

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang memiliki potensi tembaga dan emas yang melimpah. Sebagian besar endapan tembaga dan emas ini terakumulasi pada daerah busur magmatik. Pembentukan emas pada daerah busur magmatik sangat menarik untuk diteliti karena sebagian besar wilayah kepulauan Indonesia dilalui oleh busur magmatik yang di buktikan dengan adanya deretan jalur gunungapi. Endapan hasil alterasi hidrotermal berupa sistem porfiri merupakan salah satu contoh dari beberapa sistem yang dapat menghasilkan endapan mineral logam tembaga.

Endapan tembaga-emas porfiri adalah endapan mineral hidrotermal dimana di dalamnya terdapat hubungan yang sangat erat antara intrusi porfiritik subvulkanik kompleks dengan alterasi dan mineralisasi magmatik-hidrotermal. Alterasi hidrotermal menyebabkan adanya perubahan pada mineralogi dan komposisi batuan karena berubahnya unsur- unsur kimia pada batuan akibat berinteraksi dengan fluida hidrotermal. Adanya kumpulan mineral ubahan dapat menjadi petunjuk dalam menentukan zona mineralisasi pada endapan porfiri.

Mineralisasi tembaga dan emas pada endapan porfiri tidak hanya terjadi secara tersebar pada batuan, tetapi juga dapat terjadi pada urat kuarsa maupun urat sulfida. Larutan hidrotermal pembawa mineralisasi tersebut melewati rekahan pada batuan sehingga meninggalkan jaringan urat- urat yang saling memotong (*stockwork*). Zonasi alterasi (kumpulan mineral ubahan) dan kerapatan urat kuarsa merupakan hal yang penting untuk ditelaah dalam mempelajari mineralisasi pada endapan porfiri tembaga dan emas. Maka dari itu, pemahaman mengenai pengaruh kerapatan urat kuarsa terhadap mineralisasi tembaga dan emas pada sistem porfiri amat penting untuk diketahui.

Dalam tugas akhir ini akan dibahas mengenai aspek geologi, alterasi dan mineral bijih yang terdapat pada endapan porfiri emas - tembaga di Batu Hijau meliputi persebaran litologi, zona alterasi, zona kerapatan urat kuarsa dan

keterdapatannya mineralisasi pada *bench* 210. Penentuan zonasi kerapatan urat kuarsa dan pengaruhnya terhadap mineralisasi diperlukan guna menentukan letak zona *High Grade Ore* sehingga dapat memaksimalkan produksi tembaga dan emas.

1.2 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah melakukan pemetaan dinding, *logging* geologi, pengamatan sayatan tipis dan sayatan poles.

Adapun tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Mengetahui jenis litologi dan sebarannya pada *bench* 210.
2. Mengetahui zonasi alterasi pada batuan yang terdapat pada *bench* 210.
3. Mengetahui zonasi mineralisasi tembaga pada *bench* 210.
4. Mendapatkan gambaran mengenai pengaruh kerapatan urat kuarsa terhadap mineralisasi dan nilai kadar tembaga pada *bench* 210.

1.3 Ruang Lingkup Wilayah Penelitian

1.3.1 Spasial

Ruang lingkup spasial dari penelitian tugas akhir ini terletak di pertambangan bijih tembaga dan emas milik PT. Newmont Nusa Tenggara yang berada di Kecamatan Jereweh, Kabupaten Sumbawa, Propinsi Nusa Tenggara Barat. Lokasi pertambangan ini terletak di sebelah barat daya Pulau Sumbawa berjarak sekitar 25 km dari Pelabuhan Benete. Secara astronomis daerah pelaksanaan Tugas Akhir terletak antara 116°52'21''BT dan 08°57'55''LS.

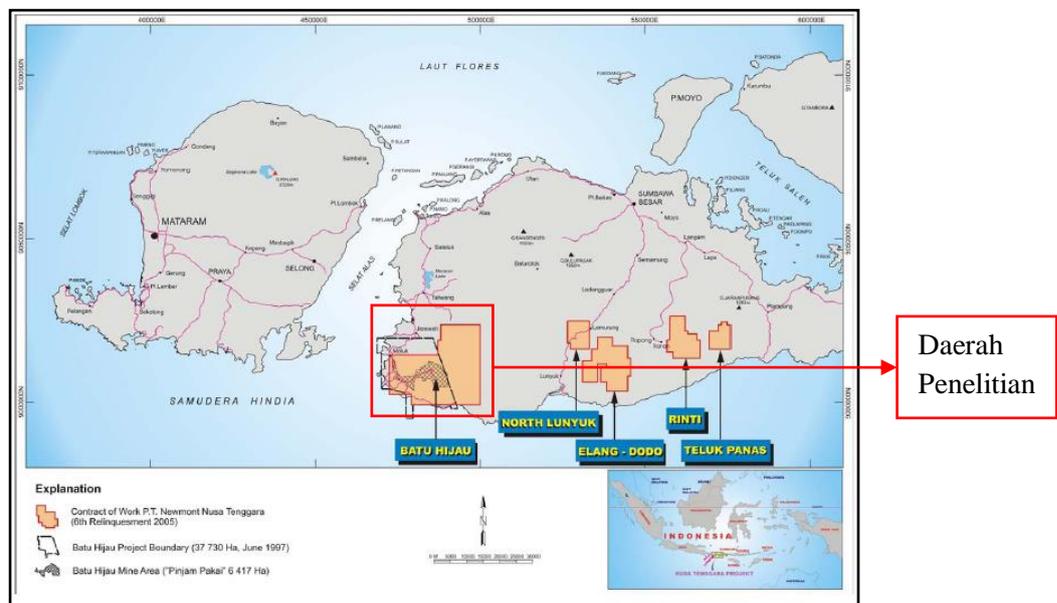
1.3.2 Substansial

Ruang lingkup substansial dari penelitian ini membahas tentang jenis litologi dan sebarannya, tipe dan karakteristik alterasi, zonasi kerapatan urat kuarsa, zonasi mineralisasi, pengaruh litologi terhadap kerapatan urat kuarsa serta pengaruh kerapatan urat kuarsa terhadap mineralisasi yang terdapat pada *Bench 210* area pertambangan terbuka Batu Hijau.

1.4 Kondisi Geografi dan Kesampaian Daerah

Lokasi penelitian terletak di PT Newmont Nusa Tenggara, Batu Hijau, Sumbawa. Secara astronomis, lokasi tambang Batu Hijau terletak antara $116^{\circ}52'21''$ BT dan $08^{\circ}57'55''$ LS. Sedangkan secara administratif terletak di Kabupaten Sumbawa, Provinsi Nusa Tenggara Barat dengan batas-batas :

- Sebelah Utara : Kecamatan Jereweh
- Sebelah selatan : Samudera Hindia
- Sebelah barat : Selat Alas
- Sebelah timur : Kecamatan Lunyuk



Gambar 1.1 Peta Lokasi Penelitian
(Sumber : Mine Geology Department PT NNT, 2012)

Daerah penelitian dapat dicapai dari Kota Mataram (Pulau Lombok) menuju Pelabuhan Kayangan, Kabupaten Lombok Timur dengan waktu tempuh sekitar 120 menit untuk jarak 80 km melalui jalur darat dengan menggunakan mobil. Setelah tiba di Pelabuhan Kayangan dilanjutkan dengan menyeberangi Selat Alas menuju ke Pelabuhan Benete (P. Sumbawa) dengan menggunakan *speed boat* milik PT Newmont Nusa Tenggara selama 1,5 jam. Dari Pelabuhan Benete selanjutnya perjalanan dilanjutkan ke area tambang Batu Hijau yang

berjarak \pm 25 km dari Pelabuhan Benete dengan menggunakan bis milik PT Newmont Nusa Tenggara dengan waktu tempuh selama 1 jam.



Gambar 1.2 Area Pertambangan Terbuka Batu Hijau
(Sumber : *Mine Geology Department PT NNT, 2012*)

1.5 Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian telah dilakukan di Batu Hijau sejak masa eksplorasi hingga produksi. Penelitian tersebut bertujuan untuk mempelajari lebih detail mengenai karakteristik endapan porfiri Batu Hijau dan dikerjakan oleh *Geologist* PT. Newmont maupun peneliti lain untuk kepentingan tesis dan disertasi. Adapun penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya antara lain:

1. Simon J. Meldrum, Aquino R.S., Gonzales R.I., Burke R.J., Suyadi A., Irianto B. dan Clark D.S., Tahun 1994, mengenai Endapan Porfiri Tembaga-Emas Batu Hijau menyebutkan bahwa *hostrock* dari mineralisasi adalah batuan tonalit menengah yang merupakan intrusi berbentuk *stock* dan alterasinya termasuk zona potasik.
2. Ali Edison, Tahun 1997, mengenai Eksplorasi dan Evaluasi Endapan Porfiri Batu Hijau menghasilkan data mengenai total cadangan emas dan tembaga sebanyak 913 milyar ton dengan kadar tembaga rata-rata 0,53% (484 milyar ton) dan kadar emas rata-rata 0,41g/ton (375 milyar ton).

3. Chris Clode, Tahun 1999, mengenai Hubungan Antara Intrusi, Alterasi dan Mineralisasi di Endapan Porfiri Batu Hijau menghasilkan data berupa kelompok mineral alterasi yang dapat dijadikan petunjuk alterasi tahap awal, alterasi tahap transisi, alterasi tahap akhir dan alterasi tahap sangat akhir serta menyebutkan bahwa mineralisasi di Batu Hijau merupakan sulfida tembaga.
4. Steve Garwin, Tahun 2002, mengenai Tatanan Geologi Yang Berhubungan dengan Endapan Porfiri Batu Hijau menghasilkan data jenis litologi, zonasi alterasi, tipe urat dan mineralisasi yang terdapat di Batu Hijau.
5. Eddy Priowasono dan Adi Maryono, Tahun 2002, mengenai Struktur Geologi dan Implikasinya terhadap Endapan Porfiri Batu Hijau menghasilkan data *trend* struktur geologi dari tua ke muda berarah Utara-Selatan, Timur-Barat, Utara-Timur, radial dan berpola Baratlaut.
6. Bosta Pratama, Tahun 2002, mengenai Aplikasi Teknologi PIMA dalam Menentukan Target Eksplorasi Endapan Emas - Tembaga Pada Busur Kepulauan menyebutkan bahwa aplikasi reflektansi spektroskopi SWIR merupakan alat yang efektif dalam pemetaan lapangan dan *logging* karena membantu dalam mengidentifikasi komposisi mineral penting yang berukuran halus.
7. Johan Arif dan T. Baker, Tahun 2004, mengenai Paragenesis dan Kimia Endapan Batu Hijau menghasilkan data tentang keberadaan emas yang terdapat pada urat kuarsa, dalam bentuk emas bebas dan berasosiasi dengan sulfida tembaga berupa bornit dan kalkopirit dimana ketika berasosiasi dengan bornit, emas tersebut lebih melimpah daripada saat berasosiasi dengan kalkopirit.
8. Akira Imai dan Satoshi Ohno, Tahun 2005, mengenai Studi Inklusi Fluida dan Kelompok Mineral *Ore Primer* Pada Endapan Porfiri Batu Hijau menyebutkan bahwa inklusi fluida yang melimpah ditemukan pada urat kuarsa yang kaya akan gas dan inklusi *polyphase* dengan kisaran temperatur 270° – 472°C dan salinitas 36 hingga 47 wt% (NaCl equiv).
9. Arifudin Idrus, J. Kolb dan Michael Meyer, Tahun 2007, mengenai Studi Komposisi Kimia Mineral Pembentuk Batuan Pada Batuan Intrusi Tonalit.

Endapan porfiri Batu Hijau menyebutkan bahwa intrusi tonalit menengah terjadi pada temperatur $764 \pm 22^{\circ}\text{C}$ dengan tekanan litostatik $1.5 \pm 0.3 \times 10^5$ kPa yang menerangkan bahwa kedalamannya sekitar 5,5 km sedangkan intrusi tonalit muda terjadi pada temperatur $540\text{-}590^{\circ}\text{C}$

10. Terry Hoschke, Tahun 2008, mengenai Anomali Geofisika Endapan Porfiri Batu Hijau menyebutkan bahwa adanya magnetit yang berasosiasi dengan alterasi potasik memberikan anomali aeromagnetik dan magnetik yang dapat menjadi petunjuk adanya endapan porfiri.
11. Anggraini Rizkita Puji, Tahun 2011, mengenai Geologi dan Studi Ubahan Hidrotermal Daerah Batu Hijau, Kabupaten Sumbawa menyebutkan bahwa terdapat 4 zona ubahan hidrotermal di Batu Hijau yaitu zona kuarsa – biotit – klorit - magnetit (potasik), zona klorit – epidot - kalsit (propilitik), zona kuarsa – serisit - klorit (filik), zona kuarsa – kaolinit - ilit (argilik). Temperatur pembentukan mineral berkisar antara 130° – 360°C dan keterdapatannya zonasi alterasi potasik merupakan ciri endapan sistem porfiri.

1.6 Keaslian Penelitian

Penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya sebagian besar membahas tentang kondisi geologi endapan porfiri Batu Hijau yang meliputi jenis litologi, karakteristik alterasi, mineralisasi dan tipe urat. Penelitian tersebut dilakukan sejak masa eksplorasi hingga produksi. Sedangkan pada saat endapan porfiri Batu Hijau telah diproduksi, penelitian sebagian besar membahas tentang *ore control*, *blasthole sampling* dan optimalisasi kegiatan penambangan berdasarkan model porfiri Batu Hijau.

Penelitian yang dilaksanakan oleh penulis mengenai pemetaan geologi pada *bench 210* berdasarkan data *logging* geologi dan *highwall mapping* untuk mengetahui pengaruh kerapatan urat kuarsa terhadap mineralisasi merupakan penelitian yang belum pernah dilaksanakan oleh peneliti lain sebelumnya. Beberapa penelitian yang membahas pengaruh kerapatan urat kuarsa terhadap mineralisasi tidak berlokasi di *bench 210*. Penulis memilih topik pengaruh kerapatan urat kuarsa terhadap mineralisasi bermaksud membuktikan penelitian

sebelumnya yang menyatakan bahwa keberadaan mineralisasi dapat terdapat pada urat kuarsa.

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan oleh penulis, maka laporan tugas akhir ini adalah asli hasil karya penulis dimana kegiatan yang dilakukan untuk memperoleh data dan menganalisis data (*highwall mapping*, *logging* geologi, analisis petrografi dan analisis mineragrafi) dilakukan sendiri oleh penulis. Adapun referensi yang digunakan penulis sebagai bahan rujukan yang berasal dari penelitian orang lain, telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar.

1.7 Sistematika Penulisan

Uraian mengenai penelitian disusun dalam bentuk laporan tugas akhir dengan sistematika sebagai berikut:

- BAB I PENDAHULUAN terdiri dari Latar Belakang, Maksud dan Tujuan, Ruang Lingkup Penelitian (spasial dan substansial), Kondisi Geografi dan Kesempaan Daerah, Penelitian Terdahulu, Keaslian Karya Tulis dan Kerangka Pikir.
- BAB II TINJAUAN PUSTAKA terdiri dari Geologi Regional Daerah Penelitian, Definisi Bahan Galian, Klasifikasi Endapan Logam, Sistem Endapan Porfiri, Alterasi Hidrotermal, Mineralisasi dan Hipotesis Penelitian.
- BAB III METODOLOGI PENELITIAN terdiri dari Metode Penelitian, Alat dan Bahan, Prosedur Kerja, dan Tahapan Prosedur Penelitian.
- BAB IV HASIL PENELITIAN terdiri dari Kondisi Geologi Daerah Penelitian, Studi Faktor Yang Mempengaruhi Kerapatan Urat Kuarsa dan Studi Pengaruh Kerapatan Urat Kuarsa Terhadap Sebaran Mineralisasi dan Nilai Kadar Tembaga.
- BAB V KESIMPULAN DAN SARAN terdiri dari Kesimpulan dan Saran.

1.8 Kerangka Pikir

