

BAB I

ZEOLIT

I.1. Pendahuluan

Pada dewasa ini dimana sudah memasuki masa industri 4.0 dimana pada masa ini berkembangnya industri-industri dan bertambahnya pabrik-pabrik yang bergerak di semua bidang yang dibutuhkan oleh manusia. Magdoff pada tahun 2018 [1] mengatakan perkembangan dari revolusi industri akan berikatan erat dengan perusakan lingkungan hidup. Semakin terbaru revolusi industri maka akan semakin terancam lingkungan hidup. Hal ini disebabkan bertambahnya jumlah dari limbah pabrik, dimana limbah limbah tersebut merupakan residu dari proses-proses yang dilakukan di dalam pabrik. Limbah-limbah ini akan sangat berbahaya bagi kehidupan semua makhluk hidup jika tidak dilakukan sebuah pengolahan untuk mengurangi bahaya terancamnya lingkungan hidup yang dapat ditimbulkan. Limbah-limbah ini pada umumnya memiliki tiga jenis yaitu limbah padat, limbah gas, dan limbah liquid. Oleh karena itu penulis melakukan jurnal review untuk membahas mengenai mineral yang umumnya dan sudah biasa dipakai dalam pengolahan limbah cair dari pabrik. Mineral ini merupakan mineral yang mudah ditemukan di dalam kehidupan masyarakat yang bernama zeolit. Zeolit merupakan mineral yang memiliki banyak manfaat di kehidupan manusia. Zeolit ini telah banyak digunakan sebagai adsorben, penukar ion dan juga sebagai katalis [1]. Zeolit sendiri terdiri kristal almunina silika tetrahidrat berpori yang mempunyai struktur kerangka tiga dimensi terbentuk oleh $[\text{SiO}_4]^{4+}$ dan $[\text{AlO}_4]^{5-}$ berbasis alam merupakan mineral yang tercipta secara alami [2-4]. Oleh sebab itu menurut Saputra 2011 [5] mineral

zeolit ini cocok dimanfaatkan dalam bidang industri sebagai bahan yang dapat digunakan sebagai bahan pengolahan limbah pabrik

Zeolit berbasis alam merupakan mineral vulkanik alami yang memiliki beberapa karakter unik. Zeolit umumnya terbentuk ketika debu letusan gunung vulkanik yang mengendap di danau alkali. Danau alkali yang memiliki kadar garam yang tinggi mengalami reaksi dengan debu vulkanik tersebut sehingga membentuk mineral yang disebut zeolit. Zeolit mempunyai struktur yang berbentuk kristal yang tidak umum ditemukan pada mineral lainnya.

Hal yang mendasari penulis untuk membuat ulasan tentang Zeolit alam karena mineral ini memiliki banyak fungsi dan aplikasi baik itu di bidang industri, lingkungan, agrikultur, pengolahan air hingga limbah rumah tangga [6]. Zeolit alam merupakan mineral yang sudah banyak dilakukan penelitian tetapi belum ada yang mengulas secara detail dan menyeluruh tentang mengenai kegunaan zeolit dalam bidang limbah cair.

I.2. Zeolit

Kata dari “zeolit” sendiri diambil dari dua kata Yunani zein yang merupakan arti dari membuih dan lithos yang memiliki arti batu yang digabungkan menjadi zeolit. Zeolit merupakan batuan mineral hasil tambang yang memiliki sifat lunak dan mudah untuk kering. Mineral zeolit memiliki beberapa warna mulai dari putih keabu-abuan, putih kehijau-hijauan, atau putih kekuning-kuningan. Ukuran kristal zeolit kebanyakan tidak lebih dari 10-15 mikron [7].

Mineral zeolit umumnya terbentuk dari debu-debu vulkanik yang bereaksi dengan garam di dalam danau yang memiliki kadar garam

yang tinggi atau yang umum disebut dengan danau alkali, yang mengendap selama jutaan tahun silam. Sifat mineral zeolit sangat bervariasi tergantung dari jenis dan kadar mineral zeolit. Zeolit memiliki struktur yang berongga dan ronggo-rongga ini memiliki terowongan-terowongan kecil yang tersebar ke dalam seluruh bagian dalam zeolit [8]. Di dalam zeolit juga mengandung kation dan air, dimana kandungan air di dalam rongga zeolit dapat disubstitusikan dengan molekul lain. Mekanisme dari interaksi molekul yang terjadi bisa penyerapan secara fisika (gaya Van der Waals) dan penyerapan secara kimia (gaya elektrostatik) [9]. Pada umumnya zeolit alam dimanfaatkan untuk dehidrasi, adsorpsi, penukar ion, katalis dan penyaring atau pemisah [6]

Zeolit merupakan kristal yang memiliki pori-pori yang berukuran mikro yang senyawa penyusunnya adalah silika dan aluminium yang terikat oleh atom oksigen yang membentuk pola tetrahedral. Ketika aluminium di dalam zeolit disubstitusi dengan silikon maka menyebabkan muatan negatif di dalam zeolit tersebut, dibutuhkan beberapa alkali tanah untuk menetralkannya [10]. Zeolit alam ataupun dalam modifikasinya sudah banyak digunakan secara luas dalam proses perbaikan lingkungan seperti pengolahan air dan air limbah, perbaikan komposisi tanah hingga pemurnian udara. Penelitian akan zeolit yang dilakukan sebagai media adsorpsi seperti media menangkap kation yang berbeda-beda jenis dan anion-anion sudah banyak dilakukan di seluruh dunia, sebagai contoh penelitian dimana zeolit digunakan untuk menentukan efisiensi adsorpsi kation logam berat menggunakan zeolit seperti kadmium, timbal, nikel, mangan, seng, krom, besi dan tembaga [11-19]. Tidak hanya kation zeolit juga

dapat mengikat anion seperti kromat dan arsenat [20,21]. Hingga polusi senyawa-senyawa organik seperti benzen, toluena, etilbenzena, dan xilena [22,23].

II.3. Karakteristik Zeolit

Pada umumnya menurut Lestari pada tahun 2010 jenis-jenis zeolit yang dapat ditemukan di alam dibagi menjadi dua kelompok. Kelompok pertama adalah zeolit yang berada di celah-celah batuan ataupun lapisan batuan. Jenis zeolit yang pertama ini akan satu lokasi dengan mineral lainnya seperti mineral sulfida, floorit, klorit, renit, kwarsa dan klasit. Zeolit kelompok kedua adalah zeolit yang membentuk batuan sebagai anggota kelompok ini berupa klinoptilolit, heulandit, kabasit, erionit, flipsit, moerdenit, laumontit, analsim [24]. Beberapa karakteristik dari zeolit berupa:

a. Sifat kimia dan fisika zeolit

Hamdan pada tahun 1992 melaporkan bahwa zeolit merupakan suatu mineral yang memiliki kristal silika alumina yang di dalamnya terdapat tiga komponen yaitu silika, alumina dan air, dimana komponen-komponen ini dapat mempertukarkan kation-kation. Pada kandungan air yang berada di dalam zeolit tersebut dapat dihilangkan atau dilepaskan dengan dilakukan pemanasan pada suhu 400 °C [25]. Sutarti pada tahun 1994 melaporkan bahwa zeolit ini banyak ditemukan pada galian batuan dengan kerangka dasar struktur zeolit dari unit-unit tetrahedral AlO_4^{2+} dan juga SO_4^- yang saling diikat oleh atom O [26]. Lestari juga mengungkapkan bahwa kerangka struktur tiga dimensi zeolit

dengan senyawa silikat dibagi menjadi dua bagian. Bagian pertama adalah bagian struktur yang netral dan bagian kedua adalah bagian struktur yang bermuatan. Pada bagian netral ini senyawa yang berada di dalamnya adalah silikon dan oksigen dimana rasio perbandingannya berada pada 1:4 dan pada kasus tertentu 1:2. Pada bagian yang dapat diisi oleh muatan ion, senyawa yang bertanggung jawab adalah aluminium dan oksigen. Ion-ion yang dapat berganti ini pada umumnya memerlukan ion logam alkali atau alkali tanah yang memiliki sifat monovalen seperti: Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Ba^{2+} , Sr^{2+} dll [24].

b. Selektivitas zeolit

Menurut Smith pada tahun 1992 bahwa kation-kation yang berada di dalam struktur dari zeolit dapat bertukar dan digantikan oleh kation-kation lain tanpa ada terjadinya perubahan struktur kerangka, hal ini juga dapat menyebabkan gradien medan listrik dalam lorong atau ruangan di dalam zeolit [27]. Selektivitas zeolit terhadap beberapa kation berupa $\text{K}^+ > \text{NH}_4^+ > \text{Na}^+ > \text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+}$ [28-30].

c. Luas permukaan zeolit

Menurut Lestari [24] struktur zeolit yang membedakan dari mineral lain berupa bagian-bagian terbesar dalam struktur zeolit adalah lorong dan pori. Kedua hal ini yang menyebabkan zeolit memiliki luas permukaan yang besar. Pori-pori dan lorong-lorong ini dianggap berbentuk silinder sehingga luas permukaan total zeolit merupakan akumulasi dari luas permukaan pori, dan

lorong-lorong zeolit. Pori pori ini juga dilaporkan besar ukuran dalam satuan angstrom (\AA). Koyama melaporkan pada tahun 1972 [31] dengan menggunakan instrumen defraktometer bahwa klinoptilolit memiliki ukuran pori pada percobaan pertama, kedua dan ketiga hasil dari pengukuran terhadap zeolit menghasilkan masing-masing ukuran pori berupa 17,66 \AA , 17,963 \AA , 7,4 \AA . Sedangkan Alberti pada tahun 1972 [32] melaporkan bahwa ukuran heulandite pada tiga pengukuran yang dilakukan dengan instrumen yang sama yaitu defraktometer mendapatkan ukuran pori dari zeolit sebesar 17,718 \AA , 17,897 \AA , 7,428 \AA . Hasil pengukuran diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa zeolit termasuk ke dalam kelompok mineral berpori mikropori yang klasifikasinya berupa mikropori < 2 nm, mesopori 2 hingga 50 nm dan makropori > 50 nm [33].

I.4. Titik-Titik Tambang Zeolit di Indonesia

Indonesia merupakan negara yang memiliki sumber daya alam yang melimpah, sumber daya alam baik logam maupun non-logam termasuk Zeolit. Zeolit berbasis alam ini sangat mudah ditemukan di masyarakat serta kuantitas yang melimpah yang menyebabkan harga dari zeolit ini relatif murah. Terdapat beberapa titik tambang pada umumnya ditemukan di pulau Sumatera, pulau Jawa, pula Sulawesi dan di pulau Nusa Tenggara Timur. Beberapa tambang zeolit dapat ditemukan di beberapa daerah di Indonesia, berikut lokasi tambang zeolit di Indonesia menurut Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral [34]:

1. Titik tambang zeolit di daerah Sumatra Utara

Terdapat beberapa titik tambang zeolit di Indonesia salah satu nya berada pada provinsi Sumatera Utara. Terdapat satu titik tambang zeolit yang berada pada sisi barat dari provinsi untuk lebih jelas posisi titik tambangnya dapat dilihat pada Gambar I.1.



Gambar I.1 Lokasi titik tambang zeolit di Sumatra Utara

Untuk informasi tambahan titik tambang zeolit yang berada pada provinsi Sumatera Utara ini, berada pada Desa Simangumban, untuk informasi lebih lengkap dapat dilihat pada Tabel I.1.

Tabel I.1. Lokasi titik tambang zeolit lokasi simangumban

Data Umum	
Komoditas	Zeolit
Kelompok	Mineral Industri
Provinsi	Sumatra Utara
Kabupaten	Tapanuli Utara
Lokasi	Simangumban

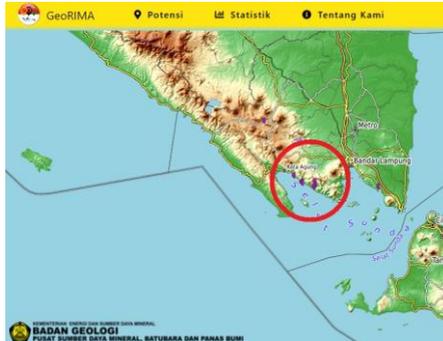
Pada titik tambang zeolit yang berlokasi di desa Simangumban ini memiliki jumlah potensi zeolit sebesar 16.200.000 Ton dengan status hipotetik (perkiraan), informasi lebih lanjut dapat dilihat pada

Tabel I.2. Potensi jumlah mineral zeolit lo| simangumban

Sumber Daya & Cadangan	
Hipotetik	16.200.000
Tereka (Ton)	-
Tertunjuk (Ton)	-
Terukur (Ton)	-
Terikra (Ton)	-
Terbukti (Ton)	-

2. Titik-titik tambang zeolit di Provinsi Lampung

Titik tambang zeolit selanjutnya berada provinsi Lampung berada di daerah selatan dari pulau Sumater Utara. Terdapat delapan titik penambangan zeolit di provinsi ini. Untuk lokasi-lokasi titik tambang ini dapat dilihat pada Gambar I.2.



Gambar I.2. Lokasi titik-titik tambang zeolit di provinsi Lampung

a. Titik pertama.

Titik tambang zeolit pertama di provinsi Lampung berada pada daerah Lampung Barat, Desa Talang Baru dan Campang, untuk informasi dapat dilihat dari Tabel I.3.

Tabel I.3. Lokasi titik tambang zeolit di lokasi Talang Baru dan Campang

Data Umum	
Komoditas	Zeolit
Kelompok	Mineral Industri
Provinsi	Lampung
Kabupaten	Lampung Barat
Lokasi	Talang Baru dan Campang

Pada titik tambang yang berlokasi di Talang Baru dan Campang memiliki jumlah potensi zeolit sebesar 100.000.000 dengan status teroka di untuk informasi lebih lanjut dapat dilihat dari Tabel I.4

Tabel I.4. Potensi jumlah mineral zeolit di Talang Baru dan Campang

Sumber Daya & Cadangan	
Hipotetik (Ton)	-
Tereka (Ton)	100.000.000
Tertunjuk (Ton)	-
Terukur (Ton)	-
Terkira (Ton)	-
Terbukti (Ton)	-

b. Titik kedua

Titik tambang zeolit kedua berada pada kabupaten Tanggamus, kecamatan Batubalai, untuk informasi tambahan dapat dilihat dari Tabel I.5.

Tabel I.5. Lokasi titik tambang zeolit di Batubalai

Data Umum	
Komoditas	Zeolit
Kelompok	Mineral Industri
Provinsi	Lampung
Kabupaten	Tanggamus
Lokasi	Batubalai

Pada titik tambang yang berlokasi di lokasi Batubalai memiliki jumlah potensi sebesar 66.900 Ton dengan status tertunjuk dapat dilihat dari Tabel I.6

Tabel I.6. Potensi jumlah mineral zeolit di Batubalai

Sumber Daya & Cadangan	
Hipotetik (Ton)	-
Tereka (Ton)	-
Tertunjuk (Ton)	66.900
Terukur (Ton)	-
Terikra (Ton)	-
Terbukti (Ton)	-

c. Titik ketiga

Titik ketiga tambang zeolit di provinsi Lampung berada pada Kabupaten Tanggamus, tepatnya berada pada Batucumuk, untuk informasi tambahan dapat dilihat dari Tabel I.7

Tabel I.7. Lokasi titik tambang zeolit di Batucumuk

Data Umum	
Komoditas	Zeolit
Kelompok	Mineral Industri
Provinsi	Lampung
Kabupaten	Tanggamus
Lokasi	Batucumuk

Pada titik tambang yang berlokasi di Batucumuk memiliki jumlah potensi zeolit sebesar 23.940.000 dengan status tertunjuk, untuk informasi lebih lengkap dapat dilihat dari Tabel I.8.

Tabel I.8. Potensi jumlah mineral zeolit di Batucumuk

Sumber Daya & Cadangan	
Hipotetik (Ton)	
Tereka (Ton)	
Tertunjuk (Ton)	23.940.000
Terukur (Ton)	
Terikra (Ton)	
Terbukti (Ton)	

d. Titik keempat

Titik keempat tambang zeolit di provinsi Lampung berada pada kabupaten Tanggamus, lokasi lebih tepatnya Badak B, untuk informasi lebih lanjut dapat dilihat pada Tabel I.9.

Tabel I.9. Lokasi titik tambang zeolit di Badak B

Data Umum	
Komoditas	Zeolit
Kelompok	Mineral Industri
Provinsi	Lampung
Kabupaten	Tanggamus
Lokasi	Badak B

Pada titik tambang yang berlokasi di lokasi Badak B memiliki jumlah potensi zeolit sebesar 15.750.000 Ton dengan status tertunjuk dapat dilihat dari Tabel I.10

Tabel I.10. Potensi jumlah mineral zeolit di Badak B

Sumber Daya & Cadangan	
Hipotetik (Ton)	
Tereka (Ton)	
Tertunjuk (Ton)	15.750.00
Terukur (Ton)	
Terikra (Ton)	
Terbukti (Ton)	

e. Titik kelima

Titik kelima tambang zeolit di provinsi Lampung berada pada kabupaten Tanggamus berlokasi di Kacamarga, untuk informasi tambahan dapat dilihat pada Tabel I.11

Tabel I.11. Lokasi titik tambang zeolit di Provinsi Lampung, Kacamarga

Data Umum	
Komoditas	Zeolit
Kelompok	Mineral Industri
Provinsi	Lampung
Kabupaten	Tanggamus
Lokasi	Kacamarga

Pada titik tambang yang berlokasi di Kacamarga memiliki jumlah potensi zeolit sebesar 46.128.000 Ton dengan status tertunjuk dapat dilihat dari Tabel I.12

Tabel I.12. Potensi jumlah mineral zeolit di Provinsi Lampung, Kacamarga

Sumber Daya & Cadangan	
Hipotetik (Ton)	
Tereka (Ton)	
Tertunjuk (Ton)	46.128.000
Terukur (Ton)	
Terikra (Ton)	
Terbukti (Ton)	

f. Titik keenam.

Titik keenam tambang zeolit di provinsi Lampung berada pada kabupaten Tanggamus berlokasi di Desa Wanbau, untuk informasi tambahan dapat dilihat pada Tabel I.13

Tabel I.13. Lokasi titik tambang zeolit di Desa Wanbau

Data Umum	
Komoditas	Zeolit
Kelompok	Mineral Industri
Provinsi	Lampung
Kabupaten	Tanggamus
Lokasi	Desa Wanbau

Pada titik tambang yang berlokasi di Desa Wanbau memiliki jumlah potensi zeolit sebesar 1.380.000 Ton dengan status hipotetik dapat dilihat dari Tabel I.14

Tabel I.14. Potensi jumlah mineral zeolit di Provinsi Lampung, Desa Wanbau

Sumber Daya & Cadangan	
Hipotetik (Ton)	1.380.000
Tereka (Ton)	
Tertunjuk (Ton)	
Terukur (Ton)	
Terikra (Ton)	
Terbukti (Ton)	

g. Titik ketujuh

Titik ketujuh tambang zeolit di provinsi Lampung berada pada kabupaten Tanggamus berlokasi di Pantai Tengor, untuk informasi tambahan dapat dilihat pada Tabel I.15

Tabel I.15. Lokasi titik tambang zeolit di Pantai Tengor

Data Umum	
Komoditas	Zeolit
Kelompok	Mineral Industri
Provinsi	Lampung
Kabupaten	Tanggamus
Lokasi	Pantai Tengor

Pada titik tambang yang berlokasi di Pantai Tengor memiliki jumlah potensi zeolit sebesar 37.000.000 Ton dengan status tertunjuk dapat dilihat dari Tabel I.16

Tabel I.16. Potensi jumlah mineral zeolit di Pantai Tengor

Sumber Daya & Cadangan	
Hipotetik (Ton)	
Tereka (Ton)	
Tertunjuk (Ton)	37.000.000
Terukur (Ton)	
Terikra (Ton)	
Terbukti (Ton)	

h. Titik kedelapan

Titik kedelapan tambang zeolit di provinsi Lampung berada pada kabupaten Lampung Selatan berlokasi di Dusun Campangtiga, untuk informasi tambahan dapat dilihat pada Tabel I.17

Tabel I.17. Lokasi titik tambang zeolit di Dusun Campangtiga

Data Umum	
Komoditas	Zeolit
Kelompok	Mineral Industri
Provinsi	Lampung
Kabupaten	Lampung selatan
Lokasi	Dusun Campangtiga

Pada titik tambang yang berlokasi di Dusun Campangtiga memiliki jumlah potensi sebesar 200.000 Ton dengan status hipotetik dapat dilihat pada Tabel I.18

Tabel I.18. Potensi jumlah mineral zeolit di Dusun Campangtiga

Sumber Daya & Cadangan	
Hipotetik (Ton)	200.000
Tereka (Ton)	
Tertunjuk (Ton)	
Terukur (Ton)	
Terikra (Ton)	
Terbukti (Ton)	

3. Titik-titik tambang zeolit di provinsi Jawa Barat

Titik-titik tambang zeolit selanjutnya berada provinsi Jawa Barat. Jumlah titik tambang zeolit yang berada pada provinsi Jawa Barat sebanyak 5 titik lokasi sebagaimana ditunjukkan pada Gambar I.3.



Gambar I.3 Gambar titik-titik lokasi tambang zeolit di provinsi Jawa Barat bagian I

a. Titik pertama

Titik tambang zeolit pertama pada provinsi Jawa Barat berada di kabupaten Sukabumi, lebih tepatnya berlokasi di Caringin, untuk informasi tambahan dapat dilihat pada Tabel I.19.

Tabel I.19. Lokasi titik tambang zeolit di Caringin

Data Umum	
Komoditas	Zeolit
Kelompok	Mineral Industri
Provinsi	Jawa Barat
Kabupaten	Sukabumi
Lokasi	Caringin

Pada titik tambang yang berlokasi di Caringin memiliki jumlah potensi zeolit sebesar 50.000 Ton dengan status hipotetik dapat dilihat dari Tabel I.20

Tabel I.20. Potensi jumlah mineral zeolit di Caringin

Sumber Daya & Cadangan	
Hipotetik (Ton)	50.000
Tereka (Ton)	
Tertunjuk (Ton)	
Terukur (Ton)	
Terikra (Ton)	
Terbukti (Ton)	

b. Titik kedua

Titik tambang zeolit kedua pada provinsi Jawa Barat berada di kabupaten Sukabumi, lebih tepatnya berlokasi di daerah Bojong, untuk informasi tambahan dapat dilihat pada Tabel I.21

Tabel I.21. Lokasi titik tambang zeolit di Provinsi Bojong

Data Umum	
Komoditas	Zeolit
Kelompok	Mineral Industri
Provinsi	Jawa Barat
Kabupaten	Sukabumi
Lokasi	Bojong

Pada titik tambang yang berlokasi di daerah Bojong memiliki jumlah potensi zeolit sebesar 24.151.000 dengan status hipotetik dapat dilihat dari Tabel I.22.

Tabel I.22. Potensi jumlah mineral zeolit di Provinsi Bojong

Sumber Daya & Cadangan	
Hipotetik (Ton)	24.151.000
Tereka (Ton)	
Tertunjuk (Ton)	
Terukur (Ton)	
Terikra (Ton)	
Terbukti (Ton)	

c. Titik ketiga

Titik tambang zeolit ketiga, keempat dan kelima dapat dilihat pada Gambar I.4.



Gambar I.4 Lokasi titik-titik tambang di provinsi Jawa Barat bagian II

Titik tambang zeolit ketiga pada provinsi Jawa Barat berada di kabupaten Tasikmalaya, lebih tepatnya berlokasi di Lebaksaat Desa Sindangkerta, untuk informasi tambahan dapat dilihat pada Tabel I.23.

Tabel I.23. Lokasi titik tambang zeolit di Lebaksaat, Desa Sindangkerta

Data Umum	
Komoditas	Zeolit
Kelompok	Mineral Industri
Provinsi	Jawa Barat
Kabupaten	Tasikmalaya
Lokasi	Lebaksaat, Desa Sindangkerta

Pada titik tambang yang berlokasi di Lebaksaat Desa Sindangkerta memiliki jumlah potensi sebesar 4.158.000 Ton dengan status tertunjuk dapat dilihat dari Tabel I.24

Tabel I.24. Potensi jumlah mineral zeolit Lebaksaat, Desa Sindangkerta

Sumber Daya & Cadangan	
Hipotetik (Ton)	
Tereka (Ton)	
Tertunjuk (Ton)	4.158.000
Terukur (Ton)	
Terikra (Ton)	
Terbukti (Ton)	

d. Titik keempat

Titik tambang zeolit keempat pada provinsi Jawa Barat berada di kabupaten Tasikmalaya, lebih tepatnya berlokasi di Desa Cipatani Dusun Pasir Congko, untuk informasi tambahan dapat dilihat pada Tabel I.25

Tabel I.25. Lokasi titik tambang zeolit di Pasir Congkok, Dsn. Cipatani, Desa

Data Umum	
Komoditas	Zeolit
Kelompok	Mineral Industri
Provinsi	Jawa Barat
Kabupaten	Tasikmalaya
Lokasi	Pasir Congkok, Dsn. Cipatani, Desa

Pada titik tambang yang berlokasi di desa Cipatani dusun Pasir Congkok memiliki jumlah potensi sebesar 6.000.000 Ton dengan status tertunjuk dapat dilihat dari Tabel I.26.

Tabel I.26. Potensi jumlah mineral zeolit Pasir Congkok, Dsn. Cipatani, Desa

Sumber Daya & Cadangan	
Hipotetik (Ton)	
Tereka (Ton)	
Tertunjuk (Ton)	6.000.000
Terukur (Ton)	
Terikra (Ton)	
Terbukti (Ton)	

e. Titik kelima

Titik tambang zeolit kelima pada provinsi Jawa Barat berada di kabupaten Tasikmalaya, lebih tepatnya berlokasi di desa Cikancra, untuk informasi tambahan dapat dilihat pada Tabel I.27

Tabel I.27. Lokasi titik tambang zeolit di Desa Cikancra

Data Umum	
Komoditas	Zeolit
Kelompok	Mineral Industri
Provinsi	Jawa Barat
Kabupaten	Tasikmalaya
Lokasi	Desa Cikancra

Pada titik tambang yang berlokasi di desa Cikancra memiliki jumlah potensi sebesar 2.750.000 Ton dengan status tertunjuk dapat dilihat dari Tabel I.28

Tabel I.28. Potensi jumlah mineral zeolit di Desa Cikananca

Sumber Daya & Cadangan	
Hipotetik (Ton)	
Tereka (Ton)	
Tertunjuk (Ton)	2.750.000
Terukur (Ton)	
Terikra (Ton)	
Terbukti (Ton)	

4. Titik tambang di provinsi Sulawesi Barat

Titik tambang zeolit selanjutnya berada provinsi Sulawesi Barat. Jumlah titik tambang zeolit yang berada pada provinsi Sulawesi Barat sebanyak satu titik tambang, untuk menemukan lokasi tambang zeolit di provinsi ini dapat dilihat pada Gambar I.5



Gambar I.5. Gambar titik tambang zeolit alam di Provinsi Sulawesi Barat

Satu-satunya titik tambang pada provinsi Sulawesi Barat berada pada kabupaten Majene, lebih tepatnya berlokasi di kecamatan Sendana desa Seppong, Untuk informasi tambahan dapat dilihat dari Tabel I.29.

Tabel I.29. Lokasi titik tambang zeolit di Desa Seppong, Kecamatan Sendana

Data Umum	
Komoditas	Zeolit
Kelompok	Mineral Industri
Provinsi	Sulawesi Barat
Kabupaten	Majene
Lokasi	Desa Seppong, Kecamatan Sendana

Pada titik tambang yang berlokasi di desa Seppong memiliki jumlah potensi sebesar 26.400.000 Ton dengan status hipotetik, untuk informasi lebih lengkap dapat dilihat dari Tabel I.30

Tabel I.30. Potensi jumlah mineral zeolit Desa Seppong, Kecamatan Sendana

Sumber Daya & Cadangan	
Hipotetik (Ton)	26.400.000
Tereka (Ton)	
Tertunjuk (Ton)	
Terukur (Ton)	
Terikra (Ton)	
Terbukti (Ton)	

5. Titik tambang di provinsi Sulawesi Selatan

Titik tambang zeolit selanjutnya berada provinsi Sulawesi Selatan. Jumlah titik tambang zeolit yang berada pada provinsi Sulawesi Selatan sebanyak satu titik tambang, untuk menemukan lokasi tambang zeolit di provinsi ini dapat dilihat pada Gambar I.6.



Gambar I.6 Titik lokasi tambang zeolit di provinsi Sulawesi Selatan

Satu-satunya titik tambang pada provinsi Sulawesi Selatan berada pada kabupaten Bone, lebih tepatnya berlokasi di desa Malimongan dusun Mapatoba, Untuk informasi tambahan dapat dilihat dari Tabel I.31.

Tabel I.31. Lokasi titik tambang zeolit di Perbukitan
Dusun Mapatoba. Desa Malimongan

Data Umum	
Komoditas	Zeolit
Kelompok	Mineral Industri
Provinsi	Sulawesi Selatan
Kabupaten	Bone
Lokasi	Perbukitan Dusun Mapatoba. Desa Malimongan

Pada titik tambang yang berlokasi di desa Malimongan dusun Mapatoba memiliki jumlah potensi zeolit sebesar 1.400.000 Ton dengan status hipotetik dapat dilihat dari Tabel I.32

Tabel I.32. Potensi jumlah mineral zeolit di Perbukitan
Dusun Mapatoba. Desa Malimongan

Sumber Daya & Cadangan	
Hipotetik (Ton)	1.400.000
Tereka (Ton)	-
Tertunjuk (Ton)	-
Terukur (Ton)	-
Terikra (Ton)	-
Terbukti (Ton)	-

6. Titi-titik tambang di provinsi Nusa Tenggara Timur

Titik-titik tambang zeolit selanjutnya berada provinsi Sulawesi Nusa Tenggara Timur. Titik-titik tambang zeolit pada provinsi Nusa Tenggara Timur merupakan provinsi yang memiliki paling banyak titik tambang zeolitnya dengan total sebanyak 14 titik tambang yang tersebar pada dua pulau. Pulau pertama yang menjadi tempat titik tambang adalah pulau Flores dengan titik tambang sebanyak 13 titik. Pulau kedua adalah pulau Semua yang memiliki satu titik tambang. Untuk pulau Flores, titik-titik tambangnya dapat dilihat dari Gambar I.7.



Gambar I.7. Lokasi titik-titik tambang zeolit alam di provisini Nusa Tenggara Timur

a. Titik pertama

Titik tambang zeolit pertama pada provinsi Nusa Tenggara Timur berada di kabupaten Ende, lebih tepatnya berlokasi di desa Maurole, untuk informasi tambahan dapat dilihat pada Tabel I.33

Tabel I.33. Lokasi titik tambang zeolit di Desa Maurole

Data Umum	
Komoditas	Zeolit
Kelompok	Mineral Industri
Provinsi	Nusa Tenggara Timur
Kabupaten	Ende
Lokasi	Desa Maurole

Pada titik tambang yang berlokasi di desa Maurole memiliki jumlah potensi sebesar 525.000 Ton dengan status hipotetik dapat dilihat dari Tabel I.34

Tabel I.34. Potensi jumlah mineral zeolit di Desa Maurole

Sumber Daya & Cadangan	
Hipotetik (Ton)	525.000
Tereka (Ton)	
Tertunjuk (Ton)	
Terukur (Ton)	
Terikra (Ton)	
Terbukti (Ton)	

b. Titik kedua

Titik tambang zeolit kedua pada provinsi Nusa Tenggara Timur berada di kabupaten Ende, lebih tepatnya berlokasi di desa Magekapa, untuk informasi tambahan dapat dilihat pada Tabel I.35

Tabel I.35. Lokasi titik tambang zeolit di Desa Magekapa

Data Umum	
Komoditas	Zeolit
Kelompok	Mineral Industri
Provinsi	Nusa Tenggara Timur
Kabupaten	Ende
Lokasi	Desa Magekapa

Pada titik tambang yang berlokasi di des Magekapa memiliki jumlah potensi sebesar 9.680.000 Ton dengan status hipotetik dapat dilihat dari Tabel I.36

Tabel I.36. Potensi jumlah mineral zeolit di Desa Magekapa

Sumber Daya & Cadangan	
Hipotetik (Ton)	9.680.000
Tereka (Ton)	
Tertunjuk (Ton)	
Terukur (Ton)	
Terikra (Ton)	
Terbukti (Ton)	

c. Titik ketiga

Titik tambang zeolit ketiga pada provinsi Nusa Tenggara Timur berada di kabupaten Ende, lebih tepatnya berlokasi di desa Nabe, untuk informasi tambahan dapat dilihat pada Tabel I.37

Tabel I.37. Lokasi titik tambang zeolit di Desa Nabe

Data Umum	
Komoditas	Zeolit
Kelompok	Mineral Industri
Provinsi	Nusa Tenggara Timur
Kabupaten	Ende
Lokasi	Desa Nabe

Pada titik tambang yang berlokasi di desa Nabe memiliki jumlah potensi zeolit sebesar 204.470 Ton dengan status hipotetik dapat dilihat dari Tabel I.38.

Tabel I.38. Potensi jumlah mineral zeolit di Desa Nabe

Sumber Daya & Cadangan	
Hipotetik (Ton)	204.470
Tereka (Ton)	
Tertunjuk (Ton)	
Terukur (Ton)	
Terikra (Ton)	
Terbukti (Ton)	

d. Titik keempat

Titik tambang zeolit keempat pada provinsi Nusa Tenggara Timur berada di kabupaten Ende, lebih tepatnya berlokasi di desa Nggemo, untuk informasi tambahan dapat dilihat pada Tabel I.39.

Tabel I.39. Lokasi titik tambang zeolit di Desa Nggemo

Data Umum	
Komoditas	Zeolit
Kelompok	Mineral Industri
Provinsi	Nusa Tenggara Timur
Kabupaten	Ende
Lokasi	Desa Nggemo

Pada titik tambang yang berlokasi di Nggemo memiliki jumlah potensi zeolit sebesar 210.693 Ton dengan status hipotetik dapat dilihat dari Tabel I.40.

Tabel I.40. Potensi jumlah mineral zeolit di Desa Nggemo

Sumber Daya & Cadangan	
Hipotetik (Ton)	210.693
Tereka (Ton)	
Tertunjuk (Ton)	
Terukur (Ton)	
Terikra (Ton)	
Terbukti (Ton)	

e. Titik kelima

Titik tambang zeolit ketlima pada provinsi Nusa Tenggara Timur berada di kabupaten Ende, lebih tepatnya berlokasi di kampung Penggajawa Wolo tengaropi, untuk informasi tambahan dapat dilihat pada Tabel I.41

Tabel I.41. Lokasi titik tambang zeolit di Wolo Tengaropi, Kamp Penggajawa

Data Umum	
Komoditas	Zeolit
Kelompok	Mineral Industri
Provinsi	Nusa Tenggara Timur
Kabupaten	Ende
Lokasi	Wolo Tengaropi, Kamp Penggajawa

Pada titik tambang yang berlokasi di kapung Penggajawa Wolo Tengaropi memiliki jumlah potensi sebesar 14.464.000 Ton dengan status hipotetik dapat dilihat dari Tabel I.42

Tabel I.42. Potensi jumlah mineral zeolit di Wolo Tengaropi, Kamp Penggajawa

Sumber Daya & Cadangan	
Hipotetik (Ton)	14.464.000
Tereka (Ton)	
Tertunjuk (Ton)	
Terukur (Ton)	
Terikra (Ton)	
Terbukti (Ton)	

f. Titik keenam

Titik tambang zeolit keenam pada provinsi Nusa Tenggara Timur berada di kabupaten Ende, lebih tepatnya berlokasi di kampung desa Oja kampung Malawaru, untuk informasi tambahan dapat dilihat pada Tabel I.43

Tabel I.43. Lokasi titik tambang zeolit di Kampung Malawaru, Desa Oja

Data Umum	
Komoditas	Zeolit
Kelompok	Mineral Industri
Provinsi	Nusa Tenggara Timur
Kabupaten	Ende
Lokasi	Kampung Malawaru, Desa Oja

Pada titik tambang yang berlokasi di desa Oja kampung Malawaru memiliki jumlah potensi zeolit sebesar 20.000.000 Ton dengan status hipotetik dapat dilihat dari Tabel I.44

Tabel I.44. Potensi jumlah mineral zeolit Kampung Malawaru, Desa Oja

Sumber Daya & Cadangan	
Hipotetik (Ton)	20.000.000
Tereka (Ton)	
Tertunjuk (Ton)	
Terukur (Ton)	
Terikra (Ton)	
Terbukti (Ton)	

g. Titik ketujuh

Titik tambang zeolit ketujuh pada provinsi Nusa Tenggara Timur berada di kabupaten Ende, lebih tepatnya berlokasi di desa Khekakado, untuk informasi tambahan dapat dilihat pada Tabel I.41

Tabel I.45. Lokasi titik tambang zeolit di Desa Khekakado

Data Umum	
Komoditas	Zeolit
Kelompok	Mineral Industri
Provinsi	Nusa Tenggara Timur
Kabupaten	Ende
Lokasi	Desa Khekakado

Pada titik tambang yang berlokasi di desa Khekakado memiliki jumlah potensi sebesar 100.000 Ton dengan status tereka dapat dilihat dari Tabel I.46

Tabel I.46. Potensi jumlah mineral zeolit di Desa Khekakado
Sumber Daya & Cadangan

Hipotetik (Ton)	
Tereka (Ton)	100.000
Tertunjuk (Ton)	
Terukur (Ton)	
Terikra (Ton)	
Terbukti (Ton)	

h. Titik kedelapan

Titik tambang zeolit kedelapan pada provinsi Nusa Tenggara Timur berada di kabupaten Ende, lebih tepatnya berlokasi di kampung Penggajawa Desa Ngorea, untuk informasi tambahan dapat dilihat pada Tabel I.47

Tabel I.47. Lokasi titik tambang zeolit di Kampung
Penggajawa, Desa Ngorea

Data Umum	
Komoditas	Zeolit
Kelompok	Mineral Industri
Provinsi	Nusa Tenggara Timur
Kabupaten	Ende
Lokasi	Kampung Penggajawa, Desa Ngorea

Pada titik tambang yang berlokasi di Desa Ngorea memiliki jumlah potensi sebesar 1.130.000 Ton dengan status hipotetik dapat dilihat dari Tabel I.48

Tabel I.48. Potensi jumlah mineral zeolit di Kampung Penggajawa, Desa Ngorea

Sumber Daya & Cadangan	
Hipotetik (Ton)	1.130.000
Tereka (Ton)	
Tertunjuk (Ton)	
Terukur (Ton)	
Terikra (Ton)	
Terbukti (Ton)	

i. Titik kesembilan

Titik tambang zeolit ketlima pada provinsi Nusa Tenggara Timur berada di kabupaten Ende, lebih tepatnya berlokasi di kampung Boenggaru desa Onderea Barat, untuk informasi tambahan dapat dilihat pada Tabel I.49

Tabel I.49. Lokasi titik tambang zeolit di Kampung Boenggaru, Desa Onderea Barat

Data Umum	
Komoditas	Zeolit
Kelompok	Mineral Industri
Provinsi	Nusa Tenggara Timur
Kabupaten	Ende
Lokasi	Kampung Boenggaru, Desa Onderea Barat

Pada titik tambang yang berlokasi di desa Onderea Barat memiliki jumlah potensi zeolit sebesar 21.600.000 Ton dengan status hipotetik, dapat dilihat dari Tabel I.50

Tabel I.50. Potensi jumlah mineral zeolit di Kampung Boenggaru, Desa Onderea Barat

Sumber Daya & Cadangan	
Hipotetik (Ton)	21.600.000
Tereka (Ton)	
Tertunjuk (Ton)	
Terukur (Ton)	
Terikra (Ton)	
Terbukti (Ton)	

j. Titik kesepuluh

Titik tambang zeolit kesepuluh pada provinsi Nusa Tenggara Timur berada di kabupaten Ende, lebih tepatnya berlokasi di desa Ondera, untuk informasi tambahan dapat dilihat pada Tabel I.51

Tabel I.51. Lokasi titik tambang zeolit di Daerah Zyawasa, Desa Ondera

Data Umum	
Komoditas	Zeolit
Kelompok	Mineral Industri
Provinsi	Nusa Tenggara Timur
Kabupaten	Ende
Lokasi	Daerah Zyawasa, Desa Ondera

Pada titik tambang yang berlokasi di desa Ondera daerah Zyawasa memiliki jumlah potensi zeolit sebesar 52.875 dengan status hipotetik dapat dilihat dari Tabel I.52.

Tabel I.52. Potensi jumlah mineral zeolit di Daerah Zyawasa, Desa Ondera

Sumber Daya & Cadangan	
Hipotetik (Ton)	52.875.000
Tereka (Ton)	
Tertunjuk (Ton)	
Terukur (Ton)	
Terikra (Ton)	
Terbukti (Ton)	

k. Titik kesebelas

Titik tambang zeolit kesebelas pada provinsi Nusa Tenggara Timur berada di kabupaten Ende, lebih tepatnya berlokasi di daerah Nangaboa, untuk informasi tambahan dapat dilihat pada Tabel I.53

Tabel I.53. Lokasi titik tambang zeolit di Daerah Nangaboa

Data Umum	
Komoditas	Zeolit
Kelompok	Mineral Industri
Provinsi	Nusa Tenggara Timur
Kabupaten	Ende
Lokasi	Daerah Nangaboa, Desa Onderea Barat

Pada titik tambang yang berlokasi di Desa Onderea Barat, daerah Nangaboa memiliki jumlah potensi sebesar 34.272.00 Ton dengan status Hipotetik dapat dilihat dari Tabel I.54.

Tabel I.54. Potensi jumlah mineral zeolit di Daerah Nangaboa

Sumber Daya & Cadangan	
Hipotetik (Ton)	34.272.000
Tereka (Ton)	
Tertunjuk (Ton)	
Terukur (Ton)	
Terikra (Ton)	
Terbukti (Ton)	

1. Titik keduabelas

Titik tambang zeolit keduabelas pada provinsi Nusa Tenggara Timur berada di kabupaten Ende, lebih tepatnya berlokasi di kampung Boanggaru desa Ondera Barat, untuk informasi tambahan dapat dilihat pada Tabel I.55.

Tabel I.55. Lokasi titik tambang zeolit di Kampung Boanggaru

Data Umum	
Komoditas	Zeolit
Kelompok	Mineral Industri
Provinsi	Nusa Tenggara Timur
Kabupaten	Ende
Lokasi	Kampung Boanggaru, Desa Ondera Barat

Pada titik tambang yang berlokasi di Desa Ondera Brat, Kampung Boanggaru memiliki jumlah potensi sebesar 21.600.000 Ton dengan status hipotetik dapat dilihat dari Tabel I.56

Tabel I.56. Potensi jumlah mineral zeolit di Kampung Boanggaru

Sumber Daya & Cadangan	
Hipotetik (Ton)	21.600.000
Tereka (Ton)	
Tertunjuk (Ton)	
Terukur (Ton)	
Terikra (Ton)	
Terbukti (Ton)	

m. Titik ketigabelas

Tabel I.57. Lokasi titik tambang zeolit di Aifua

Data Umum	
Komoditas	Zeolit
Kelompok	Mineral Industri
Provinsi	Nusa Tenggara Timur
Kabupaten	Ende
Lokasi	Aifua, Desa Onderea

Pada titik tambang yang berlokasi di desa Onderea Aifua memiliki jumlah potensi sebesar 3.990.000 Ton dengan status Hipotetik dapat dilihat dari Tabel I.58

Tabel I.58. Potensi jumlah mineral zeolit di Aifua

Sumber Daya & Cadangan	
Hipotetik (Ton)	3.990.000
Tereka (Ton)	
Tertunjuk (Ton)	
Terukur (Ton)	
Terikra (Ton)	
Terbukti (Ton)	

n. Titik keempatbelas



Gambar I.8 Titik lokasi tambang zeolit di NTT bagian II

Tabel I.59. Lokasi titik tambang zeolit di Baebara, Desa Lokomea

Data Umum	
Komoditas	Zeolit
Kelompok	Mineral Industri
Provinsi	Nusa Tenggara Timur
Kabupaten	Ende
Lokasi	Baebara, Desa Lokomea

Pada titik tambang yang berlokasi Desa Lokomea Baebara memiliki jumlah potensi sebesar 11.500.000 Ton dengan status Tereka dapat dilihat dari Tabel I.60

Tabel I.60. Potensi jumlah mineral zeolit di Baebara, Desa Lokomea

Sumber Daya & Cadangan	
Hipotetik (Ton)	
Tereka (Ton)	11.500.000
Tertunjuk (Ton)	
Terukur (Ton)	
Terikra (Ton)	
Terbukti (Ton)	