Daerah Penyelidikan

3.1.1 Morfologi

Pada umumnya daerah penyelidikan merupakan daerah yang bertopografi dan morfologi perbukitan kasar, karst, dataran tinggi, perbukitan bergelombang, fatu dan dataran rendah Perbukitan kasar merupakan perbukitan dengan lereng-lereng terjal dan lembah-lembah yang sempit, satuan morfologi ini dibentuk oleh satuan ultra basa daerah Atapupu, Desa Jenilu Kec. Tasifeto Barat, G. Lakaan, Kec Tasifeto Timur, juga morfologi ini terdapat di wilayah Kecamatan Insana diantara Bakitolas dan Wini. Secara umum satuan batuanya terdiri dari breksi yang termasuk ke dalam Formasi Manamas. Satuan karst, morfologi khas batugamping yang telah mengalami proses karst, permukaan kasar dengan gua-gua, tersebar cukup luas meliputi wilayah Kecamatan Utara, Kecamatan Biboki Selatan, Kecamatan Miomafo Barat dan Kecamatan Miomafo Timur serta Kecamatan Insana, batugamping kristalin di daerah Taruik Fatu Kadubuk dan daerah selatan Fatu Mandeu Kec. Malaka Timur.

Satuan dataran tinggi, membentuk pedataran yang relatif datar dengan lereng landai sampai terjal, dengan ketinggian yang cukup tinggi di atas permukaan laut, meliputi wilayah Kecamatan Miomafo Timur bagian selatan berbatasan dengan wilayah Kabupaten TTS, yang batuan dominannya adalah batugamping koral yang terangkat. Di bagian timur daerah penyelidikan satuan ini menempati wilayah Nualain, Weluli, Kec. Lamaknen, wilayah Laktutus Kec. Tasifeto Barat, Kab. Belu, yang dibentuk oleh batugamping rijangan Formasi Maubisse, Formasi Bisane dan Formasi Bobonaro. Satuan perbukitan bergelombang yang mencakup hampir sebagian besar daerah penyelidikan terdiri dari rangkaian perbukitan dengan lereng landai sampai agak terjal, yang di beberapa tempat terdapat bukit-bukit yang menonjol, umumnya ditempati oleh batuan melange/campur aduk (Komplek Bobonaro). Fatu, merupakan istilah setempat untuk penamaan batu, bukit dan gunung yang secara topografi lebih menonjol dibandingkan daerah sekitarnya. Pada umumnya fatu berupa bukit-bukit batugamping yang tersebar pada Komplek Bobonaro sebagai "*exotic block*". Di

bagian timur daerah penyelidikan satuan ini dijumpai di daerah Nualain Kec. Lamaknen.

Sedangkan dataran rendah terdapat di sekitar pantai utara di daerah Kecamatan Biboki Utara dan Biboki Selatan bagian utara di sekitar daerah Ponu dan pada bagian selatan daerah penyelidikan yang menempati daerah bagian hilir sampai muara S. Benain, Kec. Betun, secara umum batuanya terdiri dari endapan aluvial.

3.1.2. Stratigrafi

Batuan yang terdapat di daerah penyelidikan sangat beragam, terdiri dari batuan vulkanik, batuan beku, sedimen dan batuan malihan dari berbagai umur. (Gambar 3)

Untuk mempermudah dalam interpretasi geokimia dari atlas geokimia yang akan dibuat, maka berbagai jenis batuan yang terdapat di daerah penyelidikan ini dikelompokkan menjadi beberapa kelompok batuan seperti yang diperlihatkan dalam peta geologi yang telah disederhanakan.

Adapun kelompok batuan tersebut adalah sebagai berikut:

- Batuan ultrabasa
- Batuan malihan Pra Tersier
- Batuan gunungapi Pra Tersier
- Batuan sedimen Pra Tersier
- Batuan sedimen Tersier
- Batuan gunung api Tersier
- Batuan bancuh (melange)
- Batuan intrusi
- Sedimen Kuartar
- Endapan aluvial

Batuan ultrabasa

Batuan tertua yang tersingkap di daerah penyelidikan adalah satuan batuan basa – hingga ultrabasa yang terdiri dari basal, lertzolit dan serpentinit. Di sebelah utara daerah penyelidikan tepatnya di daerah Atapupu Desa Jenilu tersingkap batuan ultrabasa yang telah mengalami serpentinisasi dengan struktur lamelar mengandung serat-serat asbes. Batuan ultrabasa lainnya tersingkap di Oefune, bagian G. Lakaan, serpentinit dengan urat kuarsa dan dunit.

Batuan malihan Pra Tersier

Batuan malihan Pra Tersier di daerah penyelidikan ini merupakan batuan malihan yang berderajat rendah hingga yang terdiri dari batusabak, filit, sekis, amfibolit, sekis amfibolit,

kuarsit, genes amfibolit. Kuarsit pada umumnya bersifat pejal, berwarna merah serta terkloritkan. Dari pengamatan di lapangan menunjukkan arah sekistotasnya kira-kira timurlaut-baratdaya, mengikuti arah umum tektonik regional dengan kemiringan 45°. Batusabak dicirikan oleh warna abu-abu sampai coklat, sering menunjukkan bidang belah (cleavage) sempurna.

Sekis, genes berupa batu apungan banyak dijumpai di sepanjang aliran S. Mota Moru. Batuan malihan ini dapat dibandingkan dengan Kompleks Mutis berumur Perm hingga Karbon (Audley-Charles, 1968).

Selain batuan tersebut diatas, batuan malihan lainnya adalah batugamping pejal termalihkan; berwarna merah kecoklatan sampai ungu bagian bawah merupakan batugamping pejal dan berlapis baik dengan selingan tipis baturijang, makin ke atas pejal dan tidak berlapis yang bersisipan dengan serpih pasiran berwarna merah jambu, kalkarenit dan rijang. Satuan batuan ini di lapangan dicirikan dengan bentuk bukit-bukit yang menonjol. Batuan ini tersebar di daerah Talimetan, Fatuklabobi, Kec. Malaka Timur dan hulu Sungai Bereaman. Satuan batuan ini dikelompokkan ke dalam Formasi Maubisse yang berumur Trias – Perm (Rosidi, dkk., 1996).

Batuan gunungapi Pra Tersier

Batuan gunungapi berupa lava bantal yang bersusunan basal dan spilit disamping beberapa batuan gunungapi lainnya seperti trakit, syenit pofir dan andesit leuko. Satuan batuan ini tersingkap di Matasokon Kec. Malaka Timur, di daerah Behuna Kec. Kakuluk Mesak. Pada umumnya batuan-batuan tersebut telah mengalami ubahan, terutama kloritisasi yang mengakibatkan batuan-batuan tersebut berwarna kehijauan dan sebagian mengalami serpentinisasi terutama di bagian bawahnya. Batuan gunungapi ini menjemari dengan batugamping pejal Formasi Maubisse.

Batuan sedimen Pra Tersier

Kelompok batuan Pra Tersier yang teramati di daerah ini terdiri dari: serpih, berselingan dengan batulanau batupasir kuarsa dan batusabak. Batuan-batuan tersebut tersingkap di bagian utara daerah penyelidikan. Batuan-batuan tersebut dikelompokkan ke dalam “Kekeno series” atau “Flysches facies” (Wanner, 1913, Molengraaff, 1913-1915), sedangkan Rosidi,

(2001) mengelompokkannya ke dalam Formasi Bisane. Batulanau terdiri dari perselingan batulanau beraneka warna dengan napal dan batugamping dengan sisipan-sisipan tipis batupasir kuarsa, batupasir mikaan, rijang dan batugamping hablur. Batuan tersebut tersingkap di sebelah timur Noil Besi, dan di wilayah Insana dan Biboki Utara dan di Eokpuran Desa Uabau serta Wehae Desa Tesa Kec. Malaka Timur. Kelompok batuan ini dimasukkan ke dalam Formasi Aitutu yang diperkirakan berumur Trias Akhir (Rosidi dkk, 1996).

Batuan sedimen Tersier

Batuan-batuan sedimen Tersier yang tersingkap di daerah penyelidikan ini terdiri dari konglomerat, batugamping, kelompok batuan kalsilutit dan napal.

Konglomerat terdiri dari konglomerat, batugamping konglomeratan, batupasir gampingan, napal, tufa, tufa gampingan dan serpih. Di daerah penyelidikan tersingkap di wilayah Miomafo Timur Batuan-batuan tersebut dikelompokkan ke dalam Formasi Noil Toko dan berumur Miosen Awal.

Batugamping terdiri dari batugamping kalsilutit dan oolitik, bagian atasnya terdiri dari batugamping pejal yang sebagian berupa batugamping koral. Di daerah penyelidikan tersingkap di sebelah utara, satuan batuan ini dikelompokkan ke dalam Formasi Cablak yang berumur Miosen Awal dan menindih secara tidak selaras maupun tektonik Formasi Aitutu, Formasi Metan dan Formasi Noil Toko.

Kelompok batuan kalsilutit, tufa, napal, kalkarenit, batupasir, batupasir napalan, napal lanauan dan konglomeratan ditemukan di Tintua, Mausu, Mandeu, Kec. Malaka Timur, Debulumutik, Tasifeto Barat. Kelompok batuan ini dimasukkan kedalam Formasi Batuputih yang berumur Miosen Akhir – Plistosen.

Napal terdiri dari napal pasiran berselang seling dengan batupasir, konglomerat dan sedikit tufa dasit. Singkapannya berupa napal ditemukan di daerah Kimbana Halimea Asura desa Bakustulama, Kec Tasifetobarat.

Satuan ini dikelompokkan ke dalam Formasi Noele yang berumur Plio – Plistosen dan ditutupi secara tidak selaras oleh batugamping koral dan konglomerat.

Batuan gunungapi Tersier

Kelompok batuan ini terdiri dari aglomerat bersisipan andesit; komponen terdiri dari andesit dan tufa gelas pada masa dasar tufa. Pada bagian atas aglomerat ini terdapat lensa-lensa batugamping dan napal pasir. Satuan batuan ini tersingkap di sekitar Jalan antara Bakitolas ke utara ke arah Wini, Batuan tersebut dikelompokkan kedalam Formasi Metan dan berumur Eosen.

Batuan bancuh (melange)

Terdiri dari percampuran bongkah-bongkah batuan aneka bahan yang terdiri dari bongkah-bongkah berbagai ukuran dengan komponen terdiri dari lempung bersisik, batupasir bermika, batugamping, rijang, batuan ultrabasa, lava bantal, dan batuan malihan. Batuan ini tersingkap hampir menutupi 50 % daerah penyelidikan mulai di bagian timur daerah penyelidikan di sekitar S. Babulu tengah, hingga ke bagian timur di daerah S. Molis, dan di wilayah Kecamatan Biboki selatan dan Biboki Utara dan Kecamatan Insana. Batuan ini dikelompokkan ke dalam Komplek Bobonaro berumur Miosen Tengah - Pliosen (Foto 2). Singkapan batupasir sedang hingga halus sisipan batulempung termasuk ke dalam Formasi Bisane di S. Babulu.

Batuan terobosan

Batuan terobosan di daerah penyelidikan ini berupa diorit kuarsa yang berbutir halus sampai kasar dan beberapa diantaranya bertekstur diabas. Batuan ini pada umumnya mengandung magnetit dan pirit dan tersingkap di daerah Bakitolas ke utara dan Manduras, diperkirakan berumur Eosen (Rosidi, dkk, 1996).

Batuan sedimen Kuarter

Batugamping koral; umumnya terdiri dari batugamping koral yang berwarna putih sampai ke kuning-kuningan dan kadang-kadang kemerahan serta batugamping napalan. Tersingkap di bagian utara daerah penyelidikan di sekitar Halisikun, Bakustulama, Tasifeto Barat, dan daerah Kakuun, Kusa, Kec. Malaka Timur. Satuan batuan ini diperkirakan berumur Plistosen.

Konglomerat dan kerakal; merupakan endapan klastika kasar berupa konglomerat, kerikil, kerakal hingga bongkah dengan perselingan batupasir berstruktur silang-siur. Endapan ini membentuk endapan undak sungai dan Satuan batuan ini diasumsikan menjemari dengan satuan batugamping koral

yang berumur Plistosen.

Aluvial

Aluvial terdiri dari endapan lempung, pasir, kerikil, kerakal hingga bongkah bermacam-macam batuan yang diendapkan di sepanjang dataran banjir sungai dan muaranya yang merupakan hasil pengendapan sungai-sungai besar sekarang serta di sepanjang pantai yang merupakan hasil pengendapan pantai. Endapan ini teramati dan tersingkap di daerah penyelidikan di sepanjang bagian tengah dan hilir S. Baukama, S. Talau, bagian hilir S. Merak dan bagian tengah, hilir aliran S. Babulu serta dekat Desa Mota Oe, Noil Mena dan anak-anak sungai di daerah pantai utara dekat Wini.

3.1.3. Struktur Geologi

Struktur yang dijumpai di daerah penyelidikan adalah sesar, yang terdiri dari sesar naik, sesar geser dan banyak kontak antar batuan yang merupakan kontak sesar seperti kontak antara batuan vulkanik Tersier (Tmm) dengan batuan Komplek Bobonaro yang merupakan kontak sesar naik, antara Komplek Mutis (pPm) dengan batuan Formasi Maubisse (TRPml) yang juga kontak sesar naik, dan antar batuan-batuan di Formasi Aitutu- Maubisse dan Bisane. Patahan atau sesar selain dijumpai pada kontak antara batuan, juga sering dijumpai pada batuan itu sendiri, seperti patahan pada Komplek Bobonaro sulit untuk diamati. Struktur perlipatan terdapat pada batuan Komplek Mutis (pPm) dan Formasi Aitutu (TRa), sedangkan kelurusan dijumpai di wilayah Kecamatan Biboki Utara, antara Fatubesi dan Tuabatan, berarah baratdaya-timurlaut.

3.2. Penyelidikan Geokimia

Metoda penyelidikan geokimia yang digunakan adalah pemercontaan endapan sungai aktif -80# dengan kerapatan 10 km² sampai dengan 30 km² setiap conto. Pada daerah seluas km² berhasil dikumpulkan conto. (Gambar 4)

3.2.1. Analisis Univariat

Pemetaan geokimia sebaran unsur tunggal disajikan dalam bentuk peta pemodelan (Image), dengan cara *smoothing* berdasarkan interpolasi "*inverse distance weighting*" dari data asli, dengan tujuan meminimalkan distribusi eratis dan memperjelas penggambaran pola distribusi unsur pada peta geokimia.

Analisis statistik univariat dimaksudkan untuk mengkaji karakteristik distribusi statistik unsur-unsur yang ditentukan.

3.2.1.1. Unsur Tembaga (Cu)

Konsentrasi Cu yang tinggi digambarkan dengan kelas interval 1, 2 dan 3 yang dibatasi dengan nilai ambang oleh kelas interval 4. Sebarannya yang cukup luas terdapat di bagian barat dan timur, serta sedikit di bagian utara daerah penyelidikan, yaitu di bagian tengah agak ke barat Sungai Bakitolas, mulai dari daerah Manak ke utara ke daerah Maubele terus ke barat di daerah Bakitolas pada batuan melange yang berumur Tersier.

Di bagian timur barat terdapat di bagian hulu Sungai Hatiboe di sekitar perbatasan wilayah Timor Lorosae dan bagian hulu Noil Babutu di sebelah selatannya, serta di bagian hulu Sungai Buimanuk dan Noil Malis di perbatasan paling timur wilayah Atambua yang berbatasan dengan wilayah Timor Lorosae yang umumnya didasari juga oleh batuan bencuh dari Komplek Bobonaro yang berumur Tersier Atas, serta di bagian utara di sekitar Atafufu pada batuan ultrabasa yang berumur Paleozoikum. Nilai ambang diwakili oleh kelas interval 5 yang menyebar tak jauh di sekitar interval 1 sampai dengan 4 (bersebelahan). Daerah-daerah dengan kelas interval 6, 7 dan 8 penyebarannya cukup luas juga, tersebar di bagian utara, tengah dan selatan daerah penyelidikan. Tidak munculnya sebaran harga tinggi unsur ini pada lokasi terdapatnya indikasi pemineralan Cu (neraca logam), dimungkinkan karena hanya merupakan jendela-jendela kecil pada batuan sedimen Tersier, dan lokasi pengambilan contoh sedimen berada pada sungai orde 6 dengan lebar ± 100 m, sehingga bisa saja terjadi pengenceran konsentrasi unsur tersebut.

3.2.1.2. Unsur Timah Hitam (Pb)

Penyebaran kelas interval yang tinggi dari unsur Pb yang diwakili oleh kelas interval 1, 2 dan 3 terdapat di bagian utara Atambua, di bagian hulu Sungai Bakitolas dari arah barat pada batuan intrusi diorit kuarsa yang berumur Tersier, di sebelah timur di daerah Haeuman, yaitu di bagian hulu Noil Hatiboe dan di selatannya di daerah hulu Sungai Babulu serta di bagian timur agak ke utara Noil Talau pada batuan karbonatan berumur Kuartar. Kelas interval ini juga didapat di bagian selatan Noenebo. Untuk kelas interval 5 dan 6, tersebar di sekitar kelas 1, 2 dan 3, sedangkan

untuk kelas interval 7 dan 8 wilayah penyebarannya paling luas, sedangkan kelas interval 4 sebagai batas nilai ambang sebarannya terdapat dan mengikuti pola sebaran kelas interval 1, 2 dan 3.

3.2.1.3. Unsur Seng (Zn)

Seperti halnya sebaran unsur Cu, unsur Zn yang berkonsentrasi tinggi yang diwakili oleh kelas interval 1, 2 dan 3 terdapat di bagian tengah ke arah barat ke daerah Bakitolas, daerah Noenebo ke arah utara dan ke timur ke daerah Kaeuman, bagian hulu Noil Merak, Noil Baukama yang mengalir ke bagian utara daerah penyelidikan, dan bagian hulu Noil Babulu yang mengalir ke selatan daerah penyelidikan (Laut Timor), bagian hulu Noil Malisase dan Noil Buimanuk di sebelah selatannya, serta tersebar berupa kelompok-kelompok kecil (*spotted*) di bagian utara daerah penyelidikan, yang hampir semuanya berada pada batuan Komplek Bobonaro (batuan bencuh) berumur Tersier Atas. Kelas interval 4, 5 dan 6 mewakili sebagai batas nilai ambang menyebar hampir mengitari zona interval 1, 2 dan 3, sedangkan kelas interval 7 dan 8 tersebar di bagian selatan dan utara daerah penyelidikan (paling luas).

3.2.1.4. Unsur Kobal (Co)

Distribusi unsur Co dengan kelas interval yang tinggi dibatasi dengan kelas interval 1, 2 dan 3, seperti halnya sebaran unsur Cu dan Zn, kelas-kelas interval tersebut terutama hanya terdapat di bagian tengah daerah penyelidikan yaitu di sekitar Nurobo, di bagian hulu cabang bagian timur Noil Maubesi di sebelah baratdaya Nurobo, menerus ke bagian tengah di sebelah utara Noenebo dan bagian hulu dari cabang besar Noil Biboki pada lingkungan batuan Bencuh dari Komplek Bobonaro yang berumur Tersier Atas, sampai di daerah sebelah baratdaya Bakitolas dan utaranya di jalan antara Bakitolas ke Wini, sedangkan di tempat lain kelihatan hanya tersebar secara setempat saja (*spotted*) seperti di wilayah bagian barat Halilik, Fatu Lakaan dan daerah Tenu Besar. Kelas-kelas interval tersebut dibatasi dengan batas nilai ambang oleh kelas interval 4, 5 dan 6 yang pola sebarannya mengikuti batas luar dari sebaran kelas 1, 2 dan 3 di atas. Nilai latar belakang dibatasi oleh kelas interval 7 dan 8 sebagai harga latar belakang regional yang menyebar hampir di sebagian besar daerah penyelidikan.

3.2.1.5. Unsur Nikel (Ni)

Sebaran unsur Ni dengan kelas interval

yang tinggi terdapat di bagian barat daerah penyelidikan yaitu di sekitar daerah Bakitolas ke utara ke arah Wini dan ke selatannya, yang merupakan bagian hulu dari Noil Bakitolas dari arah barat pada batuan terobosan Tersier serta batuan Kompleks Bobonaro yang merupakan batuan bancuh yang berumur Tersier Atas, dan di bagian hulu Noil Maubesi serta di utara Noenebo dan juga di daerah Cabang atas Noil Bakitolas, daerah Atapupu dan Lamasi di wilayah Kabupaten Belu yang diwakili oleh kelas interval 1, 2 dan kelas 3. Sebaran batas nilai ambang yang diwakili oleh kelas interval 4, 5 dan 6 dan sebarannya terdapat dibagian pinggir mengikuti pola sebaran sebelumnya yang lebih tinggi. Harga latar belakang dibatasi oleh kelas interval 7 dan 8 sebarannya meluas hampir di semua daerah penyelidikan di bagian utara, selatan, sebagian di barat dan timur.

3.2.1.6. Unsur Mangan (Mn)

Unsur Mn dengan kelas interval yang tinggi terdapat di bagian utara daerah penyelidikan dan sebarannya cukup luas yaitu di sekitar Fatuoni di bagian tengah sampai daerah Menu di wilayah Atambua, kemudian sedikit di bagian hulu Noil Maubesi agak ke hilir, sedikit di daerah Butero dan di baratdaya Sulit, bagian hulu Mota Masin di daerah Bikan Kotabio di perbatasan sebelah timur daerah Timor lorosae, di daerah anak-anak cabang Noil Mena besar yang mengalir ke arah pantai utara dan sedikit di daerah antara Bakitolas dan Wini, merupakan sebaran kelas 1, 2 dan kelas 3 dilandasi oleh batuan Kompleks bancuh (Bobonaro) yang berumur Tersier Atas dan sedikit batuan ultra basa yang berumur Paleozoikum di daerah pantai utara. Kelas interval 4 merupakan batas nilai ambang yang sebarannya juga merupakan bagian luar dari sebaran sebelumnya yang lebih tinggi. Sedangkan kelas interval 5 dan 6 dan 7 merupakan batas harga latar belakang yang sebarannya terdapat di sekitar harga-harga tinggi di atas. Harga dibawah latar belakang adalah kelas interval 8 hingga 9 yang sebarannya luas sekali mencakup hampir seluruh bagian utara, barat, timur dan selatan daerah penyelidikan. Di bagian timur pada umumnya dilandasi oleh batuan bancuh dan sedimen Kuartar-Tersier, di bagian barat oleh batuan gunungapi Tersier, batuan terobosan Tersier serta batuan bancuh dari Kompleks Bobonaro yang berumur Tersier Atas.

3.2.1.7. Unsur Perak (Ag)

Sebaran unsur Ag yang berkonsentrasi

tinggi diwakili oleh kelas interval 1, 2 dan 3 hanya terbatas di bagian utara agak ke timur daerah penyelidikan di daerah Noil/Mota Talau pada daerah batuan karbonat Kuartar dan batuan bancuh dari Kompleks Bobonaro yang berumur Tersier, nilai ambang dengan kelas interval 4, 5 dan 6 terbatas hanya di sekitar kelas interval 1, 2 dan 3 di atas, sedangkan harga latar belakang yang diwakili oleh kelas interval 7 dan 8, menyebar hampir di seluruh daerah penyelidikan

3.2.1.8. Unsur Litium (Li)

Distribusi unsur Li dengan kelas interval yang tinggi merupakan cerminan kelas interval 1, 2 dan 3 dijumpai di bagian tengah agak ke timur daerah Kaeuman yang merupakan bagian hulu Noil Tantor, daerah Batulu dan sebelah selatannya dari daerah Fatumataka yang merupakan bagian hulu Noil Babulu, daerah Labobi dan daerah Wameda di sebelah selatan Butero, dan daerah Menu serta daerah bagian utara jalan Noil Merak, juga di bagian hulu Mota Bulimanuk dan di sekitar daerah Fauk, Abis dan Ekin di bagian timur daerah penyelidikan, pada lingkungan batuan Kompleks Bobonaro yang berumur Tersier Atas. Kelas-kelas interval tersebut dibatasi dengan nilai batas ambang oleh kelas interval 4 yang tersebar hampir mengitari kelas interval 1, 2 dan 3 tadi, sedangkan kelas interval 5, 6 dan 7 yang merupakan batas harga latar belakang tersebar di sekitar nilai ambang di atas, dan harga-harga dibawah harga latar belakang yang diwakili oleh kelas-kelas interval 8 yang sebarannya cukup luas terdapat di bagian utara, sedikit di selatan serta banyak di bagian barat daerah penyelidikan yang hampir seluruh daerahnya dilandasi oleh batuan mulai dari batuan bancuh yang berumur Tersier campur aduk dengan batuan vulkanik serta batuan karbonatan yang berumur Pra Tersier, dan campur aduk dengan batuan sedimen Kuartar dan batuan ultrabasa di bagian utara daerah penyelidikan.

3.2.1.9. Unsur Potasium (K)

Sebaran unsur K dengan kelas interval yang tinggi seperti halnya sebaran unsur Li tampak sedikit ada kemiripan terutama di daerah bagian timur Atambua dan sekitar Kaeuman diwakili oleh kelas interval 1, 2 dan 3 yang juga terlihat muncul di bagian hulu Noil Maubesi di daerah Kiupasan, sedikit di daerah Bakitolas di bagian barat, setempat-setempat di cabang-cabang Noil Mena, dan di bagian hilirnya Noil Mena besar di daerah Maubelah yang dilandasi oleh batuan bancuh

dari Komplek Bobonaro, sedangkan kelas interval 4 merupakan batas nilai ambang sebarannya mengikuti pola sebaran dari harga-harga kelas interval 1, 2 dan 3 diatas, sebagaimana juga untuk kelas interval 5, 6, dan 7 yang mengikutinya. Harga di bawah latar belakang yang merupakan kelas ke-8, meliputi daerah yang cukup luas di bagian utara, selatan dan barat daerah penyelidikan juga umumnya dilandasi oleh campuran aduk antara batuan bancuh dengan batuan vulkanik Pra Tersier, batuan sedimen Kuartar dan batuan karbonat Pra Tersier.

3.2.1.10. Unsur Krom (Cr)

Pola sebaran unsur Cr yang berkonsentrasi tinggi dicerminkan oleh kelas interval 1, 2 dan 3, yang terkonsentrasi di bagian utara daerah penyelidikan di daerah Jenilu dan Fatuketi, daerah Dirun, Dualasi dan Lasiolat di bagian timur wilayah Atambua, Di daerah Oerinbesi dan Teba di selatan daerah penyelidikan, serta menyebar sangat luas di bagian barat dan utaranya daerah-daerah seperti: Fafinesu, Pantae, Letmato, Maubesi di sebelah selatan sampai ke Bitefa di bagian barat, dan Bakitolas di sebelah utaranya, menerus ke utara ke daerah Mena di pantai utara, serta terkonsentrasi tinggi (kelas 1) yang dilandasi oleh batuan bancuh dari Komplek Bobonaro, di daerah-daerah Hamasu C, Manamas serta sedikit di timur daerah Benus pada batuan vulkanik Tersier. Sedangkan kelas interval 4 serta kelas 5, 6 dan 7 merupakan batas nilai ambang yang sebarannya juga mengitari bagian luar dari sebaran kelas interval 1 dan 2 dan 3 tadi.

Harga-harga di bawah harga latar belakang dicerminkan oleh kelas interval 8 yang sebarannya berada di bagian selatan ke utara pada bagian timur daerah penyelidikan bagian utara, timur dan selatan daerah penyelidikan. yang pada umumnya didasari oleh batuan-batuan sedimen Tersier dan batuan bancuh.

3.2.1.11. Unsur Besi (Fe)

Seperti halnya distribusi unsur lainnya, unsur Fe dengan kelas yang tinggi merupakan kelas interval 1, 2 dan 3 terdapat di sebelah daerah-daerah Dirun, Maumutin, Bauho dan Atafufu di bagian timur daerah penyelidikan, sedangkan di bagian selatan agak ketengah di daerah Oerinbesi, Teba dan Nurobo, sedangkan di bagian barat di daerah Fafinesu A, B dan C, Jak, Maubesi, Letmato dan Tapenpah di bagian selatan, serta Matabesi,

Benus, Hanamas dan Humusu C di bagian utara-baratlaut daerah penyelidikan. pada batuan bancuh dari Komplek Bobonaro dan batuan vulkanik Tersier. Sedangkan kelas interval 4 merupakan batas nilai ambang yang sebarannya mengelilingi bagianluar dari kelas interval 1, 2 dan 3 di atas, seperti juga untuk kelas-kelas 5, 6 dan 7.

Harga-harga di bawah nilai latar belakang dicerminkan oleh kelas interval 8 dan sebarannya cukup luas di bagian utara dan selatan daerah penyelidikan.

3.2.1.12. Unsur Arsen (As)

Seperti halnya distribusi unsur lainnya, unsur As dengan kelas yang tinggi merupakan kelas interval 1, 2 dan 3 terdapat di daerah-daerah Lamah Senulu, Kewar, Fulur dan Ekin di sebelah timur daerah penyelidikan, juga di daerah Alas, Mandeu di bagian selatan, di selatan Halilik dan Fatukbot, dan daerah Kabuna di utara Atambua, Tukuneno, Birunatun serta Nonatbatan di tengah agak ke utara, yang juga dilandasi oleh batuan bancuh berumur Tersier. Konsentrasi As tinggi juga dijumpai di daerah Ponu dan Oepuan di pantai utara, di daerah Bakitolas, Hamusu A dan daerah Kaenbaun di bagian barat daerah penyelidikan, yang batuan alasnya juga umumnya adalah batuan bancuh dari Komplek Bobonaro. Kelas interval 4 merupakan batas nilai ambang yang sebarannya mengelilingi bagianluar dari kelas interval 1, 2 dan 3 di atas, seperti juga untuk kelas-kelas 5, 6 dan 7. Harga-harga dibawah nilai latar belakang dicerminkan oleh kelas interval 8 yang sebarannya cukup luas di bagian utara, timurlaut, selatan tengah dan barat-baratlaut daerah penyelidikan.

3.2.1.13. Unsur Molibdenum (Mo)

Untuk unsur Mo, nilai konsentrasi yang tinggi diwakili oleh interval kelas 1, 2 dan 3 yang tersebar di daerah-daerah Maumutin, Lamak Senulu dan Fulur di bagian paling timur daerah penyelidikan, juga di daerah Dualasi, Lasiolat, Fatukbot, Sarabau di timurlaut daerah penyelidikan, di Nonatbatan, Fatukety dan Kabuna di bagian utara, di Tukuneno, Naekasa dan Bauho di bagian tengah daerah penyelidikan, di daerah Babulu, Mandeu, Uabau dan Numponi di bagian selatan, di daerah Humusu B dan C, dan daerah Oepuah dan Ponu di bagian pantai utara (daerah Wini), serta di daerah Bakitolas dan Sunsea di bagian barat daerah penyelidikan, yang dilandasi oleh batuan

intrusi diorit kuarsa yang bersentuhan dengan batuan banchuh dari Komplek Bobonaro yang berumur Tersier Atas.

Untuk kelas 4, yang merupakan interval kelas untuk nilai ambang, pada umumnya berpola juga mengitari pola dari kelas-kelas 1, 2 dan 3 di atas, sedangkan kelas berikutnya 5, 6 dan 7 sebagian ada yang mengelompok di bagian tengah daerah penyelidikan, juga pada batuan banchuh. Untuk kelas ke-8 yang merupakan kelas latar belakang, sebarannya terlihat di bagian selatan, baratdaya, sedikit di bagian tenggara, timur dan utara daerah penyelidikan.

3.2.1.14. Unsur Emas (Au)

Unsur Emas (Au), seperti unsur-unsur lainnya juga, harga tertinggi ditunjukkan oleh kelas interval 1, 2 dan 3, ditemui di daerah-daerah Umaklaran di utara Atambua dan Lasiolat di sebelah timur Atambua, juga di daerah Bauho dan Tukuneno di sebelah selatannya, serta dengan sebaran yang cukup luas di daerah Numponi, Kletek dan Fahiluka di daerah pantai selatan, di sebelah timur Sulit, yang dilandasi oleh batuan sedimen Pra Tersier-Tersier, batuan karbonat Pra Tersier serta batuan karbonat berumur Kwartir. Untuk kelas ke 4 sebagai nilai ambang terlihat juga mengitari kelas interval 1, 2 dan 3 di atas, seperti juga kelas 5, 6 dan 7 sebagai kelas di bawahnya, sementara untuk harga di bawah nilai ambang, yaitu kelas ke-8 tersebar hampir di semua daerah penyelidikan.

3.2.2. Analisis Multi Variabel

Selain dengan cara pendekatan statistik satu variabel, penafsiran data dilakukan dengan statistik secara majemuk. Cara tersebut dilakukan untuk mengetahui lebih jauh hubungan antara unsur, sehingga akan membantu dan mempermudah penafsiran sebaran-sebaran unsur tersebut. Penentuan pengelompokan unsur telah dilakukan dengan beberapa metoda diantaranya: Analisis Korelasi, Analisis Kelompok (Cluster) dan Analisis Faktor.

3.2.2.1. Analisis Korelasi

Dengan melihat analisis korelasi yang dihasilkan dari matrik korelasi dengan harga signifikan yang mendekati angka 1 dapat dikelompokkan unsur-unsur sebagai berikut:

- Cu – Zn – Co – Fe
- Pb – Mn – Cr – Fe
- Li – K – Ag
- Pb – Ag

3.2.2.2. Analisis Kelompok (Cluster Analysis)

Analisis kelompok ini merupakan cara lain untuk melihat beberapa pengelompokan variabel yaitu dengan cara pembuatan diagram Dendogram. Dengan melihat dendogram tersebut diatas hampir terdapat kesamaan pengelompokan seperti yang terlihat dalam diagram korelasi. Terdapat korelasi unsur antara lain:

- Cu - Fe – Zn – Co
- Li – K - Ag
- Pb – Mn – As – Zn – Ag
- Ni – Cr – Co
- As – Mo .

3.2.2.3. Analisis Faktor

Analisis faktor merupakan salah satu cara pengelompokan unsur yang istimewa dibandingkan dengan pengelompokan lainnya, karena pengelompokan tersebut dapat dipetakan sebarannya. Pengelompokan ini dilakukan dengan metoda Scree Plot.

Dari diagram tersebut dan nilai eigenvalues dengan nilai > 1 atau mendekati 1, terdapat 4 pengelompokan unsur (komponen) yang dianggap mempunyai nilai yang signifikan

Selanjutnya dari pengelompokan komponen tersebut dilakukan analisis faktor yang merupakan cara statistik “multivariate”. Teknik ini umumnya dipakai pada penafsiran hasil eksplorasi geokimia yang biasa melibatkan banyak variabel, dan dapat dipetakan. Dengan analisis faktor memungkinkan kita memetakan isyarat-isyarat yang telah diuraikan tadi, relatif terhadap geologi. Karena analisis faktor akan memperhitungkan skor yang menyatakan hubungan linier setiap variabel dalam suatu conto yang mempunyai koordinat, sehingga dapat dipetakan sebaran skornya.

Dalam metoda analisis faktor, variabel yang akan diproses diistilahkan sebagai faktor. Untuk menentukan jumlah faktor yang akan disajikan sebagai pengganti faktor asal (yaitu Cu, Pb, Zn, Co, Ni, Mn, Li, K, Cr, Fe, Ag, As, Mo dan Au) perlu ditelaah “eigenvalues” (diartikan sebagai bobot faktor).

Penentuan faktor pengganti diambil dari nilai (bobot) “eigenvalues” > 1, maka terpilihlah 4 faktor baru. Setelah faktor pengganti terpilih, diperlukan pemutaran faktor (umumnya dengan rotasi varimax),

untuk optimalisasi kontras antara faktor signifikan (yaitu yang mendekati 1), dengan faktor yang dianggap tidak signifikan (mendekati nol).

3.2.2.3.1. Faktor 1: Cu – Zn – Co – Ni

Nilai skor tinggi sebarannya digambarkan oleh kekerabatan positif (tanda +) Sebaran asosiasi positif kuat mengelompok di bagian timur laut di daerah Maumutin, Dirun dan Fulur, juga di daerah-daerah Alas utara, Bauho, Nanaet, Lookeu, dan Bakustulama di perbatasan dengan daerah Timor Leste, daerah Boronubaen, Tukuneno di bagian tengah serta daerah Jenilu, Kabuna dan Fatukety di bagian utara, serta tersebar sangat luas mulai dari daerah Oerinbesi, Hauteas, daerah Tainsala, Pantae di bagian tengah-selatan dan menerus ke bagian barat daerah penyelidikan di Bakitolas dan Sunsea. Kekerabatan ini mencerminkan batuan campur aduk (bancuh) yang mendasarinya yang terdiri dari batuan aneka bahan yang terdiri dari lempung bersisik, batupasir mikaan, rijang, batuan ultra basa, lava bantal dan batuan malihan berderajat rendah hingga tinggi tempat dimana unsur-unsur Cu, Zn, Co, dan Ni terdispersikan.

3.2.2.3.2. Faktor 2: Pb – Mn – Cr – Fe

Kelompok faktor 2 diperlihatkan oleh kekerabatan unsur Pb, Mn, Cr dan Fe, faktor dengan nilai skor yang tinggi tersebar di bagian timurlaut daerah penyelidikan di daerah Aitoun di wilayah Belu, daerah tersebut didasari oleh batuan sedimen Pra Tersier dan batuan karbonat Kwartir, nilai skor yang tinggi dengan batuan yang mendasarinya batuan bancuh terdapat di bagian tengah agak ke utara daerah penyelidikan yaitu didaerah Jenilu, Fatukety dan Dualaus. Juga di daerah Nanaet, Bakustulama dan daerah Babulu di perbatasan Timor Leste, daerah Numponi dan Kletek di selatan yang didasari oleh batuan bancuh dan batuan sedimen Pra Tersier. Begitu juga skor yang tinggi terdapat di bagian tengah daerah penyelidikan yaitu di daerah Supun, Oenbit di selatan Teba daerah Manualea, Fatuaruin serta daerah Kateri di bagian selatan, pada batuan karbonat Kwartir dan batuan sedimen berumur Tersier, dan di bagian barat daerah penyelidikan yakni di daerah Bakitolas dan daerah Sunsea, pada batuan diorit kuarsa yang berumur Tersier dan campuran batuan vulkanik Pra Tersier serta batuan Bancuh.

3.2.2.3.3. Faktor 3: Li – K – Ag

Kekerabatan unsur Li, K dan Ag yang kuat

tampak ada di daerah-daerah Fulur, Aitoun, Makir dan Nualain di timurlaut daerah penyelidikan (di wilayah Kabupaten Belu), juga di daerah Lasiolat, Bakustulama, Nanaet, Dafala, Manleten, Bauho dan Takirin di bagian timur, dan di daerah Naekasa, Tukuneno, Naku, Birunatun, Sifaniha dan Manumean di bagian tengah agak ke barat daerah penyelidikan, pada batuan campuran antara batuan bancuh yang berumur Tersier Atas dan batuan sedimen Pra Tersier – Tersier. Sedangkan sebaran dengan skor yang tinggi lainnya terdapat di daerah Mandeu, Kusa dan Kereana di bagian selatan daerah penyelidikan yang didasari oleh batuan sedimen Pra Tersier – Tersier dan juga sedikit di bagian cabang Noil Mena di bagian barat daerah penyelidikan, pada batuan bancuh.

3.2.2.3.4. Faktor 4: Mo – As

Sebaran dari skor yang paling tinggi dari kelompok ini terdapat di bagian timurlaut daerah penyelidikan yaitu di daerah Maumutin dan Fulur serta daerah Lamak Senulu, di wilayah Kabupaten Belu, dan daerah Sarabau di bagian utaranya, yang didasari oleh batuan sedimen berumur Kwartir bercampur dengan batuan bancuh dari kompleks Bobonaro yang berumur Tersier Atas. Daerah skor tinggi tersebut merupakan daerah pertemuan sesar yang berarah timurlaut – baratdaya dan baratlaut – tenggara. Di bagian selatan daerah penyelidikan terpetakan juga di daerah Kusa, Mandeu, Babulu, Alas dan Uabau, Kamanasa serta Kereana, yang juga didasari oleh campuran dari ketiga batuan di atas, juga di daerah Oepuah, Ponu dan Humusu C di pantai utara, serta di daerah Humusu A, Bakitolas, Jak dan Sunsea di bagian barat yang didasari oleh batuan bancuh, batuan intrusi diorit kuarsa dan sedikit batuan ultrabasa yang berumur Pra Tersier, yang juga dilewati oleh sesar naik, yang kemungkinan sebagai pengontrol adanya kekerabatan antara unsur Mo dan As di daerah tersebut.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penyelidikan geokimia sedimen sungai –80#, dapat disimpulkan bahwa terdapat sebaran anomali di daerah penyelidikan ini antara lain:

- Anomali emas di bagian timurlaut daerah penyelidikan yaitu di daerah Lasiolat dekat Fatu Lakaan, daerah Tukuneno dan Bauho, serta daerah Numponi, Fahiluka dan Kletek di sebelah timur daerah Sulit di bagian selatan. Walaupun sebarannya

tidak begitu luas, unsur Au tersebut mempunyai kekerabatan yang tidak begitu kuat dengan unsur Ni dan Mo. Akibat proses hidrotermal, hal tersebut memungkinkan karena daerah peninggian tersebut merupakan pertemuan beberapa sesar yang terdapat disitu yang berarah timurlaut – baratdaya dan ada yang hampir utara selatan yang memotong batuan sedimen Pra Tersier dan batuan bancuh yang berumur Tersier Atas, yang menjadi tempat lewatnya larutan hidrotermal tersebut, dimana aktivitasnya pada batuan sekitarnya membawa pemineralan emas.

- Terdapat kekerabatan yang kuat sekali antara unsur-unsur Cu – Zn – Co – Ni, kemungkinan diakibatkan adanya batuan asal yang mendasarinya yaitu batuan batuan bancuh, ultra basa dan gunungapi serta malihan yang mempunyai konsentrasi harga latar belakang yang cukup tinggi yang kemudian diikat secara kimiawi pada lingkungan geokimia permukaan oleh unsur “scavenging” seperti Fe dan Mn, dan juga adanya ubahan-ubahan yang ditemukan pada batuan ultrabasa yang segar maupun yang lapuk (tanah laterit) yang membawa keterdapatan unsur Ni bersama-sama Cr (sekunder) seperti yang ditemukan di daerah Fatuonik, Aitaman dan di Desa Naku, Kecamatan Biboki Utara. Kemungkinan lainnya adanya kekerabatan unsur-unsur Pb – Mn - Cr – Fe walaupun kekerabatannya tidak begitu kuat, dihasilkan oleh pemineralan sulfida yang dihasilkan dari larutan hidrotermal atau juga karena sifat “scavenging” dari kedua unsur diatas tadi. Adanya kekerabatan, walapun negatif juga terlihat antara unsur K dengan Li serta Ag. Hal tersebut mencerminkan adanya batuan yang berkomposisi asam atau merupakan isyarat tersingkapnya batuan malihan berkomposisi kuarsa, feldspar dan mika, sedangkan unsur Fe kemungkinan juga berasal dari mineral–mineral feromagnesian dari batuan gunungapi.
- Selain batuan sedimen, malihan dan gunungapi yang masing-masing berumur Pra Tersier sebagai batuan pembawa mineralisasi, terdapat juga batuan batuan ultrabasa serta bancuh. Dan umumnya dikontrol oleh struktur sesar. Penyelidikan geokimia sedimen sungai (aktif) dan analisis batuan diharapkan dapat memberi kontribusi dan konfirmasi dalam

penentuan daerah-daerah prospek dan memonitor bila terjadi pencemaran akibat kegiatan eksplorasi di daerah ini.

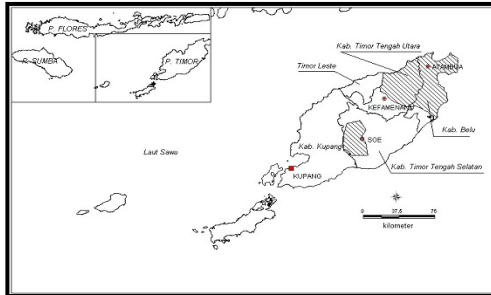
Untuk kepentingan eksplorasi mineral logam, maka dari pengamatan geologi dan morfologi serta sebaran skor faktor, dapat disimpulkan bahwa daerah-daerah yang pemineralan logamnya menarik (terutama logam dasar) dan Co serta Ni, meliputi bagian barat (Bakitolas, Sunsea) dan tengah di daerah-daerah Matabesi, Oerinbesi, Pantae (menerus ke daerah Manak), serta bagian timur di daerah Bauho, Bakustulama dan Alas utara (perbatasan), daerah Kabuna di utara serta daerah Dirun di timurlaut daerah penyelidikan. Daerah Bakitolas ke arah Manak di timur dan Manamas ke utara dan daerah Bakustulama di timur (perbatasan) perlu untuk ditindak lanjuti. Sebagai tahap awal perlu dilakukan pemetaan geologi secara rinci dan penyelidikan geokimia sedimen sungai dengan skala 1 : 50.000, serta pencontohan batuan. Sedangkan untuk keperluan lainnya, baik pertanian ataupun lingkungan, informasi peta geokimia ini perlu disosialisasikan kepada instansi ataupun lembaga terkait.

Daftar Pustaka

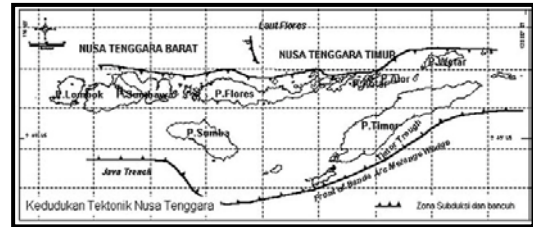
- Davis, A.E., & Hartati, R.D., 1991.** Procedures Manual for The Analysis of Geochemical Samples for The Southern Sumatra Geological And Mineral Exploration Project, SSGMEP, Report Series No.6, Directorate of Mineral Resources, Bandung.
- Ghazali, S. A., Muchsin, A. M., 1996.** Penyelidikan Geokimia Regional, Departamen RI, DSM, Bandung.
- Gunadi, R.M., 1971,** Pemetaan dan Penyelidikan Mineral di Nusa Tenggara Timur.
- Howart, R. J., 1983,** Statistical and Data Analysis in Geochemical Prospecting Handbook of Exploration Geochemistry, vol.2., Elsevier.
- Hawkes & Web, 1965,** Geochemistry in mineral exploration, Harper & Row, New York, Evanston and London and John Weatherhill, Inc, Tokyo.
- Sentosa, 1990,** Report on platinum group metals and associated copper & nickel mineralisation in contract of work area Atapupu, Atambua District NTT, Indonesia, PT. Palapa Kupang Mining, Kupang.
- Rosidi, H. M. D., Suwitodirdjo, K. and Tjokrosapoetro, S., 1974,** Geologi

Lembar Atambua-Kupang-Timor, PPPG,
Bandung.
Sudjarwanto, dkk., 1993, Studi pra Investasi
Pengembangan Usaha Pertambangan

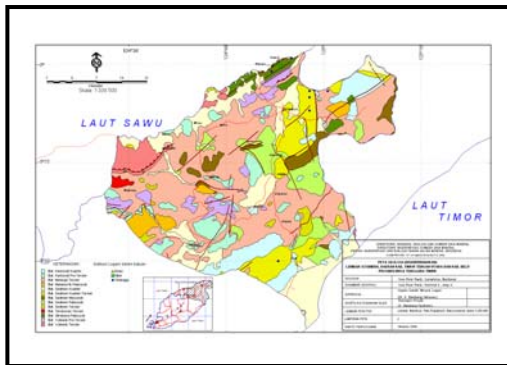
Mineral Industri di Kabupaten Kupang,
Provinsi Nusa Tenggara Timur



Gambar 1. Peta lokasi penyelidikan



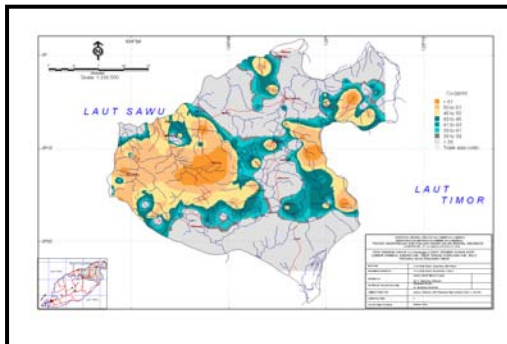
Gambar 2. Kerangka tektonik Nusa Tenggara



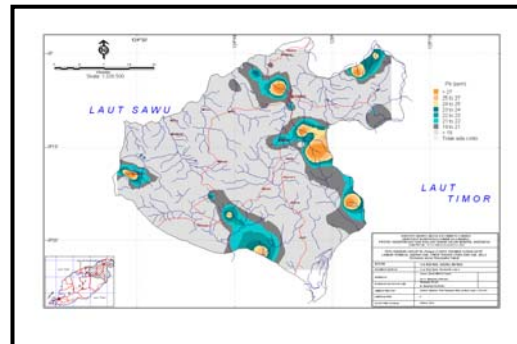
Gambar 3. Peta geologi disederhanakan,
lembar Atambua,, Provinsi NTT.



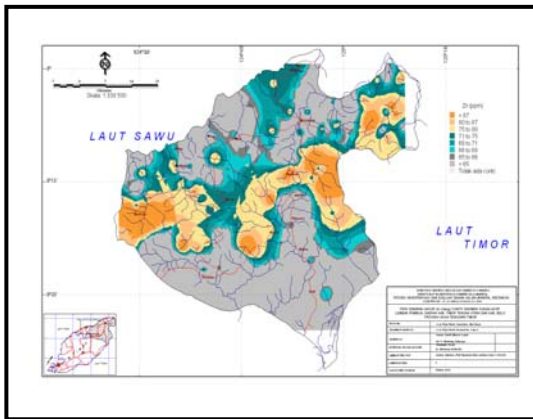
Gambar 4. Peta lokasi conto sedimen sungai,
Lembar Atambua



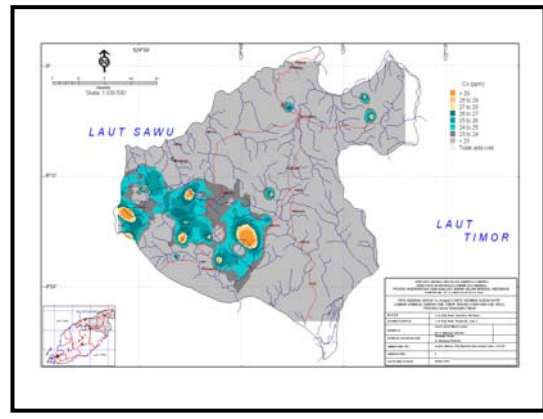
Gambar 5. Peta sebaran unsur Cu, lembar
Atambua, NTT



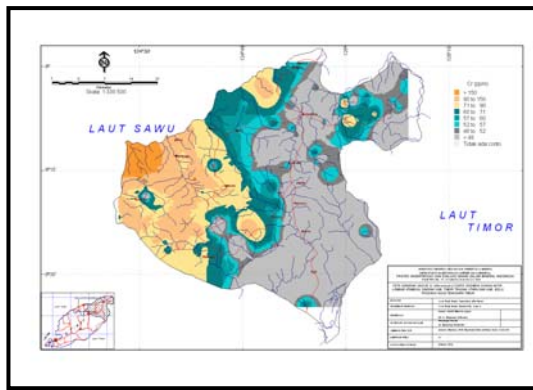
Gambar 6. Peta sebaran unsur Pb, lembar
Atambua



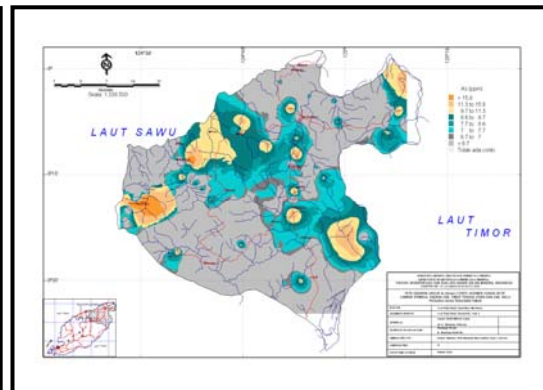
Gambar 7. Peta sebaran unsur Zn, lembar Atambua



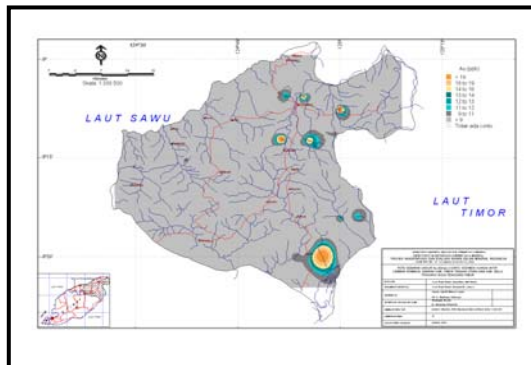
Gambar 8. Peta sebaran unsur Co, lembar Atambua



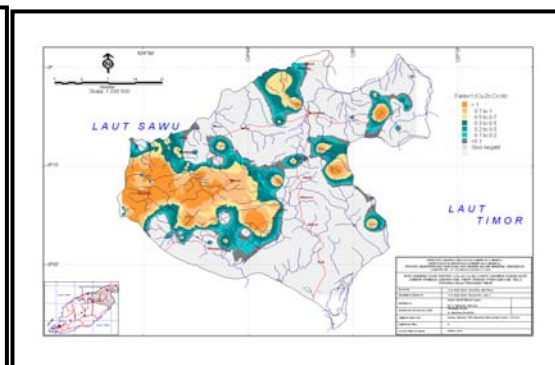
Gambar 9. Peta sebaran unsur Cr, lembar Atambua



Gambar 10. Peta sebaran unsur As, lembar Atambua



Gambar 11. Peta sebaran unsur Au, lembar Atambua



Gambar 12. Peta sebaran skor faktor1, lembar Atambua