

**PENELITIAN BATUAN ULTRABASA
DI KABUPATEN BARRU DAN KABUPATEN PANGKEP
PROVINSI SULAWESI SELATAN**

**Abdul Fatah Yusuf, Sugeng Priyono, Wastoni dkk
Kelompok Penelitian Mineral Non Logam**

ABSTRACT

Since the beginning of the Industrial Age, the concentration of CO₂ in the atmosphere has increased by about 30% from 280 to 370 ppm (Herzog *et al.*, 2000). Fifty percent of this increase has occurred during the last 40 years and is mainly due to human activities (Yegulalp *et al.*, 2001). The International Panel on Climate Control (IPCC) has set an upper limit target of 550 ppm of CO₂ in order to prevent major climate changes (IPCC, 2001). The impacts of the increased CO₂ concentration are, among others, the greenhouse effect, the acidification of the surface of the ocean and the fertilization of ecosystems. The total amount of CO₂ annually released due to human activities worldwide is 7.0 Gton of which 5.4 Gton is caused by the use of fossil fuels (Liu *et al.*, 2000b). Concentration of CO₂ in the atmosphere would continuously increase unless emission from fossil fuel limited or stopped together.

Ultramafic rocks is source of magnesium silicate mineral, useful as sequestration CO₂. Till now data about ultramafic rocks for sequestration CO₂ has not is exist.

Administratively, location of research area covers Kecamatan Barru, Tanette Riaja and Tanette Rilau, Sub-Province Barru, included in Blok I Di Kecamatan Segeri Mandale Kabupaten Pangkajene and Kepulauan (Pangkep), Kec. Pujananting and Kec. Ma'rang, Kabupaten Barru, included in Blok II.

Geographically, location of research area of Blok I 119° 37 ' 9" - 119° 42 ' 54" East Longituade and 4° 24 ' 12" - 4° 29 ' 7,6" South Latitude. Block II 119° 38 ' 11" - 119° 44 ' 13" East Longituade and 4° 36 ' 31" - 4° 46 ' 1" South Latitude. Wide area Blok I is around 98.82 square km, wide area Blok II is 196.2 square km.

Ultramafic rocks in Kabupaten Barru and Pangkep (Block I and Blok II) has : wide 4146.64 ha, with average thick 166 m, average MgO content = 37,89 %, average SG 2.68, ultramafic infered resources 24,600 million tons, average serpentine content 87.55 %, serpentine infered resources : 21,200 million tons.

SARI

Sejak dimulainya era industri konsentrasi gas CO₂ dalam atmosfer telah meningkat sekitar 30% dari 280 ppm menjadi 370 ppm. Setengahnya dari kenaikan ini terjadi 40 tahun terakhir yang disebabkan oleh aktifitas manusia. International Panel on Climate Control (IPCC) membatasi kandungan CO₂ dalam atmosfer hanya 550 ppm saja untuk mencegah terjadinya perubahan iklim yang ekstrim. Akibat dari bertambahnya konsentrasi gas CO₂ di udara terjadi efek gas rumah kaca (GRK), lingkungan permukaan lautan menjadi asam serta terjadi kesuburan ekosistem. Jumlah pelepasan gas CO₂ dunia ke udara pertahun sekitar 7,0 juta ton, 5,4 juta ton diantaranya disebabkan oleh bahan bakar fosil. Konsentrasi gas CO₂ di udara akan terus bertambah kecuali bila bersama-sama mengurangi bahan bakar fosil atau menghentikannya sama sekali.

Batuan ultrabasa merupakan sumber dari mineral magnesium silikat yang berguna sebagai perangkap gas CO₂. Sampai saat ini data mengenai sebaran batuan ultrabasa yang dapat digunakan sebagai perangkap gas CO₂ belum ada.

Secara administratif, lokasi daerah penelitian meliputi Kecamatan Barru, Tanette Riaja dan Tanette Rilau, Kabupaten Barru, termasuk dalam Blok I. Di Kecamatan Segeri Mandale Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan (Pangkep), Kec. Pujananting dan Kec. Ma'rang, Kabupaten Barru, termasuk dalam Blok II.

Secara geografis, lokasi daerah penelitian Blok I dibatasi oleh koordinat 119° 37' 9" - 119° 42' 54" Bujur Timur dan 4° 24' 12" - 4° 29' 7,6" Lintang Selatan. Sedang Blok II dibatasi koordinat 119° 38' 11" - 119° 44' 13" Bujur Timur dan 4° 36' 31" - 4° 46' 1" Lintang Selatan. Luas daerah Penelitian Blok I adalah sekitar 98,82 kilometer persegi sedang luas daratan Blok II adalah 196,2 kilometer persegi.

Batuan ultrabasa di Kabupaten Barru dan Pangkep (Blok I dan Blok II) mempunyai : luas 4.146,64 ha, tebal rata – rata 166 m, kandungan MgO rata – rata = 37,89 %, BJ rata – rata 2,68, sumber daya tereka ultrabasa 24.600 juta ton, kandungan serpentin rata – rata 87,55 %, sumber daya tereka serpentin : 21.200 juta ton

Potensi (sumber daya tereka) batuan ultrabasa di daerah Kabupaten Barru dan Pangkep dapat mengikat gas CO₂ sebanyak **6.544.088.320 ton**. Perkiraan total emisi gas CO₂ dari industri semen dan pembangkit listrik di Sulawesi Selatan saat ini sebesar 5,9466 juta ton gas CO₂/th, kapasitas batuan ultrabasa Kabupaten Barru dan Pangkep dapat menyerap gas CO₂ selama **1.100 tahun** (dengan anggapan emisi tetap 5,9466 juta ton gas CO₂/th).

PENDAHULUAN

Daerah Provinsi Sulawesi Selatan mempunyai potensi batuan ultrabasa yang cukup besar tersebar di wilayah Kabupaten Luwu Timur, Selayar dan Barru, seluas 273.182 ha. Sebaran ultrabasa di Kabupaten Barru seluas 5.975 ha. Sebaran ultrabasa di Kabupaten Barru aksesibilitasnya mudah dicapai baik dari Ujungpandang (ibukota Provinsi), maupun dari Barru (ibukota Kabupaten Barru). Selama ini batuan ultrabasa digolongkan (digunakan) sebagai bahan galian bangunan, untuk dapat digunakan sebagai bahan galian bangunan batuan ultrabasa harus memenuhi spesifikasi batuan untuk bangunan diantaranya harus memiliki kuat tekan tertentu. Kontroversinya batuan ultrabasa mengandung mineral-mineral yang mudah lapuk hal tersebut mempengaruhi terhadap sifat fisik batuan terutama kuat tekannya menjadi rendah dan rapuh sehingga tidak dapat digunakan sebagai bahan galian bangunan untuk konstruksi, paling digunakan sebagai tanah urug.

Sesungguhnya, gas karbon dioksida bukanlah suatu masalah. Gas karbon dioksida adalah salah satu yang menunjang kehidupan di atas bumi. Tanpa gas karbon dioksida didalam atmosfer, bumi tidak bisa mendukung kehidupan sebab temperatur bumi akan terlalu dingin dan semua air akan membeku. Gas karbon dioksida adalah suatu peredam kuat sinar inframerah, gas karbon dioksida akan menyerap panas yang dipancarkan bumi dan dipantulkan kembali. Ini adalah sebagai efek rumah kaca. Proses tersebut merupakan suatu proses alami yang sangat penting bagi terbentuknya kehidupan di bumi. Bagaimanapun, ketika ada terlalu banyak gas karbon dioksida didalam atmosfer, efek rumah kaca diintensifkan, hal tersebut akan menyebabkan suatu masalah bagi lingkungan. Sebelum masa revolusi industri, konsentrasi gas karbon dioksida didalam atmosfer adalah **280 ppm**. Sejak tahun **1880**, akibat dari peningkatan pembakaran bahan bakar fosil

sebagai suatu sumber energi, konsentrasi CO₂ telah dengan mantap bangkit sebanyak kira-kira **1,5 ppm/tahun** sehingga kandungan gas karbon dioksida dalam atmosfer pada saat ini mencapai **365 ppm**. Konsentrasi gas karbon dioksida akan terus meningkat kecuali jika emisi/pancaran dari bahan bakar fosil dibatasi atau dihentikan bersama-sama. Sedangkan emisi karbon dioksida umumnya berasal dari minyak bumi, terutama dari gas alam, minyak bumi dan batubara, dari tahun ke tahun sebagai penyumbang terbanyak emisi gas CO₂ dimuka bumi ini.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) memperkirakan konsentrasi gas karbon dioksida didalam atmosfer akan naik menjadi sekitar **540 - 940 ppm** pada tahun **2100**. Kenaikan rata-rata konsentrasi gas CO₂ akan mengakibatkan kenaikan suhu rata-rata di bumi, hal tersebut mengakibatkan efek pemanasan global, yang akan mempengaruhi perubahan iklim setempat di bumi, pada akhirnya tentu akan mempengaruhi kehidupan di bumi.

Kenaikan suhu bumi rata-rata secara global akan mempengaruhi cuaca dan iklim setempat di bumi yang mengakibatkan kenaikan suhu ekstrim di wilayah tertentu, dampaknya tentu terhadap kehidupan di wilayah tersebut.

Perangkap gas CO₂ merupakan terjemahan dari “*carbon dioxide sequestration*” (tidak diambil kata penyerap, karena kata penyerap merupakan terjemahan untuk absorption yang secara teknis berbeda) adalah suatu proses mencegah gas CO₂ terlepas ke atmosfer dengan menggunakan teknik penyimpanan tertentu sehingga gas CO₂ aman terperangkap dalam bentuk dan lokasi tertentu dalam waktu lama sesuai umur geologi. Fungsi dari perangkap gas CO₂ adalah mencegah terlepasnya gas CO₂ hasil pembakaran bahan bakar fosil ke udara (atmosfer). Mineral magnesium atau kalsium diperlukan dalam proses ini, secara alamiah MgO dan CaO sangat sulit didapat, kedua

oksida tersebut sangat mudah bereaksi dengan CO₂, keterdapatannya di alam lebih sering dijumpai sebagai mineral silikat, sumberdayanya cukup memadai (sebanding) dengan sumberdaya energi fosil.

Serpentine (Mg₃Si₂O₅(OH)₄) dan olivine (Mg₂SiO₄) (yang terdapat dalam batuan fosterite) keduanya merupakan mineral yang dapat digunakan dalam proses perangkap gas CO₂. Serpentine mengandung 38 – 45 % MgO, 5 – 8 % oksida besi dan 13 % air. Olivin mengandung 45 – 50 % MgO dan 6 – 10 % oksida besi. Olivin lebih banyak mengeluarkan panas (kalor) jika bereaksi dengan CO₂ 95 kJ/mole dibandingkan serpentin 64 kJ/mole, dengan demikian dibutuhkan olivine lebih sedikit dibandingkan serpentin untuk menangkap CO₂ dalam jumlah yang sama, perbandingannya sekitar 2 : 3. Goldberg memprediksi dibutuhkan sekitar 2 (dua) ton serpentin atau 1,5 ton olivine untuk menangkap 1 (satu) ton gas CO₂.

Lokasi daerah penelitian secara administratif, terdapat di Blok I meliputi Kecamatan Barru, Tanette Riaja dan Tanette Rilau, Kabupaten Barru. Blok II meliputi Kecamatan Segeri Mandale Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan (Pangkep), Kec. Pujananting dan Kec. Ma'rang, Kabupaten Barru.

Secara geografis, lokasi daerah penelitian Blok I dibatasi oleh koordinat 119° 37' 9" - 119° 42' 54" Bujur Timur dan 4° 24' 12" - 4° 29' 7,6" Lintang Selatan. Sedang Blok II dibatasi koordinat 119° 38' 11" - 119° 44' 13" Bujur Timur dan 4° 36' 31" - 4° 46' 1" Lintang Selatan (Gambar 1). Luas daerah Penelitian untuk Blok I adalah sekitar 98,82 kilometer persegi sedang luas Blok II adalah 196,2 kilometer persegi.

POTENSI BATUAN ULTRABASA

Potensi batuan ultrabasa di daerah penelitian cukup besar, hasil pemetaan dan perhitungan menunjukkan luas sebaran seluruhnya sekitar 4.000 Ha, dan sumber daya tereka sebesar 9.000 juta m³, atau sekitar 21.000 juta ton.

Di daerah Kecamatan Barru dan sekitarnya yang terbagi dalam tiga kelompok sebaran yang terdiri dari wilayah sebaran Maddo, Palakka dan Kamara. Luas sebaran wilayah Maddo merupakan yang terkecil baik sebaran, ketebalan maupun sumberdayanya. Luas sebaran Palakka dan Kamara hampir sama, namun jumlah sumberdayanya wilayah Kamara lebih besar daripada wilayah Palakka. Meskipun wilayah Palakka menempati

perbukitan tinggi dan terjal namun sebaran batuan ultrabasa menempel disisi bukit bagian selatan mulai dari lereng bukit, sedangkan wilayah sebaran Kamara, sebaran ultrabasa dimulai pada ketinggian 15 m dpl.

Berdasarkan luas dan sumber daya, batuan ultrabasa di daerah Kecamatan Pujananting, wilayah yang mungkin dikembangkan adalah : Garencing, Moreno-2, Moreno-3 dan Moreno-1. Bukit Garencing merupakan sebaran ultrabasa yang terpisahkan dari Bukit Moreno secara struktur, terpisahkan oleh sesar mendatar yang berarah utara – selatan. Sebagian kecil wilayahnya masuk dalam wilayah administrasi Kabupaten Pangkep.

Ultrabasa wilayah Pujananting di dominasi oleh sebaran yang menempati Bukit Moreno, memanjang utara-selatan, sepanjang 13 km, sebagian kecil terpisahkan oleh tutupan batuan vulkanik dan sedimen. Perbandingan baik luas maupun sumber daya batuan ultrabasa di daerah Kecamatan Pujananting berturut – turut : Tanahsoe, Moreno-4, Janganan, Garencing, Moreno-2, Moreno-3 dan Moreno-1.

Jumlah luas dan sumber daya batuan ultrabasa di daerah Kabupaten Barru dan Pangkep, yang meliputi wilayah Kecamatan Barru dan sekitarnya serta Kecamatan Pujananting dan sekitarnya adalah : 4.146 ha, 9.600 juta m³. Perbandingan luas dan sumberdaya berturut – turut : Tanahsoe, Moreno-4, Maddo, Janganan, Palakka, Garencing, Kamara, Moreno-2, Moreno-3 dan Moreno-1

Secara teoritis prosentase kandungan serpentin dalam batuan antara 92% - 100% akan didapatkan kandungan MgO antara 40,00% - 43,48 %. Dalam keadaan murni serpentin mengandung 43,48 % MgO, 43,48 % SiO₂ dan 13,04 % H₂O, kandungan MgO dan SiO₂ harus sama besar. Sedangkan olivin mengandung 57,14 MgO dan 42,86 % SiO₂.

Kandungan mineral serpentin dalam batuan ultrabasa berdasarkan analisa petrografi rata-rata 91,58 %, kandungan MgO rata – rata berdasarkan analisa kimia 38,19 %. Berdasarkan standar kandungan serpentin 91,58 % kandungan MgO nya harus 39,82 %. Bias tersebut terjadi karena proses pengambilan rata-rata, serta jumlah conto yang dianalisa petrografi dan kimia tidak memadai. Korelasi antara hasil analisa petrografi dan analisa kimia dengan jumlah conto tersebut masih memadai, biasanya tidak terlalu jauh (Gambar 17). Begitupula korelasi antara kandungan MgO dan SiO₂ berdasarkan hasil

analisa kimia, masih terdapat bias (Gambar 18), hal ini disebabkan baik MgO maupun SiO₂ yang diperoleh dari batuan tidak semuanya berasal dari mineral serpentin. Kandungan MgO dengan kadar SiO₂ berlebih diduga sumbangan MgO dari mineral olivin, sedangkan kandungan MgO dengan kadar SiO₂ berkurang diduga sumbangan MgO dari mineral magnesit. Mineral magnesit (MgCO₃) dapat terbentuk dari proses ubahan mineral olivin maupun serpentin yang bereaksi dengan air tanah yang kaya akan CO₂, (proses ubahan *Listwanite*).

Kandungan rata-rata serpentin dalam batuan 91,58 % dan kandungan MgO rata-rata 38,19 % (kandungan rata-rata unsur lainnya dapat dilihat pada Gambar 19), cukup memadai untuk digunakan sebagai perangkap gas CO₂. Minimal kandungan MgO 36 % dapat digunakan sebagai perangkap gas CO₂. Sebagai ilustrasi satu ton batuan dengan kandungan MgO 36 % dapat mengikat sekitar 396 kg gas CO₂, atau untuk mengikat 1 ton gas CO₂ dibutuhkan 2,252 ton batuan dengan kandungan MgO 36 %. Batuan ultrabasa di daerah penyelidikan dengan kandungan MgO rata-rata 38,19 %, untuk 1 ton batuan dapat mengikat 418 kg gas CO₂, atau untuk mengikat 1 ton gas CO₂ diperlukan 2,4 ton batuan.

Kandungan MgO berdasarkan hasil analisa kimia masing-masing mempunyai daerah pengaruh terhadap area sekelilingnya, dimana data tersebut diperoleh. Berdasarkan area pengaruh tersebut, maka wilayah sekelilingnya akan mendapatkan kandungan MgO yang mewakili (*representatif*). Berdasarkan proses tersebut maka diperoleh zona kandungan MgO serbasama di wilayah tertentu, zona MgO serbasama di daerah Kecamatan Barru dan sekitarnya mempunyai 6 zona kandungan MgO serbasama : zona dengan kandungan MgO 35 %, 36 %, 37 %, 38 %, 39 % dan 40 %. Wilayah sebaran batuan ultrabasa di Kecamatan Barru dan sekitarnya di dominasi oleh zona wilayah MgO serbasama 37 %, 39 % dan 38 %, zona MgO 35 %, 36 % dan 40 %, wilayahnya sangat kecil dibandingkan dengan zona sebelumnya. Dengan demikian zona yang paling luas akan memberikan kontribusi lebih besar dalam perhitungan kandungan MgO rata-rata di wilayah tersebut.

Zona kandungan MgO serbasama selain dibuat untuk memperoleh kadar rata-rata kandungan MgO, juga ditampilkan dalam bentuk peta, guna mendapatkan wilayah dengan kandungan MgO yang diinginkan, bila proses rata-rata

tidak menghasilkan kandungan MgO yang sesuai dengan spesifikasi. Dari hasil perhitungan rata-rata kandungan MgO di wilayah Kecamatan Barru dan sekitarnya mencapai 38,13 %, sehingga seluruh wilayah sebaran ultrabasa dapat digunakan sebagai perangkap gas CO₂.

Dengan cara yang sama untuk daerah sebaran ultrabasa di Kecamatan Pujananting dan sekitarnya, diperoleh zona kandungan MgO serbasama meliputi :

zona kandungan MgO serbasama 36 %, 37 %, 38 % dan 39 %, didominasi oleh zona 36 % dan 38 %. Kandungan MgO rata-rata 37,73 %.

Kandungan rata-rata MgO berdasarkan hasil rata-rata analisa kimia 38,19 % untuk seluruh sebaran ultrabasa di wilayah Kabupten Barru dan Pangkep. Berdasarkan zona pengaruh kandungan MgO serbasama, untuk wilayah Kecamatan Barru dan sekitarnya kandungan rata-rata **MgO = 38,13 %** dan wilayah Pujananting dan sekitarnya kandungan rata-rata **MgO = 37,73 %**, serta kandungan rata-rata MgO berdasarkan zona pengaruh seluruhnya 37,89 %. Yang digunakan untuk perhitungan selanjutnya dalam laporan ini adalah kandungan MgO berdasarkan zona pengaruh di masing-masing wilayah, yaitu untuk wilayah Kecamatan Barru dan sekitarnya MgO = 38,13 % dan untuk wilayah Pujananting dan sekitarnya MgO = 37,73 %.

KAPASITAS BATUAN ULTRABASA

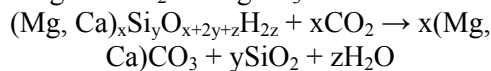
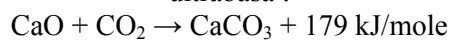
Batuan ultrabasa selama ini dikelompokkan kedalam bahan galian bangunan sebagai agregat beton, namun keadaan di lapangan umumnya batuan ultrabasa telah mengalami pelapukan kuat dan terbreksikan akibat terjadinya proses serpentinisasi, sehingga kuat tekannya tidak mendukung sebagai bahan bangunan untuk konstruksi, umumnya digunakan sebagai tanah urug.

Perkembangan perubahan cuaca yang diakibatkan oleh pelepasan gas karbon dioksida keudara mengakibatkan peningkatan pemanasan global yang berakibat kepada perubahan iklim. Untuk mencegah gas karbon dioksida terlepas keudara salahsatu caranya dapat diikat dengan menggunakan batuan ultrabasa, gas tersebut diikat oleh batuan ultrabasa membentuk mineral magnesit yang secara teoritis stabil untuk selamanya.

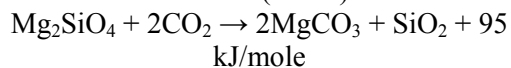
Serpentin (Mg₃Si₂O₅(OH)₄) dan olivin (Mg₂SiO₄) (yang terdapat dalam batuan ultrabasa) keduanya merupakan mineral yang

dapat digunakan dalam proses perangkap gas CO₂. Serpentin mengandung 38 – 43 % MgO, 5 – 8 % oksida besi dan 13 % air. Olivin mengandung 45 – 57 % MgO dan 6 – 10 % oksida besi. Olivin lebih banyak mengeluarkan panas (kalor) jika bereaksi dengan CO₂ 95 kJ/mole dibandingkan serpentin 64 kJ/mole, dengan demikian dibutuhkan olivin lebih sedikit dibandingkan serpentin untuk menangkap CO₂ dalam jumlah yang sama, perbandingannya sekitar 2 : 3. Goldberg (2001) memprediksi dibutuhkan sekitar 2 (dua) ton serpentin atau 1,5 ton olivin untuk menangkap 1 (satu) ton gas CO₂.

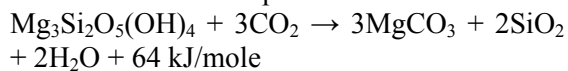
Proses reaksi kimia gas CO₂ dengan batuan ultrabasa :



Forsterit (olivin) :



Serpentin :



Berdasarkan reaksi diatas maka untuk mineral olivin :

- 1 mol olivin dapat mengikat 2 mol gas CO₂
- 140 kg olivin dapat mengikat 88 kg gas CO₂
- 1 ton olivin dapat mengikat 689 kg gas CO₂

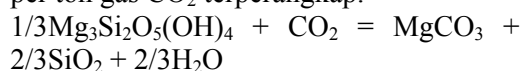
Untuk mineral serpentin :

- 1 mol olivin dapat mengikat 3 mol gas CO₂
- 276 kg olivin dapat mengikat 132 kg gas CO₂
- 1 ton olivin dapat mengikat 478 kg gas CO₂

Mineral olivin akan mengikat 1,3 kali lebih banyak gas CO₂ dibandingkan mineral serpentin, sehingga dibutuhkan lebih banyak batuan bila digunakan serpentin.

Kalkulasi dalam perangkap mineral gas CO₂ :

- o Dengan menggunakan mineral serpentin Mg₃Si₂O₅(OH)₄, jumlah kebutuhan mineral per ton gas CO₂ terperangkap.



(mol serpentin/ mol CO₂) = (mol CO₂/ 3 x 44 g CO₂) x (276 g serpentin/ mol serpentin) = 2,1 g serpentin/ g CO₂ = **2,1 ton serpentin per ton CO₂**

- o Untuk kandungan MgO dalam batuan sebesar 40%, perolehan penambangan 90% (*ore recovery*) dan konversi dalam proses reaksi karbonasi 80%.

(1 mol MgO/ mol CO₂) = (mol CO₂/44 g CO₂) x (40.3 g MgO/ mol MgO) x (g mineral/ 0.4 g MgO) x (1/ 0.9) x (1/0.8) = 3.18 g mineral/ g CO₂ = **3,18 ton mineral tertambang per ton CO₂ terperangkap**

- o Bila di konversikan dalam jumlah batubara, dengan asumsi batubara mengandung 70% karbon :

(3.18 ton mineral/ ton CO₂) x (44 ton CO₂/ 12 ton C) x (0.7 ton C/ ton batubara) = **8.2 ton mineral dibutuhkan untuk membakar 1 ton batubara**

Untuk batuan ultrabasa di daerah Kabupaten Barru dan Pangkep, dengan pengandaian, perolehan penambangan 80% dan konversi dalam proses reaksi karbonasi 80%. Maka batuan ultrabasa di daerah tersebut dapat mengikat gas CO₂ sebanyak :

Kecamatan Barru dan sekitarnya adalah :

- Sumber daya ultrabasa : 3.500 juta ton
- Kandungan MgO : 38,13 %
- perolehan penambangan 80%
- konversi dalam proses reaksi karbonasi 80%.
- Gas CO₂ yang diikat = (3.500.000.000 x 38,13 % x 80 % x 80 %)/44 = 939.523.200 ton

Wilayah Pujananting dan sekitarnya adalah (Tabel 9) :

- Sumber daya ultrabasa : 21.100 juta ton
- Kandungan MgO = 37,73 %
- perolehan penambangan 80%
- konversi dalam proses reaksi karbonasi 80%.
- Gas CO₂ yang diikat = (21.100.000.000 x 37,73 % x 80 % x 80 %)/44 = 5.604.565.120 ton

Potensi batuan ultrabasa di daerah Kabupaten Barru dan Pangkep kapasitasnya dapat mengikat gas CO₂ sebanyak **6.544.088.320 ton.**

KESIMPULAN

Kesimpulan

1. Sebaran batuan ultrabasa di daerah penelitian didominasi oleh batuan serpentin.
2. Jumlah sumberdaya tereka batuan ultrabasa dan serpentin di daerah :

- Kecamatan Barru dan sekitarnya adalah :
 - Luas : 1.736,85 ha
 - Tebal rata – rata : 83 m
 - Kandungan MgO rata – rata = 38,13 %
 - BJ rata – rata : 2,66
 - Sumber daya tereka ultrabasa : 3.500 juta ton
 - Kandungan serpentin rata – rata : 88,96 %
 - Sumber daya tereka serpentin : 3.150 juta ton
 - Wilayah Pujananting dan sekitarnya adalah :
 - Luas : 2.409,79 ha
 - Tebal rata – rata : 201 m
 - Kandungan MgO rata – rata = 37,73 %
 - BJ rata – rata : 2,69
 - Sumber daya tereka ultrabasa : 21.100 juta ton
 - Kandungan serpentin rata – rata : 86,95 %
 - Sumber daya tereka serpentin : 18.000 juta ton
 - Kabupaten Barru dan Pangkep (seluruhnya) adalah :
 - Luas : 4.146,64 ha
 - Tebal rata – rata : 166 m
 - Kandungan MgO rata – rata = 37,89 %
 - BJ rata – rata : 2,68
 - Sumber daya tereka ultrabasa : 24.600 juta ton
 - Kandungan serpentin rata – rata : 87,55 %
 - Sumber daya tereka serpentin : 21.200 juta ton
3. Potensi batuan ultrabasa di daerah Kabupaten Barru dan Pangkep kapasitasnya dapat mengikat gas CO₂ sebanyak **6.544.088.320 ton**.
 4. Perkiraan total emisi gas CO₂ dari industri semen dan pembangkit listrik di Sulawesi Selatan saat ini sebesar 5,9466 juta ton gas CO₂/th.
 5. Emisi gas CO₂ yang berasal dari industri di Sulawesi Selatan dapat diserap oleh batuan ultrabasa Kabupaten Barru dan Pangkep selama **1.100 tahun**.
 6. Penggunaan batuan ultrabasa di masa mendatang adalah sebagai perangkap gas karbon dioksida.
 7. Pada saat ini masih ada kendala untuk melakukan perangkap gas CO₂ dalam skala industri.

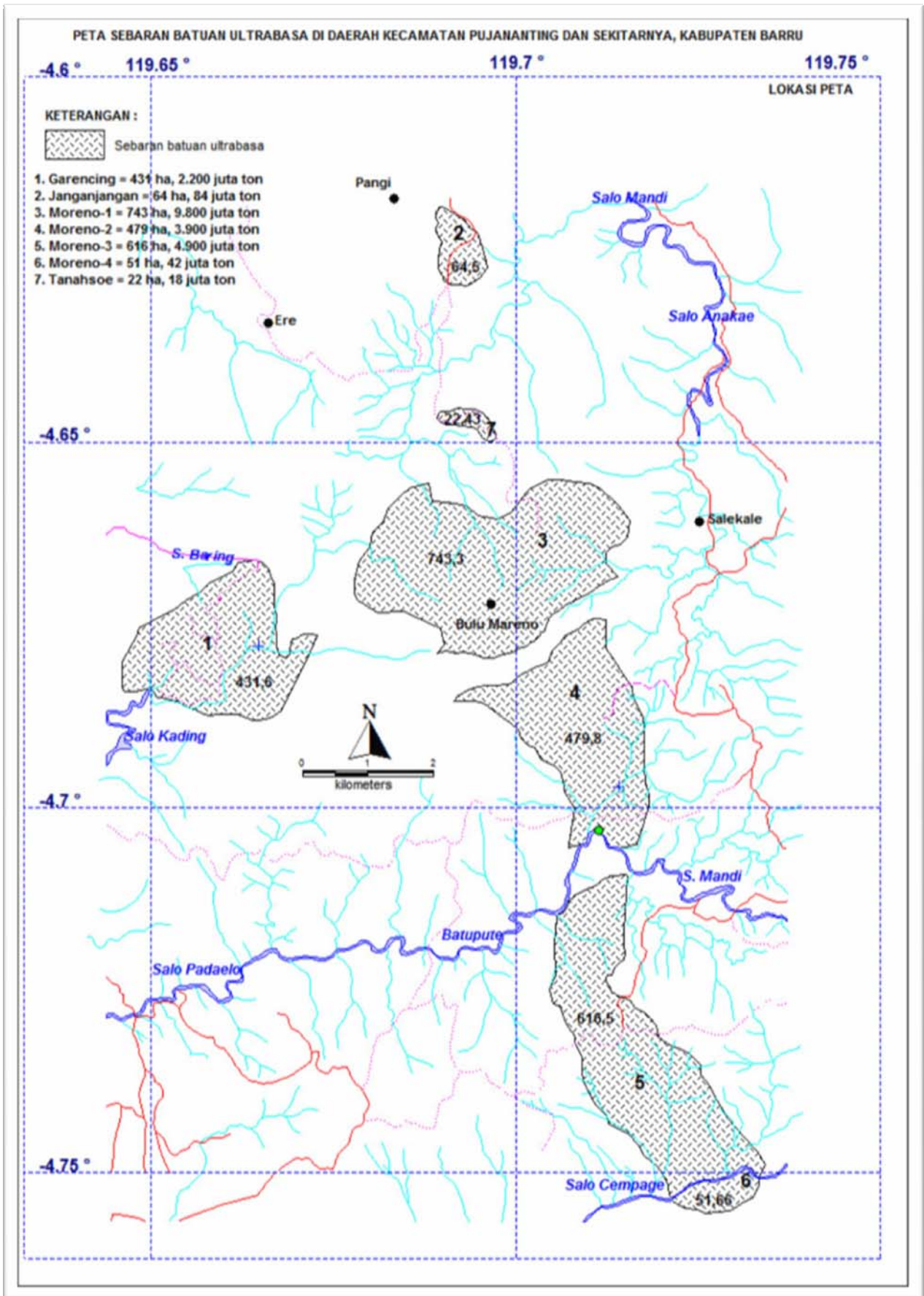
Saran

1. Pendataan mengenai potensi batuan ultrabasa di seluruh Indonesia perlu ditingkatkan demi menyediakan data, bila diperlukan sebagai perangkap gas karbon dioksida, yang sudah menjadi isu internasional.
2. PMG harus siap menyediakan data sebaran dan sumber daya serta kualitas batuan ultrabasa di seluruh Indonesia.
3. Pada umumnya sebaran batuan ultrabasa terdapat pada lahan yang gundul sehingga memudahkan bagi peruntukkan wilayah pertambangan, sebaiknya kawasan pertambangan menghindari wilayah sebaran batuan ultrabasa yang masih lebat vegetasinya, karena proses penggundulan hutan yang tumbuh di atas batuan ultrabasa sangat sulit untuk dipulihkan.
4. Perlu dilakukan pengembangan perangkap gas CO₂ dengan batuan ultrabasa dalam skala industri pada instansi yang punya kompetensinya.
5. Merawat bumi ini dari ancaman pemanasan global adalah menjadi tanggung jawab kita semua, diharapkan untuk peduli dan memberi kontribusinya.

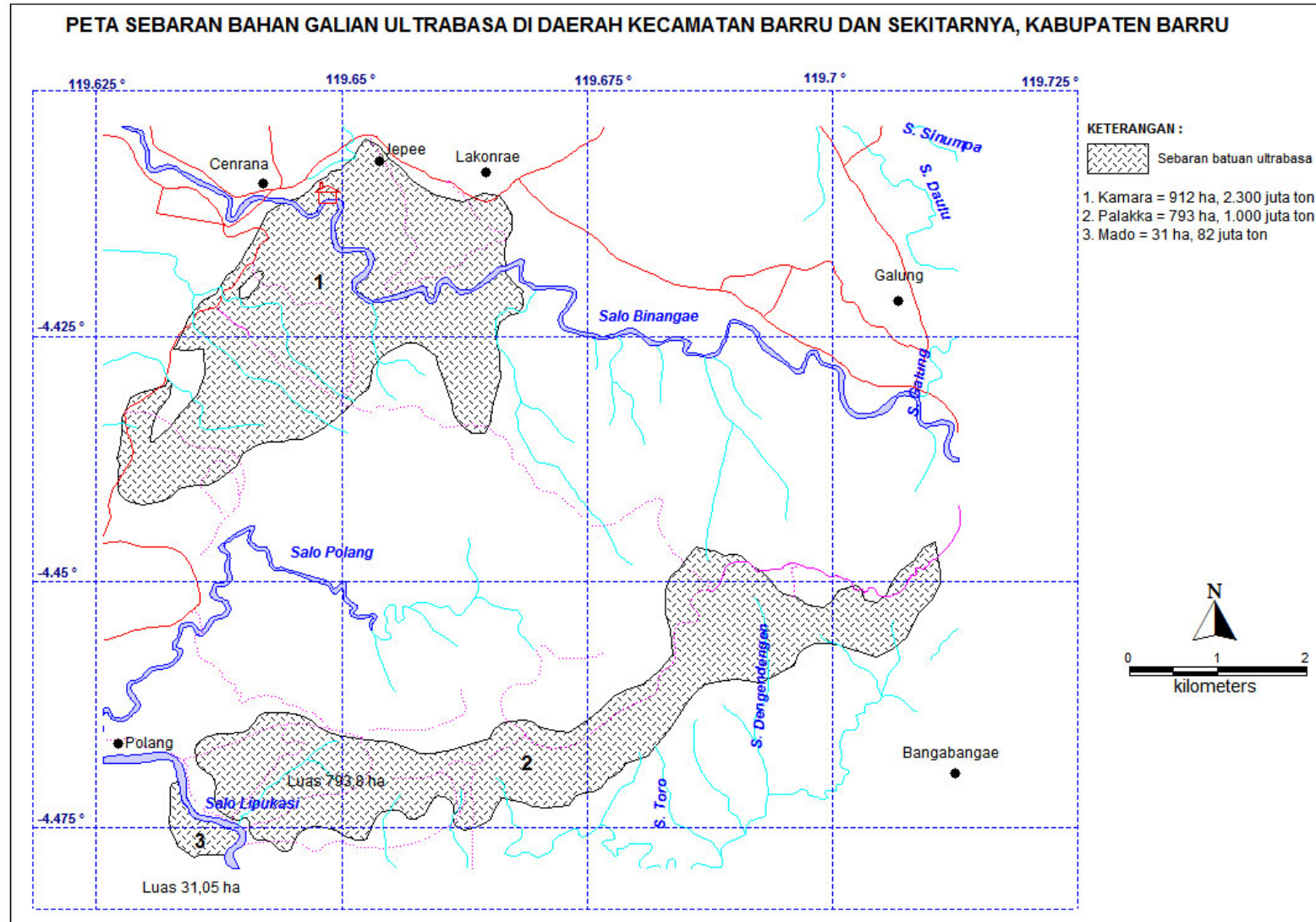
DAFTAR PUSTAKA

1. Goldberg P., Z-Y Chen, W. O'Connor, R. Walters, and H. Ziock, 2001, "CO₂ Mineral Sequestration Studies in US," presented at the First National Conference on Carbon Sequestration, Washington, DC, May 14-17 (2001).
2. Goff, F., Guthrie, G., Lipin, B., Fite, M., Chipera, S., Counce, D., Kluk, E., and Ziock, H., 2000, "Evaluation of Ultramafic Deposits in the Eastern United States and Puerto Rico as Sources of Magnesium for Carbon Dioxide Sequestration." Los Alamos, NM: Los Alamos National Laboratory; LA-13694-MS, 36 pp.
3. Lackner, K. S., Butt, D. P., Wendt, C. H., and Sharp, D. H., 1996, "Carbon Dioxide Disposal in Solid Form." Proc. 21st International Conf. on Coal Utilization and Fuel Systems. Coal

- Technology Association, Clearwater, Florida.
4. Lackner, K. S., Butt, D. P., and Wendt, C. H., 1997, "Magnesite Disposal of Carbon Dioxide." Los Alamos, New Mexico: Los Alamos National Laboratory; LA-UR-97-660.
 5. Lackner, K.S., Butt, D.P., and Wendt, C.H., 1998, "The need for carbon dioxide disposal, A threat and an opportunity", Proceedings of the 23rd International Technical Conference on Coal Utilization and Fuel Systems, Coal Slurry Technology Association, Washington, D.C., 569-582.
 6. O'Connor, W. K., Dahlin, D. C., Turner, P. C., and Walters, R.P., 2000, "Carbon Dioxide Sequestration by Ex-Situ Mineral Carbonation." Technology, Vol. 7S, pp. 115-123.
 7. Madiadipoera, T, 1990, Bahan Galian Industri di Indonesia, Direktorat Sumber Daya Mineral, Bandung
 8. Rab Sukamto, 1982, Peta Geologi Lembar Ujung Pandang Benteng dan Sinjai, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Bandung
 9. Sukamto R, 1982, Geologi Lembar Pangkajene Kepulauan dan Watampone Bagian Barat, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Bandung.
 10. Surwanda Wijaya dan kawan kawan, 1998, Penelitian Geologi Terpadu di Kabupaten Dati II Pangkajene dan Kepulauan Provinsi Sulawesi Selatan, Kanwil Departemen Pertambangan Sulawesi Selatan.



Gambar 1. Peta sebaran batuan ultrabasa didaerah Pujananting dan sekitarnya (Blok II).



Gambar 2 : Peta sebaran batuan ultrabasa di daerah Barru dan sekitarnya (Blok I).