

## PEMBUATAN KALSIUM KARBONAT DARI BATU KAPUR BUKIT TUI KOTA PADANG PANJANG

Rusdi<sup>1)</sup>, Metalia Maryesri<sup>2)</sup>, dan Zulharmitta<sup>2)</sup>

1).Universitas Andalas (UNAND) Padang

2).Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi (STIFARM) Padang

### ABSTRACT

A Research has been done about preparing calcium carbonat from limestone of Bukit Tui Kota Padang Panjang. The sample as much as 20 g was dissolved in HCl 6 M, the resulting filtrate reacted with NH<sub>4</sub>OH 6 M to the pH of 8 and reacted with (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 6 M until no more precipitate was formed. The precipitate was separated and dried in oven for 4 hours at 105° C. Ten g of the dried precipitate was determined complexometrically using EDTA as complexon and murexide as indicator. It was found that the limestone at Bukit Tui Kota Padang Panjang contained 67.2 % w/w calcium carbonate in comparison to reference compound 103.99 % w/w.

**Keywords :** Limestone, calcium carbonat, complexometri

### ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian pembuatan kalsium karbonat dari Batu Kapur Bukit Tui Kota Padang Panjang. Sampel sebanyak 20 g dilarutkan dengan HCl 6 M, filtratnya ditambahkan NH<sub>4</sub>OH 6 M sampai larutan pada pH 8, kemudian ditambahkan (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 6 M sampai tidak terbentuk endapan. Endapan dipisahkan dikeringkan dengan oven pada suhu 105° C selama 4 jam. Ditimbang endapan sebanyak 10,05 g, kandungan kalsium ditentukan menggunakan metode kompleksometri dengan larutan penitrasi dinatrium etilendiaminatetra asetat (EDTA) menggunakan indikator murexide. Hasil penentuan kadar kalsium dalam batu kapur diperoleh 67,2 % b/b dan kadar dalam kalsium karbonat sebagai pembanding diperoleh 103,91 % b/b.

**Kata kunci :** Batu kapur, kalsium karbonat , kompleksometri

### PENDAHULUAN

Batu kapur merupakan salah satu potensi batuan yang banyak terdapat di Indonesia. Pegunungan kapur di Indonesia menyebar dari barat ke timur mulai dari pegunungan di Jawa Tengah hingga ke Jawa Timur, Madura, Sumatera, dan Irian Jaya. Ketersediaan batuan kapur yang melimpah dapat dikatakan 3,5-4% elemen di bumi adalah kalsium, dan 2% terdiri dari magnesium. Dari keseluruhan ketersediaan kalsium menempati urutan kelima setelah oksigen, silikon, alumunium, dan besi. Ketersediaan batuan kapur yang melimpah ini merupakan potensi yang besar terhadap pengembangan industri lebih lanjut (Arifin, *et al.*, 2010).

Di Indonesia terdapat beberapa batuan yang mengandung senyawa karbonat antara lain: batu kapur, batu kapur kerang, dan batu kapur magnesia. Batu kapur adalah batuan yang berwarna agak putih dengan nama kimia Kalsium Karbonat. Seperti namanya, molekul batu kapur selalu mengandung atom-atom kalsium karbonat juga mengandung oksigen. Jika dipanaskan batu kapur ini berubah menjadi serbuk yang lunak yang dinamakan kalsium oksida. Hal ini terjadi karena setiap molekul dari kalsium karbonat semula pecah menjadi dua molekul kecil. Salah satu dari molekul ini terdiri atas atom kalsium (Ca) bergabung dengan satu atom oksigen (O), menghasilkan CaO. Molekul lainnya terdiri

atas atom karbon bergabung dengan dua atom oksigen, menghasilkan gas karbon dioksida yang lepas ke udara (Indriani & Suminarsih, 2003).

Kalsium karbonat adalah senyawa kimia dengan rumus kimia  $\text{CaCO}_3$ . Ini adalah zat yang umum ditemukan dibatuan disemua bagian dunia, dan merupakan komponen utama dari cangkang organisme laut, siput, mutiara, dan kulit telur. (Waltham, 1994).

Batu kapur dapat berwarna putih susu, abu muda, abu tua, coklat bahkan hitam, tergantung keberadaan mineral pengotornya. Kalsium merupakan unsur logam alkali tanah yang reaktif, mudah ditempa dan dibentuk serta berwarna putih perak. Kalsium bereaksi dengan air dan membentuk kalsium hidroksida dan hidrogen. Di alam kalsium ditemukan dalam bentuk senyawa-senyawa seperti kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ). Kalsium bereaksi lambat dengan oksigen di udara pada temperatur kamar tetapi terbakar hebat pada pemanasan. Kalsium terbakar hanya menghasilkan oksidanya (Bowles, 1993).

Kalsium karbonat secara luas digunakan sebagai suplemen kalsium pada keadaan defisiensi, sebagai tambahan terapi osteoporosis, serta untuk mengobati *hiperfosfatemia* pada pasien gagal ginjal kronis atau *hiperparatiroidisme* sekunder yang terkait. Tubuh memerlukan kalsium karena setiap hari tubuh kehilangan mineral tersebut melalui pengelupasan kulit, kuku, rambut, dan juga melalui urine dan feses. Kehilangan kalsium harus diganti melalui makanan yang dikonsumsi oleh tubuh (Sugianto, 2003).

Di masa dahulu batu kapur dipakai sebagai pengeras tembok, namun dalam industri modern dipakai sebagai bahan pembuat semen. Kapur dipakai dalam sektor pertanian dan perkebunan untuk mengurangi keasaman tanah agar dapat digunakan sebagai campuran pupuk (Pitt, 1984).

## METODE PENELITIAN

### Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan adalah buret, erlenmeyer, pipet gondok 25 ml, batang pengaduk, pipet ukur, gelas piala, klem, timbangan analitik, cawan penguap, spatel, corong, beker glass, kaca arloji, krus porselen, labu ukur, pipet tetes, oven, kapas, botol semprot dan alat-alat gelas lainnya. Bahan yang digunakan adalah batu kapur, kalsium karbonat, asam klorida pekat, aquadest, ammonium hidroksida, ammonium karbonat, dinatrium etilendiaminatetra asetat ( $\text{Na}_2\text{EDTA}$ ), buffer salmiak, seng sulfat, kertas saring, kertas pH universal, mureksid, eriochrom black T (EBT), natrium klorida.

### Pelaksanaan Penelitian

#### Pengambilan sampel

Sampel berupa batu kapur yang telah dibakar, diambil dari kapur bukit Tui Kota Padang Panjang.

#### Persiapan Sampel

Sebelum diolah menjadi kalsium karbonat, batu kapur yang sudah dibersihkan dari pengotor-pengotor mekanis seperti kerikil pengotor lainnya. Sampel siap diproses menjadi kalsium karbonat.

#### Pembuatan Kalsium Karbonat

Timbang sampel batu kapur 20 g masukkan dalam beker glass tambahkan  $\text{HCl}$  6 M homogen, lalu saring larutan dengan menggunakan kertas saring hingga didapatkan filtrat larutan sampel. Pisahkan endapan dari filtrat, kemudian filtratnya diambil dan dimasukkan kedalam beker glass, tambahkan  $\text{NH}_4\text{OH}$  6M sampai larutan basa menggunakan kertas pH universal sampai ph 8, Kemudian tambahkan  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  6M sampai tidak ada lagi terbentuk endapan lalu saring larutan dengan menggunakan kertas saring dan ambil endapannya, kemudian cuci

endapan dengan aquadest lalu pindahkan ke dalam krus panaskan dalam oven selama 4 jam pada suhu 105° C. Hasil berupa bubuk putih disimpan didalam pot. (Slowinski, *et al.*, 1983).

Kemudian lakukan identifikasi, Identifikasi Pemerian serbuk, hablur mikro, putih, tidak berbau, tidak berasa, stabil di udara dan penetapan kadar dihitung sebagai kalsium karbonat.

### **Pembakuan Na<sub>2</sub>EDTA dengan ZnSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O 0,05 ( 0,05 mmol/ml )**

Dipipet larutan ZnSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O 25 mL yang diatur pH nya 10, ditambahkan 3 mL larutan buffer salmiak, kemudian tambahkan 50 mg indikator EBT, lalu titrasi dengan larutan Na<sub>2</sub>EDTA sampai terjadi perubahan warna merah anggur menjadi biru. Titrasi dilakukan 3 kali pengulangan.



### **Penetapan Kadar Kalsium Karbonat Dalam Sampel Batu Kapur**

Sampel sejumlah 10 g ditimbang sebanyak 2 g, 3 g, 4 g, dilarutkan masing-masing dalam HCl 6 M lalu encerkan dengan aquadest sampai volume 100 ml. Dipipet 20 ml larutan sampel, dimasukan dalam Erlenmeyer dan tambahkan 3 ml buffer salmiak sampai pH 12, kemudian tambahkan indikator murexide 50 mg (1 : 100) NaCl. Titrasi larutan ini dengan larutan Na<sub>2</sub>EDTA sampai terjadi perubahan warna dari merah muda menjadi ungu. Titrasi dilakukan 3 kali pengulangan.

### **Penetapan Kadar Kalsium Karbonat**

Sejumlah sampel kalsium karbonat 1 g dilarutkan dalam HCl 6 M lalu encerkan dengan aquadest sampai volume 100 ml. Dipipet 20 ml larutan sampel, dimasukan dalam Erlenmeyer dan tambahkan 3 ml buffer salmiak sampai pH 12, kemudian tambahkan indikator

murexide 50 mg (1 : 100) NaCl. Titrasi larutan ini dengan larutan Na<sub>2</sub>EDTA sampai terjadi perubahan warna dari merah muda menjadi ungu. Titrasi dilakukan 3 kali pengulangan.

### **Cara Gravimetri**

#### **Pembuatan Kalsium Karbonat dari Batu Kapur**

Timbang sampel batu kapur 20 g masukkan dalam beker glass tambahkan HCl 6 M sampai larut, lalu saring larutan dengan menggunakan kertas saring hingga didapatkan filtrat larutan sampel. Pisahkan endapan dari filtrat, kemudian filtratnya diambil dan dimasukkan kedalam beker glass, tambahkan NH<sub>4</sub>OH 6M sampai larutan basa menggunakan kertas pH universal sampai ph 8, Kemudian tambahkan (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 6 M sampai tidak ada lagi terbentuk endapan lalu saring larutan dengan menggunakan kertas saring dan ambil endapannya, kemudian cuci endapan dengan aquadest lalu pindahkan ke dalam krus panaskan dalam oven selama 4 jam pada suhu 105° C. Kemudian sampel ditimbang dengan 3 kali pengulangan (Slowinski, *et al.*, 1983).

### **Kalsium karbonat (pembanding)**

Timbang sampel kalsium karbonat 1 g masukkan dalam beker glass tambahkan HCl 6M sampai larut, lalu saring larutan dengan menggunakan kertas saring hingga didapatkan filtrat larutan sampel. Pisahkan endapan dari filtrat, kemudian filtratnya diambil dan dimasukkan kedalam beker glass, tambahkan NH<sub>4</sub>OH 6M sampai larutan basa menggunakan kertas pH universal sampai ph 8, Kemudian tambahkan (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 6M sampai tidak ada lagi terbentuk endapan lalu saring larutan dengan menggunakan kertas saring dan ambil endapannya, kemudian cuci endapan dengan aquadest lalu pindahkan ke dalam krus panaskan dalam oven selama 4 jam pada suhu 105° C. Kemudian sampel

ditimbang dengan 3 kali pengulangan (Slowinski, *et al.*, 1983).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil sebagai berikut :

1. Sampel batu kapur tidak murni sebanyak 20 g di peroleh kalsium karbonat sebanyak 10,05 g.
2. Hasil pembakuan dari natrium etilen diamin tetra asetat dengan

$\text{ZnSO}_4 \cdot 7 \text{ H}_2\text{O}$  dapat diperoleh konsentrasi 0,083 mmol/ml.

3. Hasil persentase kalsium karbonat dari batu kapur dengan berat 2 g sebanyak 62,34 % b/b.
4. Hasil persentase kalsium karbonat dari batu kapur dengan berat 3 g sebanyak 66,51 % b/b.
5. Hasil persentase kalsium karbonat dari batu kapur dengan berat 4 g sebanyak 72,75 % b/b.
6. Hasil persentase kalsium karbonat pembanding dengan berat 1 g sebanyak 103,92 % b/b.



**Gambar 1.** 25 ml larutan  $\text{ZnSO}_4$  ditambahkan dengan 3 ml dapar kemudian tambahkan 50 mg indikator EBT



**Gambar 2.** Larutan dititrasi dengan  $\text{Na}_2\text{EDTA}$  sampai terjadi perubahan warna dari merah anggur menjadi biru.



**Gambar 3.** Larutan sampel 20 ml ditambahkan daper 3 ml kemudian tambahkan indikator murexide 50 mg



**Gambar 4.** Larutan dititrasikan dengan Na<sub>2</sub>EDTA sampai terjadi perubahan warna dari merah muda menjadi ungu.

**Tabel I.** Volume Na<sub>2</sub>EDTA 0,083 mmol/ml pada penetapan kadar kalsium Pada kalsium karbonat sebanyak 1 g sampel

No	Vol Na <sub>2</sub> EDTA 0,083 mmol/ml	Vol Na <sub>2</sub> EDTA 0,083 mmol/ml Kalsium
1	25,02	20
2	25,01	20
3	25,02	20
Rata-Rata	25,01	20

**Tabel II.** Volume Na<sub>2</sub>EDTA 0,083 mmol/ml pada penetapan kadar kalsium pada batu kapur sebanyak 2 g sampel

No	Vol Na <sub>2</sub> EDTA 0,083 mmol/ml Total	Vol Na <sub>2</sub> EDTA 0,083 mmol/ml Kalsium
1	30,02	20
2	30,01	20
3	30,03	20
Rata-Rata	30,02	20

**Tabel III.** Volume Na<sub>2</sub>EDTA 0,083 mmol/ml pada penetapan kadar kalsium pada batu kapur sebanyak 3 g sampel

No	Vol Na <sub>2</sub> EDTA 0,083 mmol/ml Total	Vol Na <sub>2</sub> EDTA 0,083 mmol/ml Kalsium
1	48,05	20
2	48,03	20
3	48,04	20
Rata-Rata	48,04	20

**Tabel IV.** Volume Na<sub>2</sub>EDTA 0,083 mmol/ml pada penetapan kadar kalsium pada Batu kapur sebanyak 4 g sampel

No	Vol Na <sub>2</sub> EDTA 0,083 mmol/ml	Vol Na <sub>2</sub> EDTA 0,083 mmol/ml Kalsium
1	70,08	20
2	70,05	20
3	70,06	20
Rata-Rata	70,06	20

Pada penelitian ini sampel yang digunakan adalah batu kapur dari daerah Bukit Tui Kota Padang Panjang, karena dalam batu kapur terdapat kandungan kalsium yang cukup tinggi. Batu kapur adalah batuan sedimen karbonat yang terdapat di alam, tersusun dari berbagai unsur logam yang tergabung dalam bentuk mineral dan persenyawaan lainnya dengan komposisi utamanya adalah kalsium.

Timbang sampel batu kapur 20 g masukkan dalam beker glass tambahkan HCl 6 M sampai larut, lalu saring larutan dengan menggunakan kertas saring hingga didapatkan filtrat larutan sampel. Pisahkan endapan dari filtrat, kemudian filtratnya diambil dan dimasukkan kedalam beker glass, tambahkan NH<sub>4</sub>OH 6M sampai larutan basa dengan menggunakan kertas pH universal dengan pH, Kemudian tambahkan (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 6 M sampai tidak ada lagi terbentuk endapan lalu saring larutan dengan menggunakan kertas saring dan ambil endapannya lalu pindahkan kedalam krus kemudian panaskan dalam oven selama 4 jam pada suhu 105° C.

Kalsium karbonat dalam bentuk garam maupun hidroksidanya banyak digunakan dalam bahan baku obat. Kalsium laktat sekarang ini banyak digunakan sebagai sumber kalsium bagi segala umur. Penggunaanya dapat untuk mencegah dan mengobati penyakit seperti: osteoporosis, memperkuat tulang dan gigi pada anak-anak usia pertumbuhan, memperkuat otot dan fungsi syaraf. Untuk mendapatkan batu kapur yang memenuhi syarat sebagai bahan dasar kalsium karbonat maka batu kapur yang digunakan harus mengandung kadar kalsium yang tinggi dan kandungan logam lain yang sangat kecil (Sugianto, 2003)

Metode yang digunakan dalam penelitian ini merupakan titrasi langsung, karena didalam batu kapur terkandung kalsium dan juga senyawa lainnya. Kalsium pada pH tinggi akan mengendap dengan etilen diamin tetra asetat dapat dikombinasi oleh kalsium dengan menggunakan indikator murexide.

Sebelum dilakukan titrasi sampel yang sudah kering ditimbang, dan hitung

berapa berat sampel yang sudah kering. Sebelum dilakukan penetapan kadar terlebih dahulu dilakukan dulu pembakuan dari larutan natrium etilen diamin tetra asetat dengan baku primer yang bertujuan untuk menentukan standar molaritas dari natrium etilen diamin tetra asetat itu sudah stabil.

Pada proses pembakuan batu kapur, dipipet 25 mL  $ZnSO_4$  dengan menambahkan 3 mL dapar buffer salmiak pH 10 yang berguna untuk menstabilkan pH, karena titik akhir bisa terjadi pada pH 10, kemudian larutan ini ditambah indikator EBT. Penambahan EBT yang berguna untuk mengetahui terjadinya perubahan titik akhir titrasi. Titik akhir ditandai dengan terjadi perubahan warna larutan dari merah anggur menjadi biru. Pada proses penetapan kadar kalsium dari batu kapur, larutan uji ditambah dengan dapar buffer salmiak pada pH 13 yang berguna untuk menstabilkan pH, karena titik akhir bisa terjadi pada pH 13, kemudian larutan ini ditambah indikator murexside. Penambahan indikator murexside yang berguna untuk mengetahui terjadinya perubahan titik akhir titrasi. Titik akhir ditandai dengan terjadi perubahan warna larutan dari merah muda menjadi ungu.

Dari penelitian yang telah dilakukan didapatkan kadar kalsium karbonat dalam batu kapur dengan berat 2 g sebanyak 62,34 % b/b. sampel 3 g sebanyak 66,51 % b/b. dan sampel 4 g sebanyak 72,75 % b/b, sedangkan dalam kalsium karbonat murni sampel sebanyak 1 g didapatkan kadar sebanyak 103,91 %. Dalam penelitian ini dapat kita bandingkan berapa perbedaan dari batu kapur bukit tui kota panjang dengan kalsium karbonat murni, perbedaan ini mungkin disebabkan karena ada beberapa faktor seperti faktor lingkungan tempat sampel diambil diataranya mungkin kesuburan tanah yang dapat mempengaruhi kadar kalsium karbonat yang berbeda.

## KESIMPULAN

Sampel Batu Kapur Bukit Tui Kota Padang Panjang sejumlah 20 g diperoleh kalsium karbonat sejumlah 10,05 g. kadar kalsium karbonat dari Batu Kapur diperoleh 67,2 % b/b. dan kadar kalsium karbonat pembanding sebanyak 103,91 % b/b.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Zainal & Darminto. (2010). *Identifikasi dan karakterisasi batu kapur ( $CaCO_3$ ) kemurnian tinggi sebagai potensi unggulan di kabupaten tuban.* Surabaya: Jurusan Fisika MIPA ITS.
- Bowles, J. E. (1993). *Sifat-sifat fisik dan geoteknis tanah (mekanika tanah).* Jakarta: Erlangga.
- Indriani, H. & Suminarsih, E. (2003). *Budidaya, pengolahan, dan pemasaran rumput laut.* Jakarta : Penebar Swadaya.
- Pitts, J, (1984), *A Manual of geology for civil engineers.* Nanyang Technological Institute, Singapore.
- Slowinski, E. J., Wolsey, W., & Masterton, W. L., (1983). *Chemical principles in the laboratory with qualitative analysis.* (alternate ed). Philadelphia: Holt saunders Japan.
- Sugiyanto, & Kristian H. (2003). *Kimia anorganik II.* Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Waltham, A. C. (1994). *Foundation of engineering geology.* Civil Engineering Department Nottingham Trend. University. Oxford

