

**INVENTARISASI DAN EVALUASI MINERAL LOGAM
DI DAERAH KABUPATEN BENGKAYANG DAN KABUPATEN LANDAK
PROVINSI KALIMANTAN BARAT**

**Oleh :
Iwan Nursahan
SUBDIT MINERAL LOGAM**

ABSTRACT

The stratigraphic of study area consists of third rock groups: Pre Tertiary rock group, Tertiary rock groups and Quaternary deposit. Major of geologic structure (fault, lineaments, strike, fracture and foliation) that develop in Study area formed by uplift Lower Cretaceous – Miocene Pliocene.

On the basis of the mineral resources inventory and evaluation in the Bengkayang District found distribution of metallic mineral and non-metallic mineral. Metallic mineral distribution consists of: gold, silver, copper, ferro, lead, molybdenum, antimony, and tin. Distribution of non-metallic mineral consists of: granite, basalt, limestone, kaolinite and quartz sand.

On the basis of the mineral resources inventory and evaluation in the Landak District found distribution of metallic mineral, non-metallic mineral, coal and peat. Distribution of metallic mineral consists of: gold copper, lead, aluminium, molibdenum, arsen, bismut, antimoni and tin. Distribution of non-metallic mineral consists of: granite, andesite, kaolinite and quartz sand.

Mineralization of Gn.Selakean area, Teriak subdistrict, Bengkayang district consists of variuos mineralization typical: vein type, sulfida vein breccia type, stockwork vein type, and banded quartz vein. In this area found two of prospect mineralization area: Au-Cu-Pb-Zn-Mn-As mineralization in Melanci-Entagok vein and Selakean-Jal vein.

Mineralization of Panji area, Menyuke subdistrict, Landak district found mineralization Cu-Mo porphyry type that find at Bulu river. Paragenetic of ore mineral from the mineralization : pyrite chalcopyrite-stibnite-limonite, and magnetite-pyrite-sfalerite- chalcopyrite-covelite/calcosite. Grade of copper, gold and molibdenum from result of rock geochemical analyzer: Cu : 1.013 – 1.329 ppm, Au: 8 ppb – 70 ppb, Mo : 20 – 30 ppm, Sb : 6 ppm.

1. PENDAHULUAN

Inventarisasi dan evaluasi mineral logam di daerah Kabupaten Bengkayang dan Kabupaten Landak, Provinsi Kalimantan Barat merupakan salah satu kegiatan sub tolok ukur mineral logam untuk tahun anggaran 2004.

Maksud dan tujuan dilakukannya kegiatan inventarisasi dan evaluasi sumberdaya mineral adalah untuk mencari data primer maupun data sekunder tentang potensi sumber daya mineral. Data tersebut digunakan untuk melengkapi atau melakukan pemutahiran data dan informasi sumber daya mineral daerah yang dimiliki oleh Direktorat Inventarisasi Sumber Daya Mineral dalam rangka pembuatan Bank Data Sumber Daya Mineral Nasional. Sehingga akan diperoleh data terbaru dan akurat, yang dapat digunakan untuk membantu pemerintah daerah setempat dalam merencanakan dan mengelola bahan galian agar dapat dimanfaatkan sebaik-baiknya dalam rangka peningkatan

pendapatan asli daerah di bidang pertambangan.

Metoda penyelidikan yang digunakan meliputi pengumpulan data sekunder, pengumpulan data primer/uji petik dan analisis laboratorium. Pengumpulan data sekunder berasal dari laporan-laporan penyelidikan mineral yang telah dilakukan sebelumnya oleh instansi terkait (pemerintah) maupun pihak swasta. Sedangkan pengumpulan data primer dengan metode uji petik dilakukan di daerah Gn. Selakean, Kec. Teriak, Kab. Bengkayang dan Daerah Panji, Kec. Menyuke, Kab. Landak (Gambar 1).

Metoda penyelidikan lapangan yang dilakukan meliputi: pemetaan geologi rinci, melakukan bukaan paritan/*trenching* dan lubang Belanda (*tunnel*) di daerah-daerah mineralisasi dan pengambilan conto batuan dengan metoda *chip sampling* atau *grab sampling* serta melakukan penggambaran sketsa-sketsa skala rinci. Pengambilan conto

batuan tersebut untuk analisis petrografi, mineragrafi, kimia, dan PIMA.

2. GEOLOGI DAN HASIL PENYELIDIK TERDAHULU

2.1. Stratigrafi

Berdasarkan Peta Geologi Lembar Sambas (E. Rusmana, Sutrisno, R. P. Langford, F de Keyser dan Trail, 1993); Peta Geologi Lembar Singkawang (N. Suwarna dan R.P. Langford, 1993); dan Peta Geologi Lembar Sanggau (S. Supriatna, U. Margono, dkk. 1993) skala 1: 250.000 yang dipublikasikan P3G, Bandung, stratigrafi daerah Kabupaten Bengkayang – Kabupaten Landak tersusun atas 3 (tiga) kelompok batuan berdasarkan umurnya (Gambar 2): Kelompok Batuan Pra Tersier, Kelompok Batuan Tersier, dan Endapan Kuartar.

Berdasarkan stratigrafi tersebut, formasi batuan pembawa mineralisasi di daerah ini : Kelompok Batuan sedimen-vulkanik dan Vulkanik Pra Tersier seperti: Formasi Banan (Trub), Batuan Vulkanik Gn. Raya (Klr), Batuan Vulkanik Sekadau (Trusk) yang diterobos oleh Granodiorit Mensibau (Klm). Selain itu batuan pembawa mineralisasi juga terjadi pada batuan vulkanik dan sedimen Tersier, yaitu : Batupasir Kayan (TKk), Vulkanik Serantak (Tes), Formasi Hamisan(Toh), Batupasir Landak (Tola) yang diterobos oleh Terobosan Sintang (Toms).

2.2. Struktur Geologi

Struktur sesar berarah barat-baratlaut dan terbentuk pada batuan malihan Paleozoikum – Trias dan batuan vulkanik Trias. Sesar naik minor terbentuk pada Fm. Pendawan kontak dengan Granodiorit Jagoi yang sebagian besar tersesarkan. Sesar-sesar berarah timur-timurlaut setempat merupakan arah dominan. Struktur sesar berarah timurlaut–utara juga terbentuk pada Batuan Kelompok Bengkayang, sedangkan lipatan yang terbentuk berarah baratlaut – tenggara.

Struktur sesar berarah baratlaut–timurlaut dan lipatan antiklin berarah timurlaut terbentuk pada Batupasir Kayan (TKk) dan Fm. Pendawan (Kp). Struktur lipatan sinklin dan jurus perlapisan batuan pada Batupasir Kayan berarah relatif baratlaut. Deformasi ini terbentuk pada Kapur Akhir – Tersier Awal (Paleogen).

Sesar–sesar berarah utara-timurlaut dan baratlaut terbentuk pada Batupasir Landak dan

Batupasir Sekayan. Deformasi ini terbentuk pada pengangkatan Miosen-Pliosen, kemudian diiringi terbentuknya Vulkanik Gunungapi Nuit pada kala Pliosen

2.3. Mineralisasi

Kabupaten Bengkayang dan Kabupaten Landak merupakan bagian dari pusat pertambangan yang dikenal sebagai “Distrik Cina”, Kalimantan Barat. Endapan bijih yang terdapat di kedua kabupaten tersebut, antara lain: emas, logam dasar, bauksit, air raksa, dan molibdenit. Khususnya emas alluvial plaser dan *lode* telah ditambang sejak abad ke-18 dan ke-19 oleh sejumlah besar imigran Cina.

Berdasarkan hasil penelitian kerja-sama Indonesia-Jepang (JICA, 1982), telah menyimpulkan beberapa tipe mineralisasi emas, logam dasar dan molibdenit di daerah Bengkayang-Darit, Kalimantan Barat yang membentuk bagian dari sebuah busur magmatik berumur Kapur yang memanjang dari Cina Selatan menerus ke bagian selatan Indocina hingga Kalimantan Tengah. Beberapa tipe mineralisasi tersebut dapat diklasifikasikan dalam 5 (lima) tipe, yaitu:

1. Tipe Mineralisasi Kalkopirit– Molibdenit:
 - Mineralisasi kalkopirit - molibdenit mengandung turmalin (di daerah Panji dan Banyu).
 - Kalkopirit–molibdenit dalam urat kuarsa (di daerah Sirip, Takap, dan daerah Kunyit).
2. Tipe Mineralisasi Bijih Urat Kalkopirit-Sfalerit-Arsenopirit mengandung emas dan perak (di daerah Gn. Selakean).
3. Tipe Endapan Bijih Kalkopirit-pirhotit mengandung emas (di Tambang Gn. Serantak).
4. Endapan Emas Alluvial Plaser (di daerah Bengkayang, Lumar, Montrado, Sanking, Capkala dan Mandor).
5. Tipe Endapan Bijih Mangan (di daerah Sasan).

3. HASIL PENYELIDIKAN

Hasil penyelidikan uji petik yang dilakukan di daerah Gn. Salakean, Ds. Taruna Jaya, Kec. Teriak, Kabupaten Bengkayang, dan di daerah Panji, Ds. Bagak, Kec. Menyuke, Kabupaten Landak : pemetaan geologi skala 1 : 10.000, pengukuran lintasan kompas geologi (skala 1: 3.000 sampai skala 1 : 5.000), total panjang 5.400 meter, dan melakukan bukaan-bukaan pada paritan-

paritan dan terowongan tua di daerah mineralisasi dengan total 69 m.

Sedangkan conto-conto yang diperoleh dari hasil penyelidikan di kedua daerah uji petik adalah: conto batuan untuk analisis kimia (Au, Ag, Cu, Pb, Zn, Mn, Mo, As, Sb) sebanyak 50 conto, conto batuan untuk analisis mineragrafi sebanyak 13 conto, conto batuan untuk analisis petrografi sebanyak 11 conto, conto batuan untuk analisis PIMA sebanyak 16 conto, dan conto konsentrat dulang untuk analisis mineral butir sebanyak 3 conto.

3.1. Geologi dan Mineralisasi Daerah Gn. Salakean, Kec. Teriak, Kab. Bengkayang

3.1.1. Stratigrafi

Stratigrafi daerah penyelidikan tersusun atas tiga satuan batuan, yaitu Satuan Lava Andesitik dan Breksi Lava Formasi Jirak, Satuan Batuan Terobosan Diorit Kuarsa, dan Satuan Batuan Terobosan Granit. yang penyebarannya dapat dilihat pada Peta Geologi daerah Gn. Salakean (Gambar 3).

Satuan Lava Andesitik dan Breksi Lava Formasi Jirak : terdiri dari lava andesitik-basaltik, breksi lava andesitik porfiritik, lava dasitik dan tufa halus-tufa lapili piroklastik. Satuan ini dapat dikorelasikan sebagai Formasi Jirak (JICA 1982) berumur Jura Atas.

Satuan Batuan Terobosan Diorit Kuarsa: terdiri dari diorit, abu-abu-keputihan, berbutir sedang-halus, fanerik-porfiritik. Batuan ini tersingkap di lereng Gn. Serawak dan lereng Sungai Tapang. Sesuai penyebarannya, bentuk intrusi ini diperkirakan berupa retas. Kedudukan stratigrafi intrusi ini menerobos Satuan lava dan tufa Formasi Jirak yang berumur Jura Atas, maka satuan ini diperkirakan berumur Kapur Awal.

Satuan Terobosan Granit: terdiri dari granodiorit, warna putih-kemerahan-kehitam-hitaman, berbutir sedang-kasar, faneris, tekstur holokristalin. Batuan ini tersingkap di hilir Sungai Empawang, terkekarkan berarah N 235°E – N 200°E kemiringan 70°–80°. Selain itu juga tersingkap pada lereng Gn. Batulumun. Intrusi ini diperkirakan berbentuk *stock* sesuai penyebarannya di hilir S. Empawang dan Gn. Batulumun. Batuan terobosan ini dapat dikorelasikan dengan Satuan Intrusi Gn. Raya (JICA, 1982), dan berdasarkan hasil dating penentuan umur absolut K-Ar diperoleh kisaran umur pada 114

– 103 juta tahun yang lalu atau Kapur Tengah. Satuan ini menerobos batuan lava andesitik dan tufa Fm. Jirak yang berumur Jura Atas.

3.1.2. Struktur Geologi

Struktur geologi yang teramati terdiri dari: kekar dan sesar. Gawir sesar berkedudukan N 170° E/85° dan N 0° E/80° ditemukan di daerah Sungai Empawang-Sungai Sedayu. Selain itu juga terdapat kekar-kekar gerus dan kekar geser berpasangan pada bidang gawir sesar tersebut, berarah jurus dan kemiringan berkisar N 10° E/80°, N 270°E/15°, N 80° E/80°, N 0° E/80°, N 18° E/60°, N 240° E/50°. Zona sesar ini menerus di daerah hilir Sungai Sedayu berarah strike zona kekar berkisar N 0° E, N 10° E, N 20° E, N 10° W, N 15° W, kemiringan 60°– 80°.

Kekar juga ditemukan di hilir Sungai Empawang pada batuan Granodiorit yang berarah N 235° E/72°, N 200° E/75°; N 190° /72°. Di daerah Salakean-Jalu atau Sungai Kuntup ditemukan breksiasi atau milonit berarah utara-selatan pada zona breksi sulfida. Dan juga ditemukan pada hulu Sungai Tapang dengan kedudukan kekar N 350° E/80° dan N 170° E /70°.

Sesar yang berkembang di daerah penyelidikan adalah: sesar geser manganan berarah relatif utara-selatan (Sesar Empawang); sesar geser manganan berarah relatif timurlaut-baratdaya (Sesar Melanci-Entagok) dan Sesar Geser Serawak.

3.1.3. Ubahan

Jenis-jenis ubahan yang teramati di daerah penyelidikan, yakni berupa: argilik, limonitik-argilik, silisifikasi, propilitik-kloritik, yang umumnya dijumpai pada zona sulfida dan zona breksi sulfida atau zona urat tersulfidasi.

Ubahan argilik di temukan pada singkapan lava andesitik yang umumnya berupa ubahan argilik berderajat lemah (argilik sampai kaolinitisasi-argilik) dengan mineral ubahan berupa: halloysit, kaolin, illit, gypsum dan diaspor.

Limonitik-argilik ditemukan pada terowongan Tn 2 Sungai Melancar. Ubahan propilitik-kloritik ditemukan pada batuan lava andesitik – piritik atau tersulfidasi, tersingkap di Sungai Sedayu, Sungai Empawang dan Sungai Kuntup.

3.1.4. Mineralisasi

Mineralisasi yang ditemukan di daerah penyelidikan dapat dikelompokkan terdapat 5 (lima) daerah mineralisasi, yaitu : Daerah Zona Mineralisasi Urat Melancar-Melanci (Urat Warangan Utara), Daerah Zona Mineralisasi Urat Melanci-Entagok (Urat Warangan Selatan), Daerah Zona Mineralisasi Urat Empawang, Daerah Zona Mineralisasi Urat Jalu-Salakean, Daerah Zona Mineralisasi Urat Serawak.

Zona Mineralisasi Urat Melancar-Melanci (Gambar 4)

Gejala mineralisasi di daerah Melancar-Melanci, antara lain: lava andesitik limonitik limonitik yang mengalami pengisian urat-urat kuarsa tipis pada paritan lereng utara S. Melancar. Selain itu di lokasi terowongan tua I (*Lubang Belanda-Tunnel I*), lereng Sungai Melancar ditemukan zona urat kuarsa berkedudukan N 200°E/72° lebar 65 cm, terdapat pada zona breksi andesitik terargilitisasi derajat rendah. Urat-urat kuarsa itu mengisi rekahan-rekahan atau *fracture filling* berarah N 200° E atau N 190° E. Hasil analisis kimia unsur dari conto fragmen urat kuarsa yang tertanam dalam zona argilik di terowongan tua I mempunyai kadar : Au : 0,196 ppm, Cu : 40 ppm, Pb: 70 ppm, Zn: 74 ppm dan Ag : 3 ppm.

Sedangkan di lokasi terowongan tua II (*Lubang Belanda-Tunnel II*), sekitar 30 meter baratdaya dari *Tunnel I*, terdapat urat berstruktur *stockwork* berarah N 40° E/86°, N 10°E/15°, N 50° E/70°, pada kedalaman ± 3 meter lebar 1 meter; zona argilik kedalaman 2,3 meter – 3 meter; zona limonitik-argilik terbreksikan, terkekarkan intensif berarah N 170° E kemiringan 80-90 °, kerapatan kekar tiap 60 cm terdapat 20 kekar atau hampir tiap 2,5 cm – 3 cm. Hasil analisis kimia unsur dari conto urat kuarsa dan conto batuan tufa breksi teragilik limonitik di lokasi terowongan tua II, menunjukkan kadar : Au : 0,033 – 0,38 ppm, Cu : 33 ppm – 56 ppm. Dan pada paritan ke-4 dekat Sungai Melanci, terdapat zona limonitik pada andesit piritik dan zona argilik serta ditemukan runtuh-runtuhan *stock pile* di sekitar paritan ini terdapat urat kuarsa dalam breksi sulfida, mengandung pirit, kalkopirit, arsenopirit, sfalerit, lebar 20 cm. Hasil analisis kimia dari 2 conto runtuh-runtuhan *stockpile* adalah : Au = 11, 262 ppm s.d. 20,035 ppm, Cu = 1.102 ppm – 1.154 ppm.

Zona Mineralisasi Urat Melanci-Entagok

Mineralisasi di daerah Sungai Gail-Melanci-Entagok: mineralisasi bijih urat sulfida, pirit, kalkopirit, *spotted*; breksi hidrotermal, silisifikasi, dan urat kuarsa limonitik, mengandung pirit, kalkopirit *spotted*. Selain itu pada paritan T-1 s.d. T7 (Gambar 4), dijumpai berupa zona limonitik, urat kuarsa susu, pirit *spotted*, limonitik, urat kuarsa limonitik, mengandung pirit, kalkopirit *spotted*, dan urat kuarsa mengandung *pyrite spotted*.

Hasil analisis kimia unsur untuk conto batuan limonitik, urat kuarsa dan bijih yang ditemukan pada bukaan paritan-paritan tersebut, antara lain menunjukkan kadar : Paritan 1(T1) : Au : 0,049 ppm, Cu : 56 ppm, Paritan 2 (T2) : Au : 0,511 ppm, Cu 157 ppm, dan Au 1,682 ppm, Cu : 584 ppm, Paritan 3 (T3) : Au : 0,026 ppm, Cu 179 ppm, Paritan 4 (T4) : Au : 9,665 ppm, Cu 434 ppm, Pb : 1536 ppm, Paritan 5 (T5) : Au : 0,077 ppm, Cu 45 ppm, dan Paritan 7 (T7) : Au : 0,487 ppm, Cu : 255 ppm, Pb : 626 ppm.

Zona Mineralisasi Urat Empawang

Gejala mineralisasi di daerah ini ditemukan bijih urat zona sulfida tersilisifikasi di lereng barat S. Sedayu, berarah N 170°E/85° atau N 160° E/85° lebar 60 cm, dalam batuan lava andesitik, kloritik, piritik. Urat ini menerus ke arah hulu S. Sedayu, berupa urat sulfida tersilisifikasi, mengandung pirit tersebar dan kalkopirit. Selain itu ditemukan ubahan argilik derajat rendah (*weakly argillic*) pada batuan lava andesitik di hulu S. Empawang. Kelanjutan urat sulfida ini ditemukan juga pada hulu S. Empawang, yakni: urat sulfida tersilisifikasi, pejal, berarah umum N 200° E/50°, terkekarkan kuat, kerapatan kekar setiap 1 meter terdapat 12 buah kekar, terdapat tiga arah umum kekar yang berkembang secara intensif, yaitu: N 200°E/40-60°; N 300°E/80-70° dan N 310°E /20 –30°. Dan di lereng barat hulu S. Sedayu ditemukan lava porfiritik, pirit, kalkopirit *disseminated*, silisifikasi rendah-kuat. Hasil analisis kimia unsur dari conto urat sulfidasi-silisifikasi dan lava andesitik silisifikasi jalur mineralisasi Empawang adalah : Au = 7 ppb – 47 ppb, Cu = 44 – 254 ppm, Pb = 45 – 2.343 ppm; Zn = 57 - 252 ppm. Hasil analisis mineragrafi dari conto urat sulfida di paritan lereng kiri S. Sedayu dengan komposisi pirit (3 %), kalkopirit (trace), arsenopirit (5 %),

sfalerit, ditemukan paragenesa: Arsenopirit-pirit-sfalerit-kalkopirit-oksida besi.

Zona Mineralisasi Urat Jalu-Salakean (Gambar 5)

Indikasi mineralisasi di daerah Jalu-Salakean ditemukan berupa zona breksi sulfida, pirit disseminated pada lokasi paritan di hulu Sungai Kuntup. Urat Salakean-Jalu dijumpai pada jejak paritan uji yang berarah N 330° E panjang 25 meter, dan ada juga pada paritan ke arah bawah berarah N 60° E panjang 10 meter, kondisi telah runtuh. Urat zona breksi sulfida pada paritan ditemukan pada kedalaman 1,2 – 2 meter di bawah permukaan tanah. Selain itu di lokasi sumuran uji (Tp-5) dijumpai zona *limonitic staining*, gossan, dalam fragmen andesit, pirit disseminated, propilitik derajat rendah pada kedalaman 3,5–4 meter, yang diduga sebagai batuan induk mineralisasi (*hostrock*). Batuan ini umumnya lithifikasi kuat kadang tampak termetamorfosa, warna kelabu-kehitaman, mengandung piroksen, hornblenda, masadasar sebagian telah berubah propilitik.

Hasil analisis kimia conto urat breksi sulfida di daerah ini antara lain : Au = 0,689 ppm; Cu = 348 ppm – 811; Pb = 1958 – 3389 ppm. Pada conto urat breksi sulfida di Jalur Selakaean-Jalu menunjukkan paragenesa : *Arsenopirit – Pirit – Sfalerit - Kalkopirit-Galena, dan Oksida besi*. Selain itu juga dijumpai paragenesa: Arsenopirit- Pirit-Sfalerit- Kalkopirit, Oksidasi besi, serta Pirhotit- Pirit, Sfalerit, Kalkopirit, dan Oksida besi .

Zona Mineralisasi Urat Serawak (Gambar 6)

Indikasi mineralisasi dijumpai urat kuarsa yang tersingkap pada torehan dinding selatan paritan uji berarah N 225° E, panjang 22 meter, berupa urat kuarsa, berarah N 175°E/72°, lebar 45 cm, tersilisifikasi, pirit *disseminated*, > 2 %, *fracture filling*. Pada urat ini ditemukan lapukan zona limonitik mikrodiorit (?), yang diduga sebagai batuan induk. Selain itu di bagian hilir sungai dijumpai singkapan tufa halus-sedang, kuning kecoklatan, terargilitisasi, sangat lapuk. Hasil analisis kimia unsur dari conto urat kuarsa dan diorit limonitik di Jalur Urat Serawak antara lain : Au = 25 ppb – 137 ppb, Cu = 38 ppm – 346 ppm, Pb = 161 – 1.067 ppm, Zn = 95 – 258 ppm. Paragenesa mineralisasi di jalur Urat Serawak dari conto urat kuarsa ini,

menunjukkan paragenesa: Pirit-Kalkopirit-Kovelit/kalkosit-Oksida Besi

3.2. Geologi Dan Mineralisasi Daerah Panji, Kec. Menyuke, Kab. Landak, Kalbar

3.2.1. Stratigrafi

Stratigrafi daerah Panji tersusun atas enam satuan batuan (Gambar 7) : Satuan Lava Andesitik-Dasitik Fm. Belango, Satuan Granodiorit-Granit, Satuan Diorit Kuarsa, Satuan Retas Diabas, Satuan Dasit Porfiri, dan Satuan Endapan Aluvial.

Satuan Lava Andesitik-Dasitik Fm. Belango: terdiri dari lava andesitik-dasitik, abu-abu-keputihan kehitaman, berbutir sedang, porfiritik – afanitik. Satuan ini dapat dikorelasikan dengan Formasi Belango (JICA 1982), yang berumur Jura Atas.

Satuan Granodiorit-Granit: granodiorit, warna putih-keabu-abuan, kekuningan bintik-bintik hitam, tekstur faneris – porfiritik, tekstur holokristalin, hipidiomorfik granular. Batuan ini tersingkap di Sungai Talinse. Granit: warna putih-keabu-abuan, kekuningan, fanerik, tekstur holokristalin, hipidiomorfik granular. Kondisi singkapan yang ditemukan umumnya lapuk sedang – sangat lapuk. Umur intrusi ini berdasarkan hasil penentuan umur absolut K-Ar yang dilakukan JICA 1982, diperoleh kisaran umur 124 ± 8 juta tahun yang lalu atau Kapur Awal. Bentuk intrusi ini ditafsirkan berbentuk batolit.

Satuan Batuan Diorit: diorit warna abu-abu gelap, keputihan, faneris-porfiritik. Satuan ini dapat dikorelasikan dengan Diorit Kuarsa Gn. Tiang yang menerobos Granodiorit Gn. Sebiawak, menurut JICA, 1982. Umur satuan ini berdasarkan hasil penanggalan umur yang dilakukan JICA, 1982 dengan penentuan umur absolut K-Ar diperoleh kisaran umur 98,6 – 95 juta tahun yang lalu atau Kapur Akhir. Penyebaran satuan ini terdapat sebagai retas yang menerobos granodiorit Gn. Sebiawak, tersingkap di Sungai Riam, percabangan S. Napal

Satuan Dasit Porfiritik: warna abu-abu keputihan, halus-porfiritik, fenokris plagioklas, kuarsa, biotit-hornblenda, matriks plagioklas, butiran halus kuarsa, biotit, kloritik. Penyebaran litologi ini terdapat di hulu Sungai Riam atau cabang S. Napal, berupa retas yang menerobos Lava Fm. Belango dan Granodiorit Gn. Sebiawak. Umur satuan ini menurut

kedudukan geologinya diperkirakan berumur Eosen, dan menurut JICA 1982 berdasarkan penentuan umur absolut K-Ar ditentukan berumur 51 juta tahun lalu.

Satuan Retas Diabas: warna abu-abu-kehitaman, halus-sedang di dalam sayatan tipis tampak tekstur holokristalin, tekstur diabasik. Penyebaran satuan ini terdapat di hulu Sungai Jenaham, berbentuk sebagai retas yang memotong batuan granodiorit Gn. Sebiawak. Umur batuan ini berdasarkan korelasi umur geologi dan kedudukannya menurut JICA 1982 berumur Oligosen – Miosen Awal.

Satuan Endapan Aluvial: terdiri dari material lepas sampai terkonsolidasi, yang berukuran pasir-kerikil – lempung/lumpur, warna coklat-kehitaman, berupa material fragmen andesitik, granodioritik, yang berukuran kerikil-kerakal, dalam massa lempung/lumpur. Umur satuan ini ditafsirkan Kuartar/Resen.

3.2.2. Struktur Geologi

Struktur geologi yang ditemukan berupa gawir sesar terdapat di hulu Sungai Jenaham dengan kedudukan N 250°E/80° pada batuan granodiorit, terpiritkan, terdapat juga zona milonit pada bidang gawir ini.

Kekar-kekar berarah N 350°E-N 20°E kemiringan 70°–80°, umumnya berkembang pada batuan granodiorit yang tersingkap di Sungai Jenaham dan Sungai Bulu. Selain itu di daerah Sungai Riam berkembang kekar-kekar berarah N 140° E, N 260° E, N 215° E, N 220° E, kemiringan 70°–85°.

3.2.3. Ubahan

Gejala ubahan yang dijumpai adalah: argilitisasi, filik-argilik dan limonitik-argilik. Ubahan argilitisasi terjadi pada batuan granodiorit yang dijumpai pada saprolit paritan di hulu S. Jenaham. Selain itu juga dijumpai ubahan sekunder yang dipengaruhi oleh proses pelapukan, oksidasi membentuk zona limonitik-oksidasi (kaolinitisasi-argilik) dari batuan granodiorit.

3.2.4. Mineralisasi

Mineralisasi yang dijumpai di daerah Panji-Menyuke berupa : mineralisasi pirit dan kalkopirit “disseminated” dan “spotted” yang terkomposisi dengan turmalin, pada beberapa lokasi mengandung Molibdenit (?) mengisi rekahan (*fracture filling*), dalam batuan

granodioritik (Granodiorit Gn. Sebiawak) dan batuan lava andesitik-dasitik Fm. Belango. Mineralisasi ini dijumpai di daerah bagian timur dan tenggara daerah penyelidikan, yaitu hulu S. Riam, S. Menjalim–Talinse, hulu S. Bulu dan Sungai Jenaham.

Di Sungai Riam dijumpai pirit tersebar, kalkopirit spotted sangat halus, dan terdapat molibdenit yang mengisi rekahan N 220° E dengan intensitas rekahan tidak terlalu rapat. Dibagian hilir sungai ini ditemukan urat kuarsa tersilisifikasi berarah N 215° /85°, tekstur *sugary*, lebar 4 cm, pirit tersebar, terjadi pada batuan diorit. Di hulu Sungai Talinse dijumpai kalkopirit *spotted* dan molibdenit mengisi rekahan pada *xenolith* dalam batuan granodiorit, terkekarkan kuat berarah N 320°E/88° . Hasil analisis kimia unsur dari conto urat kuarsa di sungai Riam, dan S. Talinse adalah sbb : Au = 2 ppb –22 ppb, Cu = 21 ppm- 172 ppm, Pb = 35 ppm – 87 ppm, Zn = 58 – 123 ppm, Mo = 2 – 16 ppm.

Dari hulu Sungai Bulu ditemukan granodiorit termineralisasi kalkopirit *spotted* dan molibdenit mengisi rekahan serta turmalin dengan lebar singkapan 6 m. Hasil analisis kimia unsur adalah : Au = 8 – 70 ppb, Cu = 1.013 ppm – 1.329 ppm, Mo = 20 – 30 ppm. Paragenesa mineral bijih berdasarkan analisis mineragrafi:Pirit–Kalkopirit–Stibnit–Oksida besi, dan Magnetit–Pirit–Sfalerit–Kalkopirit–Kovelit/kalkosit.

Berdasarkan deskripsi bukaan paritan di hulu Sungai Jenaham, pada paritan I zona limonitik granodiorit, saprolit terdapat pada kedalaman 3,3 m. Pada paritan II, lapisan saprolit teroksidasi/limonitik (kedalaman 1,2–1,7m), zona saprolit-argilik dari granodiorit sangat lapuk (kedalaman 1,7–2,7 m), dapat dilihat pada Gambar.8. Hasil analisis kimia unsur dari conto batuan di daerah paritan S. Jenaham dan S. Pitunuan adalah: Au 5 – 38 ppb, Cu = 34 – 838 ppm, Mo = 4 – 32 ppm.

Pembahasan dan Diskusi

Batuan induk mineralisasi di daerah Gn. Selakean adalah lava andesitik dan tufa (Fm. Jirak) berumur Jura Atas, yang berperan sebagai *host rock*. Batuan granodiorit dan diorit diidentifikasi sebagai *heat source* atau sumber panas yang mengakibatkan terjadinya proses hidrotermal, dimana magma menerobos batuan melalui celah-celah patahan , yang pada kondisi temperatur dan tekanan

tertentu mengakibatkan terbentuknya zona ubahan yang luas pada batuan samping. Sedangkan rekahan-rekahan dan patahan geser *dextral* dan *sinistral* berperan sebagai *channel way* dari sistem pembentukan mineralisasi ubahan hidrotermal.

Berdasarkan analisis mineral ubahan dengan PIMA, munculnya mineral illit-kaolinit-halloysit-gipsum, merupakan mineral yang terbentuk pada temperatur rendah - sedang (120°- 320°C). Hal ini menunjukkan adanya proses epithermal-mesothermal pada pembentukan mineralisasi di daerah ini.

Sesuai paragenesa mineral pada be-berapa tipe urat yang dicirikan dengan berkembangnya mineral arsenopirit-pirit-sfalerit-kalkopirit-kovelit/kalkosit-galena-oksida besi, disimpulkan bahwa ubahan yang terbentuk terjadi pada temperatur sedang (200°C–320° C) pada pH larutan netral (Reyes, 1990). Hal ini juga mendukung bahwa gejala mineralisasi terbentuk dalam proses epithermal-mesothermal. Sesuai jenis ubahan yang terbentuk, karakteristik mineralisasi dan paragenesa mineral bijih di daerah ini, maka diinterpretasikan merupakan Model Endapan Au-Cu-Pb-Zn, dengan tipe Urat yang terbentuk pada lingkungan transisi epithermal-mesothermal (transisi Precious-metal horison–Basemetal horison).

Berdasarkan gejala ubahan dan mineralisasi di daerah Panji, batuan induk mineralisasi terjadi pada Granodiorit Sebiawak yang berumur Kapur Awal diterobos oleh intrusi diorit dan dasit porfir. Mineralisasi yang berkembang diinterpretasikan sebagai Tipe Endapan Kalkopirit-Molibdenit-Porfiri (Cu-Mo porfiri).

Endapan porfiri ini ditandai dengan berkembangnya mineralisasi molibdenum yang muncul bersama kalkopirit, pirit. Selain itu juga munculnya turmalin dan biotit sekunder pada lokasi S. Bulu.

Daerah mineralisasi Cu-Mo ditafsirkan terdapat didaerah S. Bulu, S. Jenaham tengah dan S. Jenaham hulu. Paragenesa mineral bijih yang berkembang yaitu :

- Pirit – Kalkopirit – Stibnit - Oksida besi
- Magnetit – Pirit – Sfalerit - Kalkopirit - Kovelit/kalkosit

Hal ini didukung oleh jenis ubahan yang berkembang dari hasil analisis PIMA yang

menunjukkan jenis alterasi potasik-filik, dengan mineral ubahan: plogopht, illite, haloisit-kaolinit di daerah S. Bulu. Adanya mineral phlogopht yang merupakan *key mineral* dari jenis ubahan potasik (ciri *endapan porfiri*).

Hasil analisis kimia dari conto granodiorit termineralisasi kalkopirit-molibdenit di S. Bulu : kadar Cu = 1.013–1.329 ppm, Au= 8 ppb – 70 ppb, Mo = 20–30 ppm, Sb = 6 ppm.

Berdasarkan ciri-ciri mineralisasi diatas, ditafsirkan endapan ini terbentuk pada bagian **Ore Zone** dengan ciri ubahan Potasik-filik, sesuai dengan Zona Alterasi Hidrotermal pada Endapan Tembaga Porfiri (Lowell, J.D dan Guilbert, J.M. 1970).

Mineralisasi yang terdapat di S. Jenaham sesuai hasil analisis kimia merupakan zona piritik yang dicirikan dengan kadar Cu-Mo tidak terlalu tinggi : Cu = 322 ppm– 974 ppm ; Mo = 4 ppm–96 ppm. Sedangkan di daerah Sungai Riam dijumpai mineralisasi pirit tersebar halus-kasar, kalkopirit *spotted* sangat halus dan Mo yang mengisi rekahan dengan intensitas rekahan tidak terlalu rapat, lebar singkapan 10 m, menandakan ciri endapan pegmatik. Sesuai hasil analisis geokimia ditafsirkan merupakan zona mineralisasi Mo dijumpai pada daerah hulu S. Talinse dan S. Riam, dengan kadar Cu = 21–172 ppm, Mo = 8 ppm–16 ppm, yang menunjukkan konsentrasi cukup tinggi. Paragenesa : Arsenopirit-pirit-kalkopirit dan arsenopirit-pirit-realgar-geotit.

Jenis ubahan yang berkembang adalah filik-argilik, ditafsirkan mineralisasi ini terbentuk pada bagian pinggir atau daerah *Pyrite Zone* dengan ciri alterasi argilik-filik, sesuai dengan Zona Alterasi Hidrotermal pada Endapan Tembaga Porfiri (Lowell, J.D dan Guilbert, J.M. 1970).

3.4. Neraca Sumber Daya Mineral

3.4.1. Potensi bahan galian di Kabupaten Bengkayang

Hasil inventarisasi data sekunder potensi bahan galian di Kabupaten Bengkayang, jumlah lokasi keterdapatan bahan galian mineral sebanyak 83 titik lokasi:

- 65 titik lokasi mineral logam (emas 19 lokasi; tembaga 11 lokasi; besi dan mangan 6 lokasi; aluminium, molibdenit dan air raksa masing-masing 5 lokasi;

perak dan timbal 2 lokasi; antimoni 3 lokasi; serta timah putih 1 lokasi.

- 18 titik lokasi mineral non logam (granit 6 lokasi, kaolin 5 lokasi, basalt 4 lokasi, pasir kuarsa 2 lokasi dan batugamping 1 lokasi).

Sumber daya dan Cadangan Bahan Galian Mineral Kabupaten Bengkayang berdasarkan data dari Data Potensi Energi Dan Sumberdaya Mineral Propinsi Kalimantan Barat Th. 2002 Dinas Pertambangan dan Energi Kalbar, Database Sumber daya mineral Kab. Bengkayang-Landak (DIM 2001), dan Neraca Sumber daya mineral Indonesia (DIM 2003) serta Laporan Produksi PT. ClaYindo Cakra Jaya Januari 2003 – April 2004 adalah sbb:

- emas aluvial, sumber daya terukur 73.309.229,960 ton dan cadangan terkira 170.609.229,960 ton
- aluminium/bauksit, sumber daya tereka 4.199.858 ton
- perak plaser, sumber daya terukur 5.443 ton
- mangan, sumber daya terukur 2.000.000 ton
- kaolin, sumberdaya hipotetik 1.993.082,38 ton, produksi 126.377,791 ton*
- pasir kuarsa, sumber daya terukur 6.000.000 ton, sumber daya hipotetik 4.600.000 ton
- granit, sumber daya tereka 116.000.000 ton, sumberdaya hipotetik 440.000.000 ton
- basalt, sumber daya hipotetik 10.030.000 ton
- batugamping, sumber daya terukur 3.000.000 ton

Sebaran Bahan Galian Mineral Logam, Non Logam di Kabupaten Bengkayang dapat dilihat pada Gambar 9.

3.4.2. Potensi bahan galian di kabupaten Landak

Lokasi keterdapatan bahan galian mineral di Kabupaten Landak sebanyak 78 titik:

- 42 titik lokasi mineral logam (emas plaser 9; tembaga 8; molibdenit 7; air raksa 6; timbal 5; bismuth dan antimoni 2 lokasi; aluminium, arsen dan timah putih masing-masing 1 lokasi).
- 33 lokasi mineral non logam (granit 9; andesit 8 kaolin 7; intan 6 dan pasir kuarsa 3 lokasi).
- 3 lokasi Batubara dan Gambut.

Potensi sumberdaya bahan galian mineral logam, non logam, dan batubara Kab. Landak berdasarkan Sumber data dari Data Potensi Energi Dan Sumber daya Mineral Propinsi Kalimantan Barat Th. 2002, Dinas Pertambangan dan Energi Kalbar, Database Sumberdaya mineral Kab. Bengkayang-Landak (DIM, 2001) dan Neraca Sumberdaya mineral Indonesia (DIM 2003) adalah sbb:

- emas aluvial, sumberdaya terukur 331.783 ton, cadangan 496.116 ton
- kaolin, sumberdaya hipotetik 13.502.577,2 ton, sumberdaya tereka 11.549.839,62 ton, sumberdaya terukur 32.269.467,89 ton
- pasir kuarsa, sumberdaya hipotetik 5.632.803 ton
- Granit, sumberdaya Hipotetik 111.814.646 ton
- Andesit, sumber daya Hipotetik 12.840.000 ton, sumberdaya tereka 27.656 ton, sumberdaya terukur 2.866 ton

Sebaran Bahan Galian Mineral Logam, Non Logam, Batubara dan gambut di Kabupaten Landak dapat dilihat pada Gambar 10.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil inventarisasi dan evaluasi data sekunder bahan galian mineral di Kabupaten Bengkayang dan Kabupaten Landak, Kalimantan Barat, dapat disimpulkan:

- Pada umumnya bahan galian mineral logam yang telah dimanfaatkan di Kab. Bengkayang dan Landak adalah emas alluvial dimana status penambangannya selama ini masih bersifat tanpa izin (PETI).
- Bahan galian mineral logam yang mungkin dapat dikembangkan untuk usaha pertambangan skala menengah-kecil antara lain :

- **Kab. Bengkayang**

- ❖ Aluminium/ bauksit di daerah Sagatani dan Sungaimerah, Kec. Sungai Raya (

- ❖ Mangan di daerah Lumar, Bukit Jelatok, Sengkabang, Kec. Bengkayang dan Kec. Ledo.

- ❖ Untuk bahan galian tembaga dan emas primer masih diperlukan penyelidikan yang lebih detail untuk mengetahui kandungan, sumberdaya dan poten-sinya, antara lain di daerah-daerah:

- Sebalau) kadar Au 28 g/ton, Cu 7,46%; Gunung Pandan (kadar Au 170 g/t, Ag 156 g/t, Cu Prospek Emas primer di daerah: Tambang Serantak (kadar Au 7 gr/ton); Suren (S. 8,16%); Sikarim (Kadar Au bijih 110 gr/ton, Au urat 64g/ton), dan G. Salakean.
- Prospek Tembaga di daerah: Montrado; Gn. Bawang dan Gn.Ibu.

- **Kab. Landak**

Di Kabupaten Landak belum ada data eksplorasi yang menunjukkan keberadaan bahan galian mineral logam yang prospek di daerah ini, sehingga masih diperlukan penyelidikan lebih lanjut untuk mengetahui potensi dan sumberdayanya.

- Hasil penyelidikan uji petik daerah Gn. Selakean, Kec. Teriak, Kab. Bengkayang, menunjukkan batuan induk pembawa mineralisasi adalah : Lava dan tufa Fm. Jirak yang berumur Jura Atas. Selain itu mineralisasi juga terjadi pada batuan Diorit Kuarsa yang berumur Kapur Awal di daerah lereng Gn. Serawak. Mineralisasi dapat dibagi menjadi 5 tipe, yaitu:

1. Tipe Urat Breksi Sulfida dan Urat Kuarsa “Stockwork” Melancar-Melanci
2. Tipe Urat Kuarsa pengisian (“fracture filling”) di daerah Serawak
3. Tipe Urat Kuarsa “Banded” (Kuarsa Susu) di daerah Entagok (ketinggian
4. Tipe Urat Breksi Sulfida di daerah Jalu-Selakean

5. Tipe Urat bijih Sulfida di daerah Empawang-Sedayu
 Ubahan dan mineralisasi yang terbentuk terjadi pada kisaran temperatur sedang (120⁰ C – 320⁰ C) pada pH larutan netral. Hal ini juga mendukung bahwa gejala mineralisasi terbentuk dalam proses epithermal-mesothermal.

- Sedangkan untuk Uji Petik daerah Panji, Kec. Menyuke, Kab. Landak menunjukkan :
 - Batuan induk pembawa mineralisasi di daerah Panji terjadi pada Granodiorit Sebiawak yang berumur Kapur Awal dan Lava Andesitik-dasitik Fm Belango berumur Jura Akhir, yang diterobos oleh intrusi diorit, retas diabas dan dasit porfir.
 - Tipe Mineralisasi yang berkembang adalah Tipe Kalkopirit-Molibdenit yang

ditafsirkan sebagai Tipe Tembaga Porfiri. Daerah mineralisasi Cu-Mo porfiri ditafsirkan terdapat di daerah S. Bulu yang terbentuk pada bagian “Ore Zone” dari model zona alterasi hidrotermal pada tembaga porfiri.

- Mineralisasi yang terbentuk di daerah S. Riam, S. Talinse, S. Napal dan S. Jenaham ditafsirkan merupakan zona mineralisasi Pirit-Kalkopirit-Molibdenit porfiri yang lebih banyak mengandung pirit, diduga ini terbentuk pada “Pyrite Zone”, dengan ciri jenis ubahan : argilik-filik.

DAFTAR PUSTAKA

- Bemmelen, 1949, **The Geologi of Indonesia Vol. II**, Martinus Nijhoff the Hague.
- Hamilton, W., **Tectonics of the Indonesian Region**, USGS, 1979
- Nursahan, dkk, **Laporan Inventarisasi dan Evaluasi Kab. Landak dan Kab. Bengkayang, Kalbar**, 2004, DIM, Bandung
- JICA (Japan International Cooperation Agency), 1980, **Report On Geological Survey Of West Kalimantan, phase 1, Geological Survey**. Ministry of Mines and Energy, Republic of Indonesia; and Metal Mining Agency of Japan.
- JICA (Japan International Cooperation Agency), 1982, **Report On Geological Survey of West Kalimantan, consolidated report**, Ministry of Mines and Energy, Republic of Indonesia; and Metal Mining Agency of Japan.
- Leeuwen , Van.T.M, 1993, **25 Year of Mineral Exploration and Discovery in Indonesia, p.66-67, Journ. Geochem. Expl., vol. 50-Nos.1-3, March 1994**, Elsevier.
- Less, R.E., 1997, **Report on Darit East Contract Of Work Application SIPP 429/2012/DJP/K/1996** West Kalimantan, Mindoro Resources LTD.
- Mitchell, A.H.G., 1981, **Mineral Deposits and Global Tectonic Setting**, p.186-189, Academic Press, A Subsidiary of Harcourt Brace Jovanovich, Publishers London New York Toronto Sydney San Francisco.
- P.T. Pacific Selatan Resources Indonesia, 1997, Kegiatan Penyelidikan Pendahuluan Daerah Mandor dan Sekitarnya, Kabupaten Pontianak Dan Sambas Propinsi Kalimantan Barat, Golden Sabre Resources LTD., Jakarta.

R.M., Eddi dan Amin, LD., 1982, **Laporan Penyelidikan Pendahuluan Endapan Emas/Mangan di daerah Lumar Kecamatan Ledo, Kabupaten Sambas, Kalimantan Barat**, DSM, Bandung.

Rusmana, E. dan Pieters, P.E, 1993, **Peta Geologi Lembar Sambar/Siluas, Kalimantan**, Skala 1: 250.000, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.

Sutisna, Deddy T. dan M.D, Zulkifli, 1980, **Laporan Prospeksi Lanjutan Logam Cu-Mo di daerah G. Benual, Kec. Ngabang, Kalimantan Barat, Seksi Mineral Logam Vulkanogenik**, Subdit. Eksplorasi Mineral Logam, DSM, Bandung

Suwarna, N. dan Langford, R.P., 1993, **Peta Geologi Lembar Singkawang, Kalimantan**, Skala 1: 250.000, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.

Supriatna, S., Margono, M., dkk, 1993, **Peta Geologi Lembar Sanggau, Kalimantan**,

Skala 1: 250.000, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.

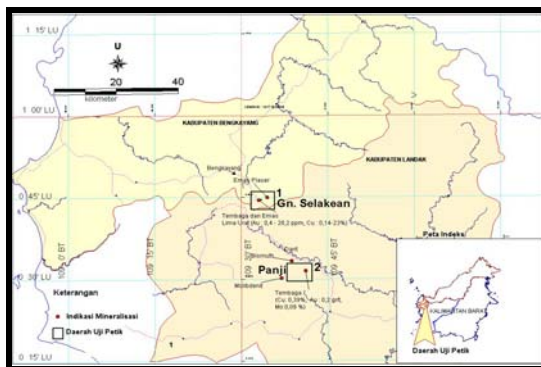
Tampubolon, Johny R. dan Sunarya, Y., 1981, **Mineralisasi Emas di Daerah Gunung Serentak, Kecamatan Ledo, Kabupaten Sambas, Kalimantan Barat**, DSM, Bandung.

Zulkifli, 1980, **Laporan Pengamatan Singkat Di Daerah Endapan Mo. G. Benual, Kalimantan Barat**, Seksi Mineral Logam Vulkanogenik, Subdit. Eksplorasi Mineral Logam, DSM, Bandung

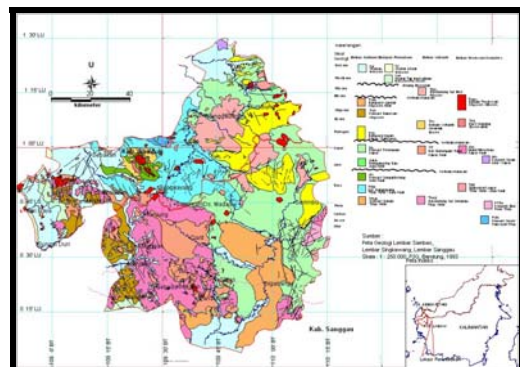
Kanwil Provinsi Kalimantan Barat, 1996, **Bahan Galian Di Kalimantan Barat**

Dinas Pertambangan Dan Energi Provinsi Kalimantan Barat, 2002, **Data Potensi Energi dan Sumberdaya Mineral Propinsi Kalimantan Barat**

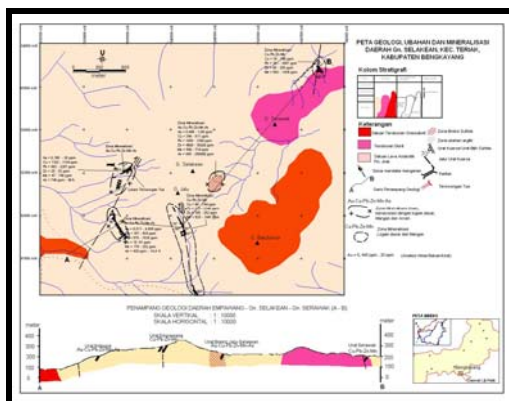
Kantor Pertambangan dan Energi Kabupaten Landak, 2003, **Profil Dan Informasi Pertambangan Dan Energi Kabupaten Landak**



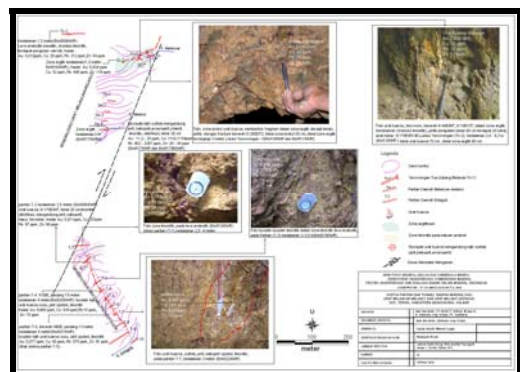
Gambar 1. Peta daerah kegiatan inventarisasi dan peta lokasi daerah uji petik



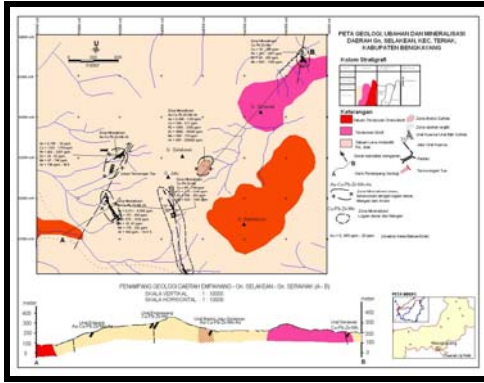
Gambar 2. Peta Geologi Daerah Kab. Bengkayang dan Kab. Landak, Kalbar



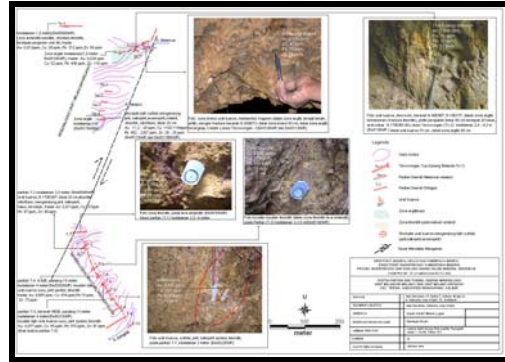
Gambar 3. Peta Geologi dan Mineralisasi daerah Gn. Selakean, Kec. Teriak, Kab. Bengkayang, Kalbar



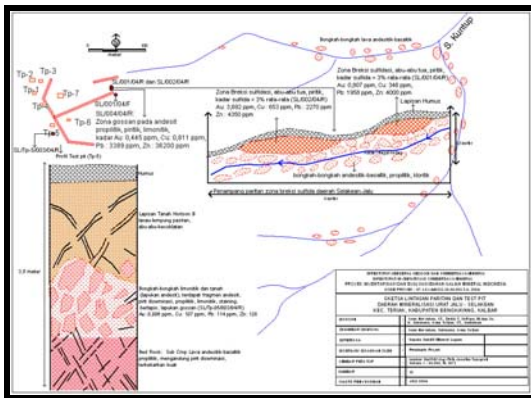
Gambar 4. Sketsa paritan dan Tunnel daerah mineralisasi Melancar-Melanci dan Melanci Entagok



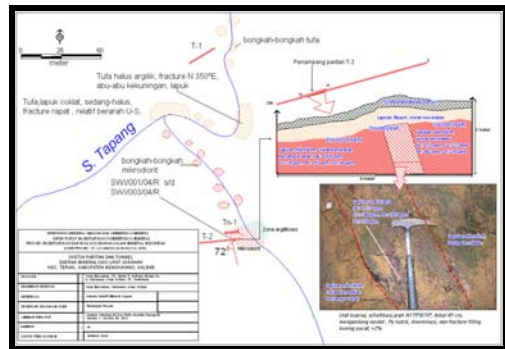
Gambar 3. Peta Geologi dan Mineralisasi daerah Gn. Selakan, Kec. Teriak, Kab. Bengkayang, Kalbar



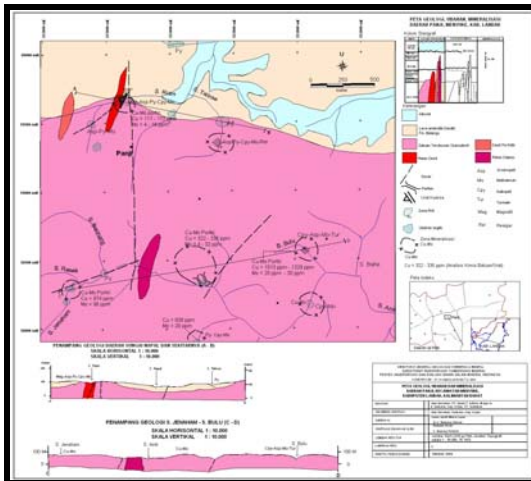
Gambar 4. Sketsa paritan dan Tunnel daerah mineralisasi Melancar-Melanci dan Melanci Entagok



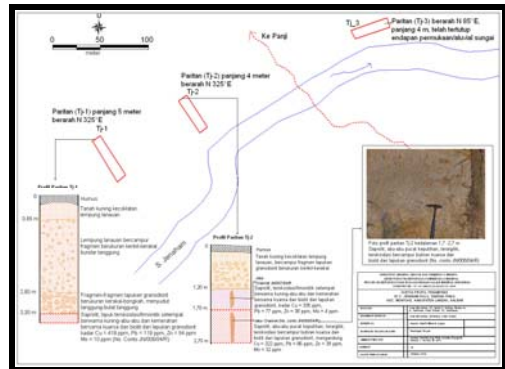
Gambar 5. Sketsa Mineralisasi Urat Jalu-Selakan



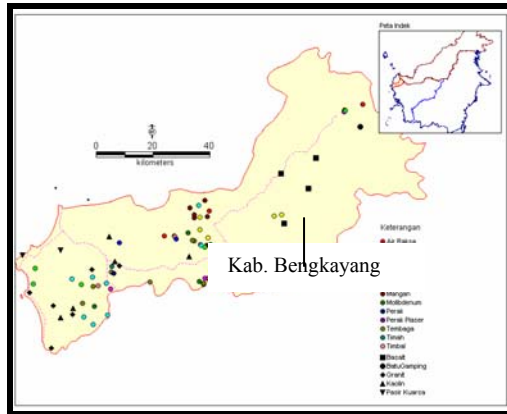
Gambar 6. Sketsa Mineralisasi Urat Serawak



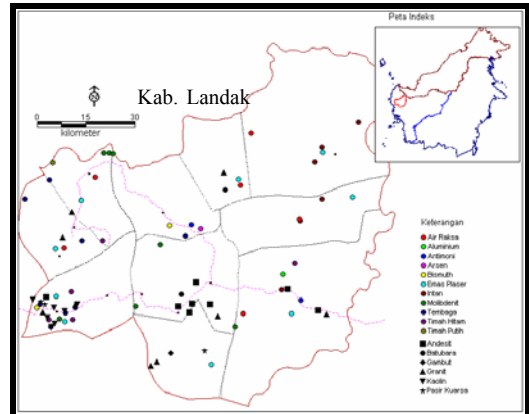
Gambar 7. Peta geologi dan mineralisasi daerah Panji, Kec. Menyuke, Kab. Landak



Gambar 8. Sketsa Paritan di Lereng hulu Sungai Jenaham, Panji, Kab. Landak



Gambar 9. Peta Sebaran Logam dan Non Logam, Kab. Bengkayang



Gambar 10. Peta Sebaran Logam, Non logam, batubara dan gambut, Kab. Landak