

POTENSI SUMBER DAYA DAN PEMANFAATAN BAHAN GALIAN TUF DI DAERAH PARUNGKUJANG

Oleh :

Solihin dan Iit Adhitia

ABSTRAK

Daerah penelitian sebagai bagian dari Mandala Cekungan Banten diindikasikan mengandung pelamparan tuf yang cukup luas sehingga menjadikan daerah ini memiliki potensi sumber daya bahan galian tuf yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku industri. Bahan galian tuf yang tersingkap merupakan bagian dari Formasi Genteng di bagian selatan daerah penelitian dengan luas pelamparan barat-timur. Penelitian bertujuan untuk mengetahui potensi secara ekonomis dari keterdapatan bahan galian tuf, baik mengenai estimasi besarnya sumberdaya (*resource estimation*) bahan galian tuf daerah penelitian, beserta kualitas sampel yang diperoleh dari singkapan maupun peruntukkannya dengan menggunakan Metoda Avgustinik. Metode perhitungan volume sumberdaya bahan galian tuf dengan metoda kontur, didapatkan hasil perhitungan volume kotor sebesar 218,219,070.11m³, dan hasil perhitungan volume tanah penutup sebesar 9,424,416.37m³, dan dikurangi faktor koreksi sebesar 41,758,930.748m³ sehingga didapatkan volume bersih bahan galian tuf sebesar 167,035,722.992 m³. Dengan berat jenis tuf 2.54 gr/cm³, maka estimasi sumber daya bahan galian tuf di daerah penelitian sebesar 424,270,736.4 ton. Ploting di Diagram Avgustinik berada di area 5 dan area 6 dengan berdasarkan hasil analisa kimia sampel BA-10 dan BA-21, dan hasil perhitungan dengan Metoda Avgustinik sampel BA-10 dan BA-21 menjadikan bahan galian tuf daerah penelitian cocok untuk digunakan di dunia industri sebagai bahan baku pembuatan bata klinker dan bata biasa. Bahan galian tuf yang dijumpai di daerah penelitian merupakan bagian dari Formasi Genteng mempunyai kualitas yang baik dan sumber daya yang cukup, sehingga tahap eksplorasi lanjutan perlu dilakukan hingga studi kelayakan untuk mendapatkan cadangan terbukti, sehingga bisa dilakukan produksi dan pemanfaatan yang optimal bagi dunia industri.

Kata Kunci : *mandala cekungan banten, metoda avgustinik, metoda kontur, tuf*

1. PENDAHULUAN

Tuf adalah endapan piroklastik berupa abu vulkanis dan bersifat material detrital yang berasal dari proses pelapukan batuan gunung api. Secara teoritis komposisi batuan tuf terdiri dari mineral kuarsa 32-40%, feldspar 17-35%, biotit dan hornblende 3-5%, serta massa gelas 25-48% (Slosarczyk et al.,1993).

Pelamparan tuf yang sangat luas khususnya di daerah Banten menjadikan wilayah ini memiliki potensi sumber daya alam yang perlu dikembangkan pemanfaatannya. Saat ini umumnya tuf dimanfaatkan untuk industri bahan bangunan dan kerajinan gerabah halus, selain itu tuf digunakan untuk bahan campuran pembuatan semen alam yang disebut tras dan termasuk dalam kelompok bahan galian diperuntukkan untuk bangunan, juga dapat dijadikan bahan untuk pembuatan bata.

Daerah penelitian berada di daerah Parungkujang dan sekitarnya, Kecamatan Cileles, Kabupaten Lebak, Provinsi Banten, dengan posisi koordinat geografis 106°05'18''-106°10'21''BT dan 06°28'07''-06°33'30''LS (Gambar 1). Daerah penelitian sebagai bagian dari Mandala Cekungan Banten (Gambar 2) diindikasikan mengandung pelamparan tuf yang cukup luas sehingga menjadikan daerah ini memiliki potensi sumber daya bahan galian tuf yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku industri.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi secara ekonomis dari keterdapatan bahan galian tuf, baik mengenai estimasi besarnya sumber daya (*resource estimation*) bahan galian tuf daerah penelitian, beserta kualitas sampel yang diperoleh dari singkapan maupun peruntukkannya dengan menggunakan Metoda Avgustinik.



Gambar 1. Peta Lokasi Daerah Penelitian

2. TINJAUAN UMUM GEOLOGI DAERAH PENELITIAN

Berdasarkan sejarah sedimentasi dan jenis litologinya, Jawa Barat dapat dipisahkan

menjadi 3 (tiga) cekungan (Martodjojo, 1984) yaitu Mandala Sedimentasi Paparan Kontinen, Mandala Sedimentasi Cekungan Bogor dan Mandala Sedimentasi Cekungan Banten.



Gambar 2. Mandala Sedimentasi Jawa Barat (Martodjojo, 1984)

Dasar pembagian mandala diatas umumnya berdasarkan ciri dan penyebaran sedimen Tersier dari stratigrafi regional di Jawa bagian barat. Pada Tersier Awal pengembangan sedimentasi Mandala Cekungan Banten menyerupai sedimentasi Mandala Cekungan Bogor namun kemudian pada Tersier Akhir lebih menyerupai dengan Mandala Paparan Kontinen Utara. Untuk Mandala Sedimentasi Cekungan Banten, terdiri dari tiga sistem pengendapan. Bagian terbawah dicirikan oleh endapan darat sampai laut dangkal, tebal 800m, diikuti oleh breksi dan tuf yang mekanisme pengendapannya berupa aliran gravitasi, tebal 1500m. Sistem ketiga berupa

endapan laut dangkal, tebal 1000m yang berumur Miosen Tengah (Martodjojo, 1984).

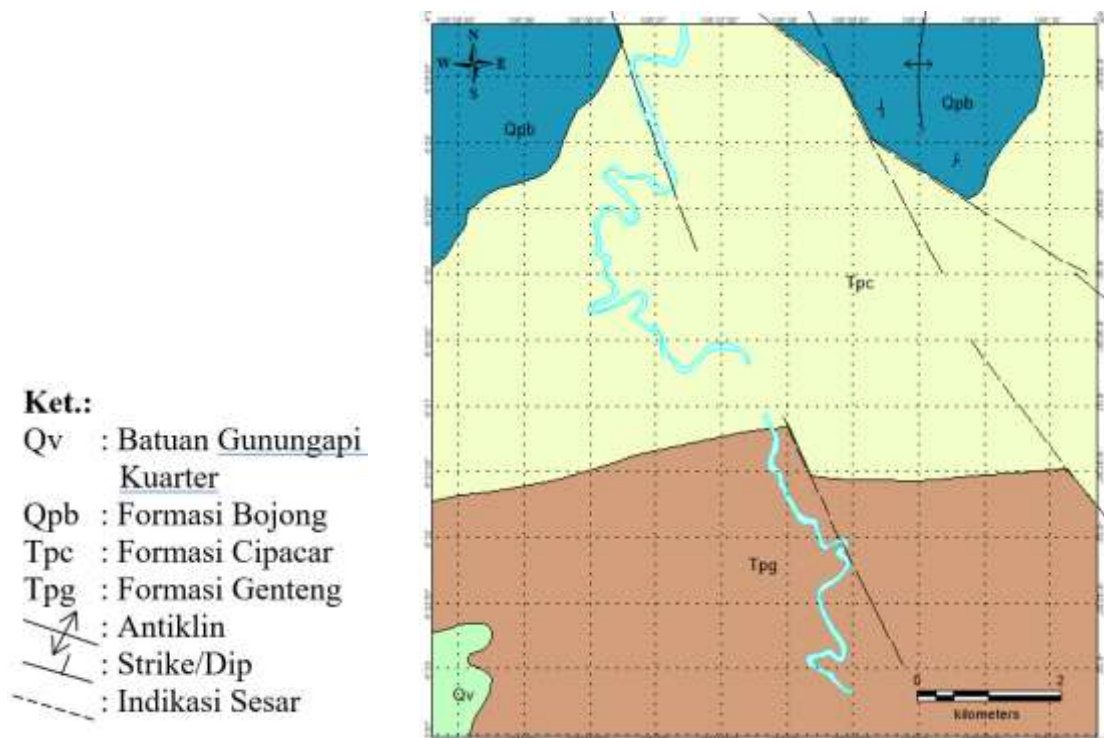
Berdasarkan Peta Geologi Lembar Serang, Jawa dengan skala 1 : 100.000 (Rusmana, dkk., 1991), dan Peta Geologi Lembar Leuwidamar, Jawa dengan skala 1:100.000 (Sujatmiko, dan Santosa, 1992), maka urutan stratigrafi daerah penelitian dari muda ke tua, (Gambar 3), yaitu :

1. Batuan Gunungapi Kuartar (Qv)
Satuan batuan termuda di daerah penelitian terdiri dari breksi gunung api, lava, tuf, dan aglomerat, berumur Holosen, dan menindih tidak selaras formasi dibawahnya.

2. Formasi Bojong (Qpb)
Terdiri atas batupasir gampingan, batulempung pasiran, napal atau lensa batugamping, batupasir tufan, tuf dan gambut, berumur Plistosen Awal dan bercirikan sedimen laut dan sedikit sedimen darat, dengan sisipan gambut.
3. Formasi Cipacar (Tpc)
Terdiri atas batupasir tufan, batulempung tufan, tuf breksi, konglomerat, tuf dan napal, berumur Pliosen Akhir bercirikan sedimen klastik yang kaya akan fosil moluska dan bersisipan dengan sedimen

laut, dan diendapkan pada lingkungan laut dangkal - darat. Formasi Cipacar tertindih selaras oleh Formasi Bojong (Qpb).

4. Formasi Genteng (Tpg)
Terdiri atas tuf batuapung, batupasir tufan, batulempung tufan, breksi, konglomerat, napal, dan kayu terkarsikan, berumur Pliosen Awal dan bercirikan sedimen epiklastik tufan dengan kayu terkarsikan, terendapkan pada lingkungan darat. Formasi Genteng (Tpg) tertindih tidak selaras oleh Formasi Cipacar (Tpc).



Gambar 3. Formasi & Satuan Batuan Penyusun Daerah Penelitian

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang diterapkan dalam penelitian ini meliputi:

a. Studi Literatur

Berdasarkan penelitian terdahulu mengenai geologi regional daerah penelitian, dan Peta Geologi Lembar Serang, Jawa dengan skala 1 : 100.000 (Rusmana, dkk., 1991), serta Peta Geologi Lembar Leuwidamar, Jawa dengan skala 1:100.000 (Sujatmiko, dan Santosa, 1992), diketahui beberapa formasi di daerah penelitian yang mengandung potensi tuf.

b. Problem Statement

Perhitungan volume sumber daya bahan galian tuf daerah penelitian dengan menggunakan metoda kontur berdasarkan B.C.Craft and M.F.Hawkins, 1959 dalam "Applied Petroleum Reservoir Engineering". Sedangkan untuk mengetahui kualitas bahan galian tuf di daerah penelitian, maka perlu dilakukan pengambilan sampel dan analisa kimia kandungan senyawa-senyawa oksidanya seperti kandungan SiO₂, TiO₂, MgO, Na₂O₃, CaO, Fe₂O₃, Al₂O₃, Na₂O dan K₂O. Analisa dengan menggunakan metoda X-RF (*X-Ray Flourescence*), yang hasilnya akan membantu dalam menentukan kandungan senyawa oksida yang terdapat dalam sampel tuf tersebut.



Gambar 4. Alat X-RF (X-Ray Fluorescence) Portabel

c. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dalam rangka mendukung kegiatan perhitungan estimasi sumber daya dan analisa kimia bahan galian tuf. Data yang digunakan berupa peta kontur, dan sampel-sampel bahan galian tuf yang tersingkap merupakan bagian dari Formasi Genteng di bagian selatan daerah penelitian dengan luas pelamparan barat-timur.

d. Pengolahan Data

Pengolahan data selanjutnya dilakukan dengan membuat database hasil pengamatan singkapan ke dalam bentuk tabel. Dalam perhitungan sumber daya bahan galian di daerah penelitian dibagi menjadi dua tahapan, yaitu:

1. Tahapan perhitungan luas. Dalam perhitungan luas digunakan metoda *gridding*, yaitu perhitungan luas yang membagi area pada peta yang berbentuk bujursangkar.
2. Tahapan perhitungan volume. Dalam perhitungan volume digunakan metoda kontur menurut B.C.Craft dan M.F.Hawkins, 1959 dalam "Applied Petroleum Reservoir Engineering".

Tabel 1. Metoda perhitungan volume sumber daya bahan galian dengan metoda kontur berdasarkan B.C.Craft dan M.F. Hawkins, 1959 dalam "Applied Petroleum Reservoir Engineering"

Elevasi Kontur a (m)	Luas Area A (m ²)	Interval h (m)	Volume V (m ³)
Dasar batas perhitungan (a_0)	A_0	-	-
Kontur antara dasar dan puncak (a_1)*	A_1	$h_1 = a_1 - a_0$	**
Puncak dengan ketinggian kontur tertentu (a_2)	-	$h_2 = a_2 - a_1$	$V_2 = 1/3 \cdot h_2 (A_1)$

Keterangan:

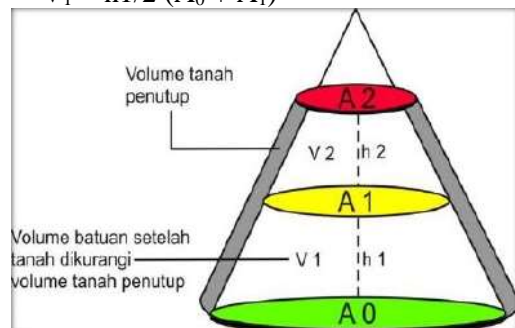
* : Banyaknya kontur tergantung dari data kontur di peta antara kontur batas perhitungan dengan titik puncak.

** : Jika $A_1/A_0 > 0.5$, maka rumus yang digunakan adalah

$$V_1 = h1/3 (A_0 + A_1 + \sqrt{A_0 \cdot A_1})$$

Jika $A_1/A_0 < 0.5$, maka rumus yang digunakan adalah

$$V_1 = h1/2 (A_0 + A_1)$$



Gambar 5. Gambar yang memperlihatkan perhitungan volume berdasarkan B.C.Craft dan M.F.Hawkins, 1959 dalam "Applied Petroleum Reservoir Engineering"

Tabel 2. Tabel Perhitungan Volume Kotor Tuf

Kontur	Luas (m ²)	Interval Kontur	Perbandingan Luas	Tipe Genesisi	Volume Kotor (m ³)
287.5	84,801.97	-	-	-	-
275	583,483.02	12.5	0.162475969	Pinanida	4,239,281.18
262.2	561,685.28	12.5	1.038897733	Trapezium	7,156,869.61
250	7,969,273.93	25	0.070481361	Pinanida	106,636,996.10
225	273,837.41	25	29.10988527	Trapezium	81,003,677.45
200	141,019.21	25	1.942110422	Trapezium	5,084,824.38
175	277,372.58	25	0.508378347	Trapezium	5,134,593.89
125	86,171.26	50	4.609738987	Trapezium	7,778,884.86
100	34,886.19	25	1.724787209	Trapezium	1,173,949.04
Total Volume Kotor					218,219,070.11

Tabel 3. Tabel Perhitungan Tanah Penutup

Ketebalan (m)	Luas (m ²)	Volume (m ³)
0.5	24,537.82	12,268.91
1	7,560,663.02	7,560,663.02
1.5	1,234,322.96	1,851,484.45
Total Tanah Penutup		9,424,416.37

Volume Bersih = (Volume Kotor – Tanah Penutup) – Faktor Kesalahan 20%
 = (218,219,070.11 – 9,424,416.37) – 41,758,930.748
 = 167,035,722.992 m³

Berat Jenis Tuf = 2.54 gr/cm³
 Tonase = Volume Bersih x Berat Jenis Tuf
 = 167,035,722.992 m³ x 2,54 gr/cm³
 = 424,270,736.4 ton

Estimasi sumber daya bahan galian tuf di daerah penelitian sebesar 424,270,736.4 ton.

4.2. Kualitas Dan Peruntukkan Bahan Galian Tuf

Analisa kimia dilakukan terhadap 2 sampel batuan tuf yang disajikan ke dalam tabel 4, 5, dan 6 berikut ini :

Tabel 4. Hasil Analisa Kimia Sampel BA-10 dan BA-21

Kode Sampel	Komposisi Unsur Kimia (%)									
	SiO ₂	Na ₂ O	K ₂ O	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Al ₂ O ₃	TiO ₂	LOI	H ₂ O
Tuf BA-10	67.89	1.67	2.19	1.88	2.94	0.51	11.12	0.17	11.50	11.40
Tuf BA-21	70.02	1.34	1.62	1.56	2.25	1.78	11.88	0.18	9.48	11.52

Untuk mengetahui peruntukkan bahan galian tuf di daerah penelitian dalam penggunaannya di industri, maka dilakukan perhitungan dengan menggunakan Metoda Avgustinik.

Tabel 5. Hasil Perhitungan dengan Metoda Avgustinik Sampel BA-10

Unsur Kimia	Persentase Kumulatif	Berat Molekul	Geol	R ₂ O	RO
SiO ₂	60.982191	60.08	1.015	0.0451	0.06908
Na ₂ O	1.502069	61.98	0.0242	-	-
K ₂ O	1.989779	94.2	0.0200	-	-
Fe ₂ O ₃	1.69952	159.69	0.01058	-	-
CaO	2.64436	56.08	0.0471	-	-
MgO	0.4587156	40.30	0.0114	-	-
Al ₂ O ₃	10.001799	101.96	0.0981	-	-
TiO ₂	0.1529052	79.87	0.0019	-	-
LOI	10.343387	-	-	-	-

Nilai ordinat = 0.0966502 = 0.1

Nilai absis = 0.11418 = 0.1

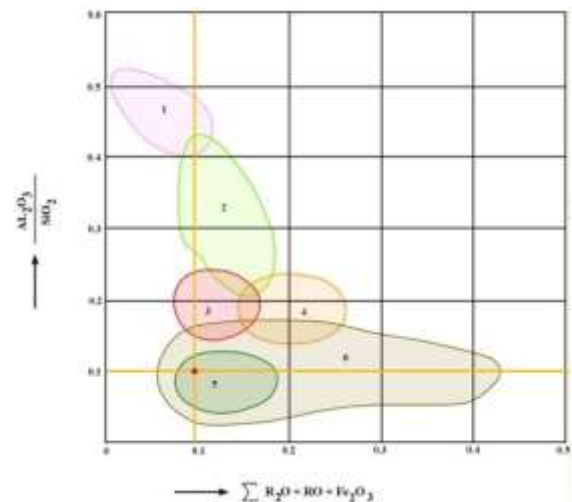
Tabel 6. Hasil Perhitungan dengan Metoda Avgustinik Sampel BA-21

Unsur Kimia	Persentase Kumulatif	Berat Molekul	Geol	R ₂ O	RO
SiO ₂	63.01863019	60.08	1.0489	0.0349	0.0846
Fe ₂ O ₃	1.46401404	159.69	0.0088	-	-
CaO	2.02562025	56.08	0.0361	-	-
MgO	1.69201602	40.30	0.0397	-	-
Al ₂ O ₃	10.24210242	101.96	0.1004	-	-
TiO ₂	0.14400344	79.87	0.0018	-	-
LOI	8.53208531	-	-	-	-
H ₂ O	10.36810368	18.02	0.5753	-	-

Nilai ordinat = 0.0957193 = 0.1

Nilai absis = 0.1195 = 0.1

Hasil perhitungan tabel 5 dan tabel 6 kemudian dilakukan plotting ke dalam Diagram Avgustinik untuk mengetahui area peruntukkan bahan galian tuf sebagai bahan baku industri.



Gambar 7. Diagram Hasil Perhitungan Analisa Kimia Di Daerah Penelitian

Hasil plotting di Diagram Avgustinik berada di area 5 dan area 6, menjadikan bahan galian tuf daerah penelitian cocok untuk digunakan sebagai bahan baku pembuatan bata klinker dan bata biasa.

5. KESIMPULAN

Metode perhitungan volume sumber daya bahan galian tuf dengan metoda kontur (berdasarkan *Applied Petroleum Reservoir Engineering* karangan B.C.Craft dan M.F.Hawkins, 1959), didapatkan hasil perhitungan volume kotor sebesar 218,219,070.11m³, dan hasil perhitungan volume tanah penutup sebesar 9,424,416.37m³, dan dikurangi faktor koreksi sebesar 41,758,930.748m³ sehingga didapatkan volume bersih bahan galian tuf sebesar 167,035,722.992 m³. Dengan berat jenis tuf 2.54 gr/cm³, maka estimasi sumber daya (*resource estimation*) bahan galian tuf di daerah penelitian sebesar 424,270,736.4 ton.

Dengan mengetahui jenis kualitas bahan galian tuf di daerah penelitian berdasarkan hasil analisa kimia sampel BA-10 dan BA-21, dan hasil perhitungan dengan Metoda Avgustinik sampel BA-10, dan BA-21, yang kemudian dilakukan plotting di Diagram Avgustinik, didapatkan hasil plotting berada di area 5 dan area 6, menjadikan bahan galian tuf daerah penelitian cocok untuk digunakan di dunia industri sebagai bahan baku pembuatan bata klinker dan bata biasa.

Bahan galian tuf yang dijumpai di daerah penelitian merupakan bagian dari Formasi Genteng mempunyai sumber daya yang cukup dan kualitas yang baik, sehingga tahap eksplorasi lanjutan perlu dilakukan hingga studi kelayakan untuk mendapatkan cadangan terbukti, sehingga bisa dilakukan produksi dan pemanfaatan yang optimal bagi dunia industri.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Craft, B.C., and Hawkins, M.F., 1959, *Applied Petroleum Reservoir Engineering*, Englewood Cliffs, N.J., Prentice-Hall
- [2]. Martodjojo, S., 1984, *Evolusi Cekungan Bogor Jawa Barat*, Disertasi Doktor, Institut Teknologi Bandung, Bandung
- [3]. Rusmana, E., Suwitodirdjo, K., Suharsono, 1991, *Peta Geologi Lembar Serang, Jawa*, skala 1 : 100.000, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi (P3G) Bandung
- [4]. Slosarczyk, A., dan Dziob, Z., 1993. *Porphyry Tuff A New Raw Material For The Ceramic Industry*. Interceram
- [5]. Sujatmiko, dan Santosa, S., , 1992, *Peta Geologi Lembar Leuwidamar, Jawa*, skala 1 : 100.000, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi (P3G) Bandung
- [6]. Syahrulyati, T., 1989, *Metoda Avgustinik*, Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Pakuan, Bogor.

PENULIS :

1. ***Ir. Solihin, MT.*** Staf Dosen Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik – Universitas Pakuan, Bogor.
2. ***Iit Adhitia, ST., MT.*** Staf Dosen Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik – Universitas Pakuan, Bogor.