

**TUGAS AKHIR**

**PEMANFAATAN LIMBAH TAILING PERTAMBANGAN UNTUK BAHAN  
CAMPURAN PEMBUATAN BATAKO UNTUK PENGURANGAN  
PROSENTASE PENGGUNAAN SEMEN**

**Diajukan Sebagai Syarat Menyelesaikan Studi  
Pada program Studi Teknik Pertambangan Jenjang Diploma III  
Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Mataram**



**OLEH:**

**Arif Mustakim  
417020019**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK PERTAMBANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
2020**

**HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING**

**TUGAS AKHIR**

**PEMANFAATAN LIMBAH TAILING PERTAMBANGAN UNTUK BAHAN  
CAMPURAN PEMBUATAN BATAKO UNTUK PENGURANGAN  
PROSENTASE PENGGUNAAN SEMEN**

Disusun Oleh:

**Arif Mustakim**  
**417020019**

**Mataram, 12 November 2020**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Joni Safaat Adiansyah, ST., M.Sc., Ph.D.**  
**NIDN.0807067303**

**Bedy Fara Aga Matrani, ST., MT.**  
**NIDN.0810048901**

**Mengetahui:**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
FAKULTAS TEKNIK**

**Dekan**



**Dr.Eng. M. Islamy Rusyda, ST., MT**  
**NIDN. 0824017501**

## HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

### TUGAS AKHIR

#### PEMANFAATAN LIMBAH TAILING PERTAMBANGAN UNTUK BAHAN CAMPURAN PEMBUATAN BATAKO UNTUK PENGURANGAN PROSENTASE PENGGUNAAN SEMEN

Yang Dipersiapkan dan Disusun Oleh:

Arif Mustakim  
417020019

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji  
Pada hari Kamis, 12 November 2020  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

#### Susunan Tim Penguji

1. Joni Safaat Adiansyah, ST., M.Sc., Ph.D. : Penguji I

2. Bedy Fara Aga Matrani, ST., MT. : Penguji II

3. Dr. Aji Syailendra Ubaidillah, ST., M.Sc. : Penguji III

Mengetahui:

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
FAKULTAS TEKNIK

Dekan



Dr. Eng. M. Islamy Rusyda, ST., MT.  
NIDN. 0824017501

## PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa di dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang tertulis, dikutip dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Mataram, 12 November 2020

Penulis



Arif Mustakim



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
**UPT. PERPUSTAKAAN**

Jl. K.H.A. Dahlan No. 1 Mataram Nusa Tenggara Barat  
Kotak Pos 108 Telp. 0370 - 633723 Fax. 0370-641906  
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : [upt.perpusummat@gmail.com](mailto:upt.perpusummat@gmail.com)

**SURAT PERNYATAAN BEBAS  
PLAGIARISME**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Arif Mustakim  
NIM : 417020019  
Tempat/Tgl Lahir : AlPaya 06 - September - 1999  
Program Studi : D III T. Pertambangan  
Fakultas : Teknik  
No. Hp/Email : 085 338 622 280  
Judul Penelitian : -

Pemanfaatan Limbah Tailing Pertambangan Untuk Bahan Campuran ~~Batako~~ Pembuatan Batako Untuk Pengurangan Prosentase Penggunaan Semen.

*Bebas dari Plagiarisme dan bukan hasil karya orang lain. 59% 47%*

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian dari karya ilmiah dari hasil penelitian tersebut terdapat indikasi plagiarisme, saya *bersedia menerima sanksi* sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Mataram.

Demikain surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun dan untuk dipergunakan sebagai mana mestinya.

Dibuat di : Mataram

Pada tanggal : 15 - Februari - 2021

Penulis

Arif mustakim  
NIM. 417020019

Mengetahui,  
Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT

Iskandar, S.Sos., M.A.  
NIDN. 0802048904



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM

## UPT. PERPUSTAKAAN

Jl. K.H.A. Dahlan No. 1 Mataram Nusa Tenggara Barat

Kotak Pos 108 Telp. 0370 - 633723 Fax. 0370-641906

Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : [upt.perpusummat@gmail.com](mailto:upt.perpusummat@gmail.com)

### SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Arif Mustakim  
NIM : 417020019  
Tempat/Tgl Lahir : Aipaya, 06 - September - 1999  
Program Studi : D3 Pertambangan  
Fakultas : Teknik  
No. Hp/Email : 085 338 622 280  
Jenis Penelitian : ☐ Skripsi ☒ KTI ☐

Menyatakan bahwa demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Mataram hak menyimpan, mengalih-media/format, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Repository atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama *tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta* atas karya ilmiah saya berjudul:

Pemanfaatan Limbah Tailor Pertambangan Untuk Bahan campuran Pembuatan Batako untuk Pengurangan prosentase penggunaan Semen.

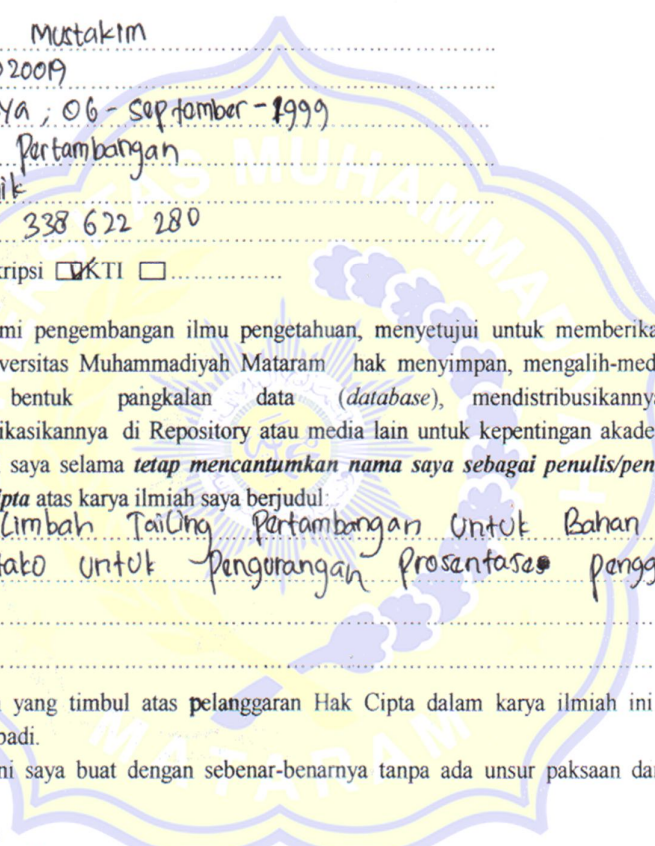
Segala tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada unsur paksaan dari pihak manapun.

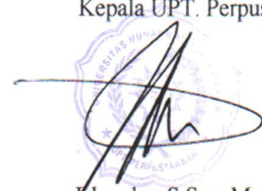
Dibuat di : Mataram

Pada tanggal : 15 - Februari - 2021

Penulis

  
  
Arif mustakim  
NIM. 417020019

Mengetahui,  
Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT

  
Iskandar, S.Sos., M.A.  
NIDN. 0802048904

## ABSTRAK

Limbah *Tailing* dari pengolahan limbah tambang pertambangan selalu menjadi masalah serius terutama dianggap sebagai masalah perusak utama lingkungan, akan tetapi seiring perkembangan saat ini Limbah limbah *Tailing* juga dapat di manfaatkan. Untuk mengurangi dampak negative maka perlu pengelolaan yang lebih baik dengan memanfaatkan Kembali secara optimal, tepat dan bijaksana. salah satu upaya yang dilakukan adalah dengan meningkatkan kegunaannya sebagai bahan campuran bangunan berunpa Batako atau bata beton.

Daerah penelitian terletak pada lokasi penambangan rakyat di Desa Pelangan Kecamatan Sekotong kabupaten Lombok Barat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui secara detail mengenai uji kuat tekan pada batako dari pemanfaatan *Tailing* Yang di ambil dari lokasi pertambangan rakyat. Diperoleh dari hasil uji kuat tekan sebesar 93,2 kg/ cm<sup>2</sup> untuk batako yang umur 7 hari yang telah dikonversi ke umur ultimate 28 hari dari data tersebut dapat dilihat bahwa batako dari limbah *Tailing* pertambangan bisa di gunakan untuk bahan kontraksi bangunan setelah ditinjau dari standar yang telah ditetapkan BSNI.

Hasil penelitian ini dapat memberikan informasi untuk pemanfaatan *Tailing* dapat dijadikan sebagai penggunaan bahan campuran untuk pembuatan Batako atau Bata beton dalam mendukung program pembangunan sekaligus penanganan dalam lingkungan.

Kata kunci: Limbah *Tailing*, Batako, Uji Kuat Tekan.

# UTILIZATION OF MINING TAILING WASTE FOR MIXED MATERIALS FOR MAKING BATAKO TO REDUCE PROSENTAGE OF CEMENT USING

## ABSTRACT

Tailing waste from the production of mining waste has always been a serious problem. It is considered a big issue that destroys the ecosystem. On the contrary, tailings waste can also be used alongside the current production. To - the negative effect, it is important to have better management by using it optimally, precisely, and wisely. One of the efforts undertaken is to expand its use as a mixture for the construction of concrete blocks or concrete brick mixtures.

The study is located in Pelangan Village, Sekotong Sub-District, West Lombok Regency, in a group mining area. This study aimed to establish in detail the brickwork's compressive strength test from the use of tailings taken from community mining locations. The compressive strength test results of 93.2 kg / cm<sup>2</sup> were translated to 28 days of final age for blocks of 7 days of age. From these results, it can be seen that after being evaluated from the norm, BSNI has decided the brickwork from mining tailings waste can be used for building contraction materials.

The results of this study showed that tailings could be used as a mixture for making concrete blocks or concrete bricks in supporting the development program and handling in the environment.

**Keywords: Tailings Waste, Batako, Compressive Strength Test.**



## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas limpah rahmat dan Karunia-Nya sehingga penyusunan Tugas akhir ini dapat di selsaikan. Adapun judul Tugas Akhir ini adalah Pemanfaatan Limbah Tailing Pertambangan Untuk Bahan Campuran Pembuatan Batako Untuk Pengurangan Prosentase Penggunaan Semen,di dasarkan hasil Penelitian yang di laksanakan pada Bulan Juni sampai dengan Bulan Juli tahun 2020

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini Penyusun banyak mendapatkan bantuan dan dorongan dari berbagai pihak,lewat tulisan ini Penyusun Terima kasih Kepada:

- Dr. H. Arsyad Abd Gani, M.Pd. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Mataram.
- Dr.Eng. M. Islamy Rusyda, ST., MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.
- Dr. Aji Syailendra Ubaidillah, M.sd. selaku Ketua Prodi D3 Teknik Pertambangan Universitas Muhammadiyah Mataram
- Joni Safaat Adiansyah, ST., M.Sc., Ph.D selaku Dosen Pembimbing pertama atas bimbingan dan arahnya selama penyusunan Tugas Akhir ini.
- Bedy Fara Aga Matrani, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing Kedua atas bimbingan dan arahnya selama penyusunan Tugas Akhir ini.
- Dosen Jurusan D3 Teknik Pertambangan Universitas Muhammadiyah.
- Kedua orang tua beserta semua saudara yang telah memberikan dukungan dan do'a selama proses pembuatan Tugas Akhir
- Teman-teman serta seluruh pihak yang terkait dalam membantu mensukseskan penelitian Tugas Akhir

Akhir kata semoga penyusunan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi penyusun dan dapat bermanfaat bagi ilmu pengetahuan. Good Luck kawan-kawan seperjuangan. Amin!

Mataram, 12 November 2020  
Penulis

Arif Mustakim

## DAFTAR ISI

|                                                              |             |
|--------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>HALAMAN DEPAN.....</b>                                    | <b>i</b>    |
| <b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>                             | <b>ii</b>   |
| <b>HALAMAN DOSEN PENGUJI.....</b>                            | <b>iii</b>  |
| <b>PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN .....</b>                  | <b>iv</b>   |
| <b>SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME .....</b>              | <b>v</b>    |
| <b>PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH .....</b>   | <b>vi</b>   |
| <b>ABSTRAK .....</b>                                         | <b>vii</b>  |
| <b>ABSTRACT .....</b>                                        | <b>viii</b> |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                                   | <b>ix</b>   |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                                       | <b>x</b>    |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                                    | <b>xii</b>  |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                                    | <b>xiv</b>  |
| <b>BAB IPENDAHULUAN .....</b>                                | <b>1</b>    |
| 1.1. Latar Belakang.....                                     | 1           |
| 1.2. Perumuan Masalah.....                                   | 2           |
| 1.3. Tujuan Penelitian .....                                 | 2           |
| 1.4. Manfaat Penelitian .....                                | 3           |
| 1.4.1. Manfaat secara teoritis.....                          | 3           |
| 1.4.2. Manfaat Praktis .....                                 | 3           |
| 1.4.3. Manfaat Akademis .....                                | 3           |
| <b>BAB IITINJAUAN PUSTAKA .....</b>                          | <b>4</b>    |
| 2.1. Pengertian Tailing Hasil Pengolahan Limbah Tambang..... | 4           |
| 2.1.1. Pengertian Tailing .....                              | 4           |
| 2.1.2. Pemanfaatan Tailing.....                              | 4           |
| 2.2. Batako.....                                             | 7           |
| 2.2.1. Pengertian Batako .....                               | 7           |
| 2.2.2. Bahan Penyusun Batako .....                           | 11          |
| 2.3. Kualitas Batako.....                                    | 13          |
| 2.4. Jenis dan Ukuran Batako .....                           | 15          |

|                                                                                                                           |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.5. Stratigrafi Regional Daerah Penelitian.....                                                                          | 17        |
| 2.6. Struktur Geologi Regional Daerah Penelitian .....                                                                    | 18        |
| <b>BAB IIIMETODE PENELITIAN.....</b>                                                                                      | <b>23</b> |
| 3.1. Lokasi Penelitian.....                                                                                               | 23        |
| 3.1.1. Lokasi penelitian 1 .....                                                                                          | 23        |
| 3.1.2. Lokasi penelitian 2 .....                                                                                          | 24        |
| 3.1.3. Lokasi penelitian 3 .....                                                                                          | 24        |
| 3.1.4. Lokasi pengamatan 4.....                                                                                           | 24        |
| 3.1.5. Lokasi penelitian 5 .....                                                                                          | 25        |
| 3.2. Jenis Penelitian .....                                                                                               | 25        |
| 3.3. Pendekatan Penelitian .....                                                                                          | 25        |
| 3.4. Sumber Data .....                                                                                                    | 25        |
| 3.4.1. Data Primer .....                                                                                                  | 25        |
| 3.4.2. Data Sekunder.....                                                                                                 | 26        |
| 3.5. Metode Pengumpulan Data .....                                                                                        | 26        |
| 3.5.1. Metode Observasi.....                                                                                              | 26        |
| 3.5.2. Metode uji laboratorium .....                                                                                      | 26        |
| 3.5.3. Metode Dokumentasi .....                                                                                           | 26        |
| 3.6. Metode Pengolahan Data.....                                                                                          | 26        |
| <b>BAB IVHASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>                                                                                    | <b>27</b> |
| 4.1. Pengelolaan Limbah Tailing Tambang Rakyat di Desa Pelangan<br>Kecamatan Sekotong Kabupaten Lombok Barat .....        | 27        |
| 4.2. Manfaat Penggunaan Tailing untuk pembuatan batako terhadap<br>Perbaikan Kualitas Lingkungan.....                     | 27        |
| 4.3. Pengaruh Pembuatan Batako dengan Komposisi 15%, 30%,dan, 50%<br>dari Limbah Tailing terhadap Kuat Tekan Batako ..... | 28        |
| 4.3.1. Alat dan Bahan.....                                                                                                | 28        |
| 4.3.2. Material Yang dibutuhkan Untuk Benda Uji Batako .....                                                              | 31        |
| 4.3.3. Bagan Alir Proses Pembuatan Batako.....                                                                            | 32        |
| 4.3.4. Pengujian Kuat Uji Tekan Batako.....                                                                               | 33        |
| 4.3.5. Hasil UjiBeton Campuran Normal dan <i>Tailing</i> 15%, 30%, dan 50%<br>umur 7 hari.....                            | 33        |

|                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.3.6. Tabel Hasil Tes beton campuran normal dan tailing 15%, 30%, dan 50% umur 14 hari..... | 36 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|

## **BAB V PENUTUP**

|                            |           |
|----------------------------|-----------|
| 5.1. Kesimpulan .....      | 40        |
| 5.2. Saran.....            | 40        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b> | <b>41</b> |

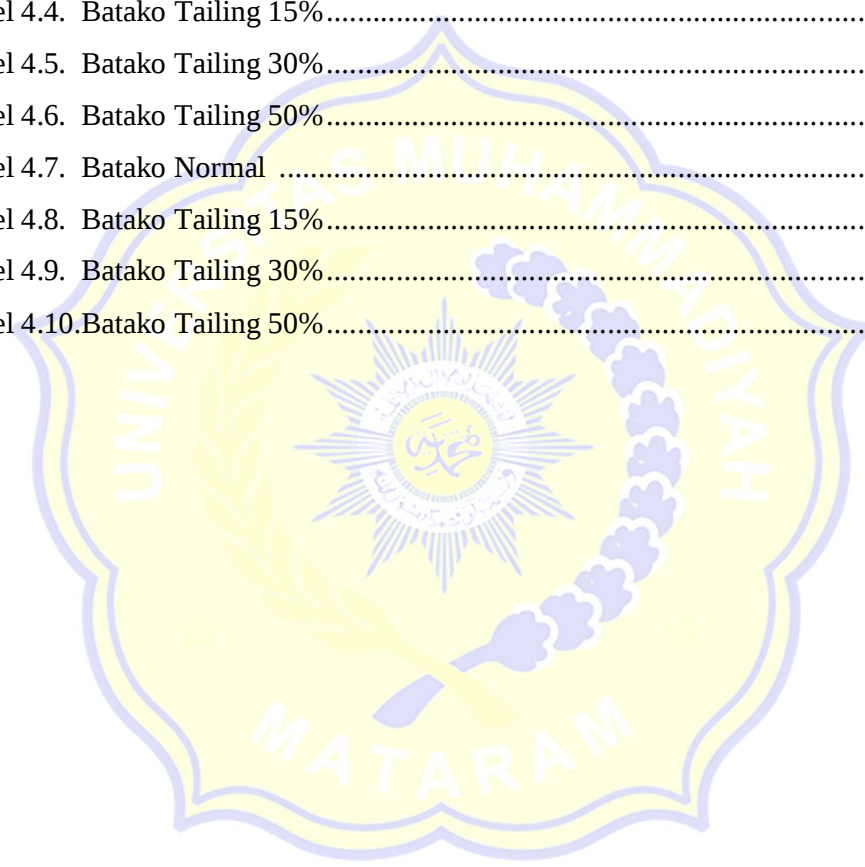


## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                                              | Halaman |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Gambar 2.1 Skema pengujian kuat tekan batako .....                                                           | 14      |
| Gambar 2.2. Peta Geologi Pulau Lombok ( Mangga, S,A dkk., 1994 ). ....                                       | 19      |
| Gambar 2.3. Morfologi Stasiun 1 (arah kamera N 1060 E) .....                                                 | 20      |
| Gambar 2.4. Litologi Stasiun 1 (arah kamera N 1060 E) .....                                                  | 21      |
| Gambar 2.5. Morfologi Lokasi 2 (Arah kamera N 1230 E) .....                                                  | 21      |
| Gambar 2.6. Litologi Lokasi 2 (arah kamera N 1730 E) .....                                                   | 22      |
| Gambar 2.7. Morfologi Lokasi 3 (arah kamera N 1240 E) .....                                                  | 22      |
| Gambar 2.8. Litologi Stasiun 3 (arah kamera N 1100 E) .....                                                  | 22      |
| Gambar 3.1. Peta lokasi penelitian .....                                                                     | 23      |
| Gambar 3.2. Lokasi penelitian 1 .....                                                                        | 23      |
| Gambar 3.3. Lokasi penelitian 2 .....                                                                        | 24      |
| Gambar 3.4. Lokasi penelitian 3 .....                                                                        | 24      |
| Gambar 3.5. Lokasi penelitian 4 .....                                                                        | 24      |
| Gambar 3.6. Lokasi penelitian 5 .....                                                                        | 25      |
| Gambar 4.1. Cetakan batako, palu, sendok semen (cepang) .....                                                | 28      |
| Gambar 4.2. Ember .....                                                                                      | 28      |
| Gambar 4.3. Timbangan .....                                                                                  | 29      |
| Gambar 4.4. Compression Testing Machine .....                                                                | 29      |
| Gambar 4.5. Bagan Alur Pengolahan Limbah Tailing menjadi batako 4.3.3.1 .....                                | 32      |
| Gambar 4.6. Diagram Kuat tekan Batako umur 7 hari dan perkiraan di 28<br>hari DAN kuat tekan mutu BSNI ..... | 38      |
| Gambar 4.7. Kuat tekan Batako umur 14 hari dan perkiraan di 28 hari DAN<br>kuat tekan mutu BSNI .....        | 39      |

## DAFTAR TABEL

|                                                        | Halaman |
|--------------------------------------------------------|---------|
| Tabel 2.1. Syarat-syarat Fisis Bata Beton/Batako ..... | 13      |
| Tabel 4.1. Bahan baku utama campuran batako .....      | 30      |
| Tabel 4.2. Bahan campuran batako .....                 | 31      |
| Tabel 4.3. Batako normal .....                         | 34      |
| Tabel 4.4. Batako Tailing 15% .....                    | 34      |
| Tabel 4.5. Batako Tailing 30% .....                    | 35      |
| Tabel 4.6. Batako Tailing 50% .....                    | 35      |
| Tabel 4.7. Batako Normal .....                         | 36      |
| Tabel 4.8. Batako Tailing 15% .....                    | 36      |
| Tabel 4.9. Batako Tailing 30% .....                    | 37      |
| Tabel 4.10. Batako Tailing 50% .....                   | 37      |



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Limbah adalah buangan yang di hasilkan dari suatu proses produksi baik industri maupun domestik (rumah tangga). Salah satu contohnya ialah *tailing* yang merupakan limbah hasil pengolahan mineral tambang. *Tailing* adalah bahan-bahan yang dibuang setelah proses pemisahan material berharga dari suatu bijih. *Tailing* yang merupakan limbah hasil pengolahan bijih sudah dianggap tidak berpotensi lagi untuk di manfaatkan, akan tetapi dengan hasil penelitian dan kemajuan teknologi saat ini *Tailing* tersebut masih dapat di manfaatkan untuk bahan bangunan.

Provinsi Nusa Tenggara Barat adalah wilayah yang memiliki potensi sumberdaya alam yang sangat melimpah seperti pertambangan emas. Berdasarkan data yang diperoleh dari Balai Lingkungan Hidup Provinsi Nusa Tenggara Barat tahun 2013 tercatat tambang emas tradisional yang dilakukan tanpa ijin di pulau Lombok sebanyak 257 titik pengolahan dengan mesin dan 861 titik pengolahan dengan silinder (Astuti, Uji Mekanik Bata Ringan Berbahan Dasar Limbah, 24)

Salah satu daerah tempat penambangan emas di NTB adalah Kecamatan Sekotong Lombok Barat. Kawasan penambangan emas di beberapa daerah yang ada di Kecamatan Sekotong seperti Buwun Mas, Kerato, Pelangan, Tembowong, Sepi, Telodong, dan daerah lainnya sudah mencapai sekitar 1.000 ha dan melibatkan lebih dari 5.000 penambang. Lokasi penambangan emas ini umumnya di tengah lahan yang biasanya digunakan untuk bercocok tanam dan menggembala ternak (Ismawat, 2018)

Masyarakat sekitar melakukan pengolahan emas menggunakan metode amalgamasi dan sianidasi. Amalgamasi yaitu proses penangkapan logam emas dari bijih tersebut dengan menggunakan merkuri (Hg) dalam tabung yang disebut sebagai tromol. Metode kedua dilakukan dengan cara sianidasi dengan karbon aktif. (Sugianti, 2014)

Aktivitas pengolahan emas yang dilakukan oleh masyarakat menyisakan limbah yang sangat melimpah. Limbah pengolahan emas umumnya masih mengandung mineral-mineral berharga. Kandungan mineral pada limbah tersebut disebabkan karena pengolahan bijih untuk memperoleh mineral yang dapat dimanfaatkan pada industri pertambangan belum mampu mencapai perolehan 100% (Mangara, 2007).

Limbah hasil penambangan emas umumnya mengandung mineral inert (tidak aktif) seperti batuan silika, kuarsa, kalsit, lempung, karbonat, feldspar dan berbagai jenis tanah lainnya (Hendra, 2009).

### **1.2. Perumuan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengolahan limbah tailing tambang rakyat untuk bahan campuran batako?
2. Bagaimana perbandingan kekuatan untuk batako normal dan batako tailings?
3. Bagaimana pengaruh pembuatan batako dengan pengurangan semen komposisi (15%, 30%, dan 50%) dari limbah tailing terhadap kuat tekan batako pengujian selama 2 kali yaitu 7 hari, 14 hari dengan pengeringan?
4. Bagaimana jumlah semen/pasir yang bisa hemat untuk produksi batako tailing?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penulisan ini adalah:

1. Untuk mengetahui potensi pemanfaatan limbah tailing tambang rakyat di Desa Pelangan Kecamatan Sekotong
2. Untuk membandingkan kekuatan tekan antara batako normal dan batako tailings
3. Untuk mengetahui berbagai komposisi batako tailings (15%, 30%, dan 50%) terhadap kuat tekan batako pengujian selama 2 kali yaitu 7 hari, 14 hari pengeringan.

4. Untuk mengetahui jumlah semen/pasir yang bisa hemat produksi batako tailings

#### **1.4. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari penulisan ini adalah:

##### **1.4.1. Manfaat secara teoritis**

Penulisan diharapkan dapat memberi masukan yang bermanfaat sebagai tambahan pengetahuan bagi mahasiswa yang akan melaksanakan Penelitian khususnya mahasiswa jurusan Diploma III Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram

##### **1.4.2. Manfaat Praktis**

Penulisan ini diharapkan bermanfaat guna menambah bahan literatur bagi pihak yang berkecimpung di dunia Pertambangan khususnya bidang tambang rakyat yang ada di Kecamatan Sekotong Barat.

##### **1.4.3. Manfaat Akademis**

Sebagai syarat bagi Mahasiswa untuk melaksanakan Penelitian atau sebagai tugas akhir pada mahasiswa Jurusan Diploma III pertambangan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Pengertian Tailing Hasil Pengolahan Limbah Tambang

##### 2.1.1. Pengertian Tailing

*Tailing* adalah bahan-bahan yang dibuang setelah proses pemisahan material berharga dari material yang tidak berharga dari suatu bijih. *Tailing* yang merupakan limbah hasil pengolahan bijih sudah dianggap tidak berpotensi lagi untuk dimanfaatkan, akan tetapi dengan hasil penelitian dan kemandirian teknologi saat ini *tailing* tersebut masih dapat dimanfaatkan untuk bahan bangunan.

Keberadaan *tailing* dalam dunia pertambangan tidak bisa dihindari, dari penggalian atau penambangan yang dilakukan hanya < 3% bijih menjadi produk utama, produk sampingan, sisanya menjadi *waste* dan *tailing*. Secara fisik komposisi *tailing* terdiri dari 15% fraksi pasir halus dengan diameter 0,075 – 0,4 mm, dan sisanya berupa fraksi lempung dengan diameter 0,075 mm. Umumnya *tailing* hasil penambangan mengandung mineral yang secara langsung tergantung pada komposisi bijih yang diusahakan (Ansari, 2013)

*Tailing* hasil penambangan emas umumnya mengandung mineral inert (tidak aktif) seperti; kuarsa, kalsit dan berbagai jenis aluminosilikat, serta biasanya masih mengandung emas. *Tailing* hasil penambangan emas mengandung salah satu atau lebih bahan berbahaya beracun seperti; Arsen (As), Kadmium (Cd), Timbal (pb), Merkuri (Hg) Sianida (Cn) dan lainnya. Logam-logam yang berada dalam *tailing* sebagian adalah logam berat yang masuk dalam kategori ilmiah bahan berbahaya dan beracun (B3). Mineral berkadar belerang tinggi dalam *tailing* sering menjadi satu sumber potensial bagi timbulnya air asam tambang.

##### 2.1.2. Pemanfaatan Tailing

Dengan pertumbuhan jumlah penduduk yang pesat, dan untuk memenuhi tuntutan hidup serta diimbangi dengan peningkatan kebutuhan akan perumahan, infrastruktur, dan sarana penunjang kegiatan sehari-hari seperti perkantoran, sekolah, pasar dan lainnya. Industri konstruksi ini membutuhkan sumber daya

alam ini akan menyebabkan rusaknya hutan, lahan pertanian, dan tentunya berkurangnya sumber daya alam. Salah satu upaya untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan cara meningkatkan pemanfaatan *tailing* sebagai bahan bangunan.

Pengembangan bahan bangunan dari *tailing* ini selain dapat menunjang kebutuhan pembangunan juga dapat memecahkan masalah lingkungan yang selanjutnya produk ini dapat dikategorikan sebagai bahan bangunan ekologis.

Pemanfaatan *tailing* untuk bahan bangunan atau konstruksi, telah dilakukan oleh beberapa negara termasuk Indonesia melalui penelitian-penelitian, diantaranya:

a. Tailing sebagai material konstruksi ringan

*Tailing* hasil tambang bijih porpiri di Negara Bagian Arizona, Amerika Serikat, telah dimanfaatkan untuk membuat suatu material konstruksi kelas ringan, yang dikenal secara umum sebagai *autoclaved aerated cement*, disingkat AAC dengan bahan baku utama silika ( $\text{SiO}_2$ ). Tambang porpiri di negara bagian ini umumnya batuan induknya berupa batuan silika, sehingga jumlah pasir silika cukup berlimpah. Ukuran butir dari pasir silikanya bundar kecil yang pada hakekatnya setara dengan ukuran bentuk butir silika yang diharuskan untuk menghasilkan material bangunan ringan AAC. Material bangunan ringan AAC dengan bahan baku pasir silika dari *tailing* tersebut, mempunyai sifat sebagai isolator panas yang sangat baik, bahan kedap suara dan material dengan kualitas yang diinginkan serta sebanding dengan material bahan bangunan AAC yang menggunakan pasir silika yang bersumber dari bahan material bukan *tailing* (Pohan, 2007).

b. Bahan bangunan dan keramik

Ahli geologi dan tambang dari tambang Idaho-Maryland, USA, menemukan suatu proses penghalusan dari *tailing* atau batuan limbah dari tambang tersebut untuk dibuat material bahan bangunan dan keramik, melalui proses *Ceramext<sup>TM</sup>*. Proses ini dilakukan pada tekanan pada ruangan hampa yang dipanaskan (Corp, 2008)

c. Tailing untuk pembuatan batu bata

Di daerah pedesaan negara Jamaica, pembangunan perumahan sangat kurang dikarenakan mahalanya bahan bangunan. Jamaica Bauxite Institute, bekerjasama dengan Universitas Toronto, mengembangkan bahan bangunan berupa batu bata yang murah dengan menggunakan tailing hasil industri aluminium negeri itu (Morr & Harley, 2008)

d. Tailing untuk pembuatan semen kekuatan tinggi, keramik, batu bata

Pada tahun 1990, Akademi Ilmu Geologi Cina mendirikan Pusat Teknik untuk pemanfaatan tailing, dan merupakan yang pertama di Negeri China, untuk melakukan penyelidikan daerah tailing yang prospek untuk dimanfaatkan kembali. Lembaga ini menganalisa sifat-sifat sumber daya dan potensi dari berbagai jenis tailing, dan mengembangkan teknologi untuk membuat sejumlah produk-produk yang berharga dari tailing. Produk-produk ini termasuk semen kekuatan tinggi, bahan bangunan keramik, batu bata, dan bahan-bahan hiasan yang dibuat dari granit (Pohan, 2007)

e. Tailing sebagai campuran beton

PT. Freeport Indonesia bekerja sama dengan Institut Teknologi Bandung telah berhasil membuat beton dengan bahan dasar tailing dari pertambangan tembaga, dan emas, dan merupakan hasil penelitian beberapa tahun. Penggunaan tailing sebagai bahan dasar pembuatan beton telah dilakukan pada tahun 2001 untuk pembangunan jalan menuju tambang Gresberg di M.28, pembangunan jembatan S. Kaoga, dan beberapa konstruksi lainnya. Beton ini disebut Beton Polimer dengan komposisi semen portland 29,4%, polimer 0,6 %, dan tailing 70%, dan telah memperoleh sertifikat Pengujiandari Departemen KIMPRASWIL pada tahun 2004 (Indonesia, Pt. Freeport, 2006). Saat ini tailing juga telah digunakan untuk bahan bangunan untuk pembangunan perumahan karyawan.

f. Tailing untuk membuat *paving block*

Penelitian yang dilakukan oleh Tim KP Konservasi di P. Bintan, mengungkapkan bahwa tailing hasil pencucian bauksit telah dicoba untuk dibuat bahan bangunan oleh ex karyawan PT. Aneka Tambang di P.Bintan, dan

berhasil baik. Prosesnya sederhana, tailing hasil pencucian bauksit, dicuci kembali untuk menghilangkan sisa air laut yang terdapat pada tailing, kemudian disaring. Dengan tambahan semen, kemudian dengan alat sederhana dicetak menjadi batako, dan *paving block*. Hasil inovatif tersebut telah digunakan untuk pembatas jalan, dan tembok pagar masjid yang terletak di kompleks perkantoran PT. Aneka Tambang. dan banyak diminati oleh rakyat setempat karena murah(Pohan, 2007)

## **2.2. Batako**

### **2.2.1. Pengertian Batako**

Batako, pada dasarnya sama dengan paving block, penggunaannya sebagai penyusun dinding membuat produk batako mempunyai bentuk dan ukuran yang berbeda dari paving block. Dinding difungsikan sebagai penahan gaya horisontal baik gaya akibat angin maupun gempa. Untuk itu pada struktur bangunan tahan gempa, dinding tidak diperbolehkan mengalami perubahan bentuk. Apabila dinding tidak mampu menahan gaya lateral, maka akan terjadi pergeseran yang akan mengakibatkan gangguan pada balok maupun kolom. Gangguan ini kemudian bisa berakibat pada kegagalan struktur jika balok maupun kolom pada bangunan berkualitas jelek. Batako kait (*Interlock block*) adalah material penyusun dinding yang mempunyai pengait untuk mengunci pergerakan akibat gaya. *Interlock block* merupakan pengembangan dari batako dengan menambahkan lips pada sisi-sisi tertentu sebagai pengunci (Anonim, 2018).

Makin berkembangnya pembuatan batako atau bataton saat ini bisa dilihat dari produk-produk bata di pasaran yang sudah menggunakan sistem interlock. Dengan sistem interlock pemasangan bata lebih cepat, akurat dan presisi. Sementara bata beton dari segi harga memang lebih mahal dari bata merah biasa.Keunggulan jenis bata ini yaitu ukuran dan kualitasnya lebih terjamin karena produksi pabrik.Ukurannya pun cenderung lebih besar dari bata merah, sehingga jumlah penggunaan permeter persegi lebih sedikit. Diharapkan dengan modifikasi bentuk batako atau bata beton dengan sistem interlock dapat mengurangi kerusakan pada dinding akibat gempa. Runtuhnya dinding akibat

tidak mempunya menahan beban tidak jarang menambah korban tertimpa reruntuhan pasangan dinding pada saat gempa terjadi. Pada prinsip bangunan tahan gempa adalah membuat bangunan menjadi sangat kaku. Bangunan yang kaku akan membentuk suatu bangunan yang solid, sehingga pada saat gaya-gaya dikenakan pada tiap bidang bangunan tidak terjadi perubahan bentuk yang besar (Anonim, 2018)

Batako terdiri dari dua jenis, yaitu batako jenis berlubang (hallow) dan batako yang padat (solid). Dari hasil pengetasan terlihat bahwa batako yang jenis solid lebih padat dan mempunyai kekuatan yang lebih baik. Batako berlubang mempunyai luas penampang lubang dan isi lubang masing-masing tidak melebihi 5% dari seluruh luas permukaannya. Berdasarkan bahan pembuatannya batako dapat dikelompokkan ke dalam 3 jenis, yaitu : (Kania Dekoruma, 2019)

a. Batako putih (tras)

Batako putih dibuat dari campuran tras, batu kapur, dan air. Campuran tersebut dicetak. Tras merupakan jenis tanah berwarna putih/putih kecoklatan yang berasal dari pelapukan batu-batu gunung berapi. Warnanya ada yang putih dan ada juga yang putih kecoklatan. Umumnya memiliki ukuran panjang 25-30 cm, tebal 8-10 cm, dan tinggi 14-18 cm.

b. Batako semen/ batako press

Batako press dibuat dari campuran semen dan pasir atau abu batu. Ada yang dibuat secara manual (menggunakan tangan), ada juga yang menggunakan mesin. Perbedaanannya dapat dilihat pada kepadatan permukaan batakonya. Umumnya memiliki ukuran panjang 36 - 40 cm, tebal 8 - 10 cm, dan tinggi 18 - 20 cm.

c. Bata ringan

Bata ringan dibuat dari bahan baku pasir kuarsa, kapur, semen, dan bahan lain yang dikategorikan sebagai bahan-bahan untuk beton ringan. Berat jenis sebesar 1850 kg/m<sup>3</sup> dapat dianggap sebagai batasan atas dari beton ringan yang sebenarnya, meskipun nilai ini kadang-kadang melebihi (Murdock, L., 1991). Dimensinya yang lebih besar dari bata konvensional yaitu 60 cm x 20 cm

dengan ketebalan 7 hingga 10 cm menjadikan pekerjaan dinding lebih cepat selesai dibandingkan bata konvensional (Susanta ., 2018).

Batako diklasifikasikan menjadi dua golongan yaitu batako normal dan batako ringan. Batako normal tergolong batako yang memiliki densitas sekitar 2200-2400 kg/m<sup>3</sup> dan kekuatannya tergantung komposisi campuran beton (mix design). Sedangkan untuk beton ringan adalah suatu batako yang memiliki densitas <1800 kg/m<sup>3</sup>, begitu juga kekuatannya biasanya disesuaikan pada penggunaan dan pencampuran bahan bakunya (mix design). Jenis batako ringan ada dua golongan yaitu: batako ringan berpori (aerated concrete) dan batako ringan non aerated (Wijanarko, 2018).

Batako ringan berpori adalah beton yang dibuat sehingga strukturnya banyak terdapat pori-pori, beton semacam ini diproduksi dengan bahan batu dari campuran semen, pasir, gypsum, CaCO<sub>3</sub> dan katalis aluminium. Dengan adanya katalis Al selama menjadi reaksi hidrasi semen akan menimbulkan panas sehingga timbul gelembung-gelembung yang menghasilkan gas yang menghasilkan pori-pori yang membuat batako semakin ringan. Berbeda dengan batako non aerated, pada beton ini akan menjadi ringan dalam pembuatannya ditambahkan agregat ringan. Banyak kemungkinan agregat ringan yang digunakan antara lain batu apung (pumice), perlit, serat sintesis, slag baja dan lain-lain. Pembuatan batako ringan berpori tentunya jauh lebih mahal karena menggunakan bahan-bahan kimia tambahan dan mekanisme pengontrolan reaksi cukup sulit.

Berdasarkan PUBLI 1982, sesuai dengan pemakaiannya batako diklasifikasikan dalam beberapa kelompok sebagai berikut :

1. Batako dengan mutu A1, adalah batako yang digunakan untuk konstruksi yang tidak memikul beban, dinding penyekat serta konstruksi lainnya yang selalu terlindungi dari cuaca luar.
2. Batako dengan mutu A2, adalah batako yang hanya digunakan untuk hal-hal seperti dalam jenis A1, tetapi hanya permukaan konstruksi dari batako tersebut boleh tidak diplester.

3. Batako dengan mutu B1, adalah batako yang digunakan untuk konstruksi yang memikul beban, tetapi penggunaannya hanya untuk konstruksi yang terlindungi dari cuaca luar (untuk konstruksi di bawah atap).
4. Batako dengan mutu B2, adalah batako untuk konstruksi yang memikul beban dan dapat digunakan untuk konstruksi yang tidak terlindungi (Darmono, 2009).

Batako terbuat dari campuran agregat halus (pasir), Portland

Batako terbuat dari campuran agregat halus (pasir), Portland Cement (PC), dan air dengan perbandingan 7 pasir : 1 semen yang dicetak dengan bekisting khusus pencetak batako. (Swastantika, 2018) penggunaan batako sebagai bahan pembuat dinding lebih dipilih mengingat batako mempunyai kelebihan dibanding bahan bangunan lain antara lain sebagai berikut :

1. Praktis: mudah pemasangannya dan sangat cepat. Perbandingan dengan bata merah 1:4. Batako padat memiliki 2 ukuran yaitu "satuan utuh" dan "tengahan". Dengan adanya ukuran menengah tersebut, pekerja/tukang tidak perlu memotong batako satuan sendiri. Selain memakan waktu kerja, juga dapat mempengaruhi kerapian bangunan nantinya. Batako juga memiliki 2 jenis, khusus untuk pondasi (merah) dan khusus untuk dinding (kuning).
2. Cepat: karena mudah pemasangannya, otomatis cepat waktu dalam pengerjaannya. Penghematan waktu artinya penghematan biaya untuk ongkos tukang. Dengan batako tersebut bangunan dapat langsung diaci, tanpa pemlesteran terlebih dahulu. Sehingga kita tidak perlu kehilangan pasir dan semen lebih banyak. Dapat dibayangkan berapa banyak penghematan yang bisa kita lakukan. Kita sudah mendapatkan suatu bangunan dengan kualitas yang dapat dipertanggung jawabkan.
3. Kuat: adukan dengan komposisi yang tepat dengan bahan yang baik, menjadi jaminan kualitas. Bahan: pasir putih, semen dan puing ditambah pengeras, semua dengan variasi dan komposisi yang tepat. Komposisi penggunaan semen pada batako padat merah (khusus pondasi) tidak sama dengan batako padat kuning (khusus dinding), karena kita sesuaikan dengan fungsinya. Kekuatan batako juga disebabkan oleh bentuknya, yang

dicetak sedemikian rupa sehingga memiliki daya ikat yang sangat kuat satu dengan yang lainnya. Batako memiliki cekungan disekelilingnya, yang menghasilkan ikatan/cengkeram sangat kuat.

4. Ekonomis: menyangkut harga dibandingkan dengan kualitas bangunan. Dinding 1 m x 1 m menggunakan 19 batako, tanpa kita harus kehilangan biaya lebih utk membeli pasir, semen dan ongkos tukang lebih banyak, 1 m<sup>3</sup> dapat digunakan untuk membangun dinding menjadi 11 m<sup>2</sup>. Penggunaan adukan dapat lebih hemat, tanpa ada adukan yang harus banyak terbuang karena jatuh ke tanah (pemlesteran). Karena bentuk dan ukuran tetap, perkiraan jumlah penggunaan batako dapat lebih mudah diprediksi / diperkirakan. Sehingga Sehingga resiko kelebihan pembelian batako dapat ditekan

### 2.2.2. Bahan Penyusun Batako

Dalam pembuatan batako pada umumnya adalah pasir, semen, dan air atau tanpa bahan tambahan. Berikut ini akan dijelaskan sekilas tentang bahan-bahan penyusun batako.

#### 1. Pasir (*sand*)

Pasir adalah bahan butiran batuan halus yang berukuran 0,14-5 mm, didapat dari hasil desintegrasi batuan alam (*natural sand*) atau dengan memecah (*artificial sand*). Pasir diperoleh biasanya dari penggalian di dasar sungai, pasir cocok digunakan untuk pembuatan bata konstruksi. Pasir terbentuk ketika batu-batu dibawa arus sungai dari sumber air ke muara sungai. Pasir dan kerikil dapat juga digali dari laut asalkan pengotoran serta garam-garamnya (klorida) dibersihkan dan kulit kerang disisihkan (Rahman, 2016).

Agregat halus (pasir) terdiri dari butiran sebesar 0,14-5 mm, didapat dari hasil disintegrasi batuan alam (*natural sand*) atau dapat juga dengan memecahnya (*artificial sand*), tergantung dari kondisi pembentukan tempat yang terjadinya. Pasir alam dapat dibedakan atas : pasir galian, pasir sungai, pasir laut, pasir done yaitu bukit-bukit pasir yang dibawa ketepi pantai. Pasir merupakan bahan pengisi yang digunakan dengan semen untuk membuat adukan. Selain itu juga pasir berpengaruh terhadap sifat tahanan susut, keretakan

dan kekerasan pada batako atau produk bahan bangunan campuran semen lainnya.

Menurut Persyaratan Bangunan Indonesia (1982: 23) agregat halus sebagai campuran untuk pembuatan beton bertulang harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut:

- a. Pasir harus terdiri dari butir-butir kasar, tajam dan keras.
- b. Pasir harus mempunyai kekerasan yang sama.
- c. Agregat halus tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 5%, apabila lebih dari 5% maka agregat tersebut harus dicuci dulu sebelum digunakan. Adapun yang dimaksud lumpur adalah bagian butir yang melewati ayakan 0,063 mm.
- d. Pasir harus tidak boleh mengandung bahan-bahan organik terlalu banyak.
- e. Pasir harus tidak mudah terpengaruh oleh perubahan cuaca.
- f. Pasir laut tidak boleh digunakan sebagai agregat untuk beton.

## 2. *Portland Cement*

*Portland Cement* (PC) adalah bahan yang bersifat adhesif dan kohesif digunakan sebagai bahan pengikat (*Bonding Material*) yang dipakai bersama batu, kerikil, pasir dan air. Semen portland akan mengikat butir – butir agregat halus dan kasar setelah diberi air dan selanjutnya akan mengeras menjadi suatu massa yang padat. Semen portland merupakan bahan ikat yang penting dan banyak dipakai dalam pembangunan fisik. Di dunia sebenarnya terdapat berbagai macam semen, dan tiap macamnya digunakan untuk kondisi-kondisi tertentu sesuai dengan sifat-sifatnya yang khusus. sebagai bahan pengikatan organik dengan bantuan air yang mengeras secara hidrolik. Portland Cement harus memenuhi persyaratan yang diperlukan dalam SNI 15-0302-2004. Portland Cement inilah yang dapat menyatukan agregat halus dan kasar sehingga mengeras menjadi beton.

## 3. Air (*water*)

Air merupakan bahan dasar pembuat beton yang penting namun harganya paling murah. Dalam pembuatan beton air diperlukan untuk :

Bereaksi dengan semen portlan. Menjadi bahan pelumas antara butir-butir agregat, agar dapat mudah dikerjakan (diaduk, dituang, dan dipadatkan).

Untuk bereaksi dengan semen portland, air yang diperlukan hanya sekitar 25-30% saja dari berat semen, namun dalam kenyataanya jika nilai faktor air semen (berat air dibagi berat semen) kurang dari 0,35 adukan beton akan dikerjakan, sehingga umumnya nilai faktor air semen lebih dari 0,40 (Tjokrdimulyo, 2007).

Air sebagai bahan bangunan sebaiknya memenuhi persyaratan sebagai berikut (Standar **SK SNI S-04-1989-F**, Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A)

- a) Air harus bersih
- b) Tidak mengandung lumpur, minyak dan benda melayang, yang dapat dilihat secara visual. benda-benda tersuspensi ini tidak boleh lebih dari 2 gram per liter.
- c) Tidak mengandung garam-garam yang dapat larut dan dapat merusak beton (asam, zat organik dan sebagainya) lebih dari 15 gram/liter.
- d) Tidak mengandung klorida (Cl) lebih dari 0,5 gram /liter
- e) Tidak mengandung senyawa sulfat (sebagai SO<sub>3</sub>) lebih dari 1 gram/liter.

### 2.3. Kualitas Batako

Berdasarkan SNI 3-0349-1989, bata beton (batako) harus memenuhi syarat-syarat fisis.

Syarat-syarat fisis tersebut dapat dilihat pada table 2.1

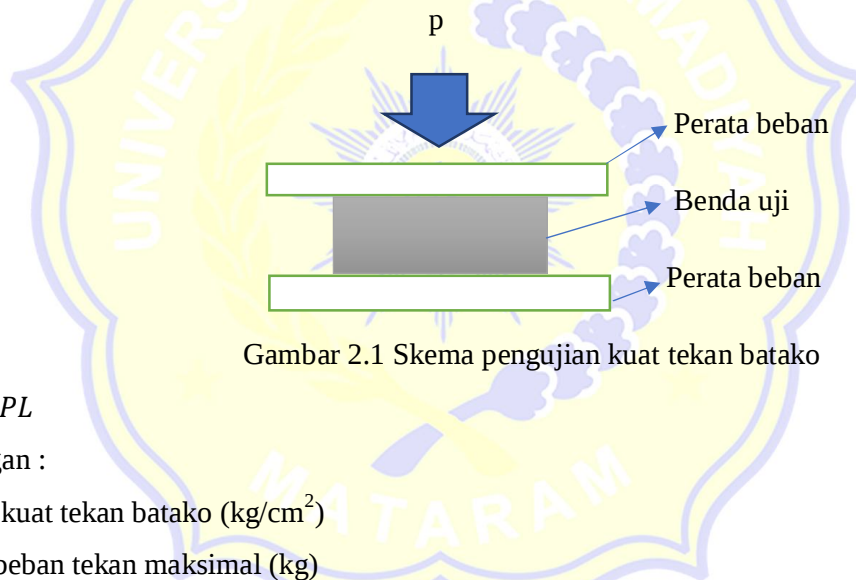
Tabel. 2.1 Syarat-syarat Fisis Bata Beton/Batako

| Syarat-syarat fisis                         | satuan             | Tingkat mutu bata beton perial |    |    |    | Tingkat mutu lubang |    |    |    |
|---------------------------------------------|--------------------|--------------------------------|----|----|----|---------------------|----|----|----|
| 1. Kuat Tekan Bruto rata-rata min.          | Kg/cm <sup>2</sup> | 100                            | 70 | 40 | 25 | 70                  | 50 | 35 | 20 |
| 2. Kuat tekan bruto masing-masing benda uji | Kg/cm <sup>2</sup> | 95                             | 65 | 35 | 21 | 65                  | 45 | 30 | 17 |
| 3. Penyerpan air rata-rata maks.            | %                  | 25                             | 35 | -  | -  | 25                  | 35 | -  | -  |

Sumber :SNI,1989

Pengertian kuat tekan atau batako berlubang dianalogikan dengan kuat tekan beton. Mengacu pada SK SNI M-14-1989-F tentang pengujian kuat tekan beton. Yang dimaksud kuat tekan beton adalah besarnya beban persatuan luas yang menyebabkan benda uji beton hancur bila dibebani dengan gaya tekan tertentu dihasilkan oleh mesin tekan. (Dinas Pekerjaan Umum, 1989:4).

Sedangkan (Tjokrdimulyo, 2007) menjelaskan bahwa "Dalam teori teknologi beton dijelaskan bahwa faktor-faktor yang sangat mempengaruhi kekuatan beton adalah : faktor air semen dan kepadatan, umur beton, jenis semen, jumlah semen, dan sifat agregat". Untuk meninjau hubungan antara faktor air semen dengan kuat tekan batako berlubang dapat dilihat dari rumus sebagai berikut :



Gambar 2.1 Skema pengujian kuat tekan batako

$$f_c' = PL$$

dengan :

$f_c'$  = kuat tekan batako ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )

P = beban tekan maksimal (kg)

L = luas bidang tekan ( $\text{cm}^2$ )

(Tjokrdimulyo, 2007) mengatakan bahwa "Kuat tekan batako bertambah sesuai dengan bertambahnya umur beton itu". Begitu juga untuk batako bertambahnya kuat tekan dipengaruhi umur batako yang dicapai. Kecepatan bertambahnya kuat tekan seiring dengan umur bahan tersebut sangat dipengaruhi oleh faktor air semen dan cara perawatannya.

Untuk memperoleh kuat tekan yang tinggi maka diperlukan agregat yang sudah diuji melalui uji agregat sehingga kuat tekannya tidak lebih rendah dari pada pastanya. Sifat agregat yang paling berpengaruh terhadap kekuatan beton adalah kekasaran permukaan dan ukuran maksimumnya. (Tjokrdimulyo, 2007). Jumlah semen dapat menentukan kuat tekan dari batako, tetapi banyak sedikitnya jumlah semen yang dimaksudkan untuk meningkatkan kuat tekan batako harus diperhatikan nilai faktor  $f_r$  semen yang dihasilkan oleh adukan beton tersebut.

Dari beberapa pengertian di atas dapat ditarik kesimpulan akhir adalah bahwa kuat tekan batako adalah kekuatan yang dihasilkan dari pengujian tekan oleh mesin uji tekan yang merupakan beban tekan keseluruhan pada waktu benda uji pecah dibagi dengan ukuran luas nominal batako atau besarnya beban persatuan luas.

#### **2.4 Jenis dan Ukuran Batako**

Supribadi (1986:58) menyatakan bahwa ukuran dan jenis batako/bata cetak bermacam-macam sesuai dengan kebutuhan. Ukuran batako yang standar adalah sebagai berikut:

- 1) Type A Ukuran 20 x 20 x 40 cm<sup>3</sup> berlubang untuk tembok/dinding pemikul beban dengan tebal 20 cm .
  - 2) Type B Ukuran 20 x 20 x 40 cm<sup>3</sup> berlubang untuk tembok/dinding tebal 20 cm sebagai penutup atap pada sudut -sudut dan pertemuan-pertemuan.
  - 3) Type C Ukuran 10 x 20 x 40 cm<sup>3</sup> berlubang, digunakan sebagai dinding pengisi dengan tebal 20 cm.
  - 4) Type D Ukuran 10 x 20 x 40 cm<sup>3</sup> berlubang, digunakan sebagai dinding pengisi/pemisah dengan tebal 20 cm.
  - 5) Type E Ukuran 10 x 20 x 40 cm<sup>3</sup> tidak berlubang untuk tembok-tembok setebal 10 cm, juga dipergunakan sebagai dinding pengisi atau pemikul sebagai hubungan sudut-sudut dan pertemuan. Kuat tekan yang tinggi.
- Persyaratan batako
- 6) Type F Ukuran 8 x 20 x 40 cm<sup>3</sup> tidak berlubang digunakan sebagai dinding pengisi dengan tebal 20 cm.

**SNI S – 04 – 1989 – F**, bata beton berlubang diklasifikasikan sesuai dengan pemakaiannya sebagai berikut:

1) Bata Beton Berlubang Mutu I

Bata beton berlubang yang digunakan untuk konstruksi yang memikul beban dan bisa digunakan pula untuk konstruksi yang tidak terlindung (di luar atap). Bata beton berlubang mutu I harus mempunyai kuat tekan bruto rata-rata minimum 7 Mpa.

2) Bata Beton Berlubang Mutu II

Bata beton berlubang yang digunakan untuk konstruksi yang memikul beban, tetapi penggunaannya hanya untuk konstruksi yang terlindung dari cuaca luar (untuk konstruksi di bawah atap). Bata beton berlubang mutu II mempunyai kuat tekan bruto rata-rata 5 Mpa.

3) Bata Beton Berlubang Mutu III

Bata beton berlubang yang digunakan hanya untuk hal-hal seperti yang tersebut dalam mutu IV hanya permukaan dinding / konstruksi dari bata beton tersebut boleh tidak diplester. Bata beton berlubang mutu III mempunyai kuat tekan bruto rata-rata 3,5 Mpa.

4) Bata Beton Berlubang Mutu IV

Bata beton berlubang yang dipergunakan hanya untuk konstruksi yang tidak memikul beban, dinding penyekat serta konstruksi lainnya yang selalu terlindung dari hujan dan terik matahari (di bawah atap). Bata beton berlubang mutu IV mempunyai kuat tekan bruto rata-rata 2 Mpa. Sedangkan persyaratan batako menurut PUBLI-(1982) pasal 6 antara lain adalah “permukaan batako harus mulus, berumur minimal satu bulan, pada waktu pemasangan harus sudah kering, berukuran panjang  $\pm 400$  mm,  $\pm$  lebar 200 mm, dan tebal 100-200 mm, kadar air 25-35% dari berat, dengan kuat tekan antara 2-7 N/mm<sup>2</sup>”.

Sisi-sisi batako harus mulus dan tegak lurus sama lain dan tidak mudah direpihkan dengan tangan. Sebelum dipakai dalam bangunan, maka batako minimal harus sudah berumur satu bulan dari proses pembuatannya, kadar air pada waktu pemasangan tidak lebih dari 15%.

Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk mengurangi berat jenis beton atau membuat beton lebih ringan antara lain adalah sebagai berikut(Tjokrodimuljo, 1996).

1. Dengan membuat gelembung-gelembung gas/udara dalam adukan semen sehingga terjadi banyak pori- pori udara di dalam betonnya. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan menambah bubuk alumunium kedalam campuran adukan beton.
2. Dengan menggunakan agregat ringan, misalnya tanah liat bakar, batu apung atau agregat buatan sehingga beton yang dihasilkan akan lebih ringan dari pada beton biasa.
3. Dengan cara membuat beton tanpa menggunakan butir-butir agregat halus atau pasir yang disebut beton non pasir.

Secara garis besar bila diringkas pembagian penggunaan beton ringan dapat dibagi tiga yaitu(Tjokrodimuljo, 1996):

1. Untuk nonstruktur dengan berat jenis antara 240 kg/m<sup>3</sup> sampai 800 kg/m<sup>3</sup> dan kuat tekan antara 0,35 MPa sampai 7 MPa yang umumnya digunakan seperti untuk dinding pemisah atau dinding isolasi.
2. Untuk struktur ringan dengan berat jenis antara 800 kg/m<sup>3</sup> sampai 1400 kg/m<sup>3</sup> dan kuat tekan antara 7 MPa sampai 17 MPa yang umumnya digunakan seperti untuk dinding yang juga memikul beban.
3. Untuk struktur dengan berat jenis antara 1400 kg/m<sup>3</sup> sampai 1800 kg/m<sup>3</sup> dan kuat tekan lebih dari 17 MPa yang dapat digunakan sebagaimana beton normal.

## 2.5 Stratigrafi Regional Daerah Penelitian

*Stratigrafi* dalam arti luas adalah ilmu yang membahas aturan, hubungan dan kejadian (geneses) macam-macam batuan di alam dalam ruang dan waktu sedangkan dalam arti sempit ialah ilmu pemerian lapisan-lapisan batuan(Putrohari, 2010)Daerah telitian terletak di perairan utara NusaTenggara Barat dan merupakan bagian dari Laut Flores. Kepulauan Nusa Tenggara Barat merupakan bagian tengah dari Busur Banda yang tersusun oleh gunungapi muda

(Darman & Sidi, 2000) dan terbentuk akibat penyusupan Lempeng Indo-Australia di bawah Busur Sunda-Banda pada zaman Tersier Atas. Untuk mengetahui geologi regional daerah telitian maka kita harus mengacu pada 2 (dua) lembar peta geologi yaitu Peta Geologi Lembar Lombok (Mangga, Seismik StrstigrsfiI Perairan Lombok Lembar Peta 1807 Nusa Tenggara Barat, 1994) dan Peta Geologi Lembar Bali(Purbo-Hadiwidjojo, 1971). Adapun stratigrafi kedua lembar peta geologi tersebut adalah sebagai berikut :

1. Stratigrafi Peta Geologi Lembar Lombokdari muda ke tua :

- a. Aluvium tersusun oleh kerakal, kerikil, pasir, lempung,gambut dan pecahan koral.
- b. Batuan Gunungapi Tak Teruraikan tersusun oleh lava, breksi dan tufGunung Pusuk, Nangi dan Rinjani.
- c. Formasi Lekopiko tersusun oleh tuf berbatuapung, breksi lahar dan lava.
- d. Formasi Kalibabak tersusun oleh Breksi dan lava.
- e. Formasi Kalipalung tersusun oleh perselingan breksi gampingan dan
- f. Lava.

2. Stratigrafi Peta Geologi Lembar Bali Bagian Timur dari muda ke tua :

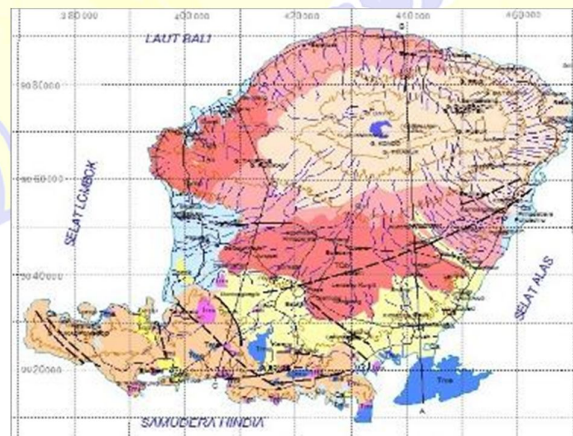
- a. Endapan alluvial
- b. Batuan Gunungapi Gunung Agung
- c. Batuan Gunungapi Seraja

## 2.6 Struktur Geologi Regional Daerah Penelitian

Bentang alam Pulau Lombok dicirikan oleh morfologi gunung api Kuarter-Resen yang menempati bagian utarapulau ini, morfologi dataran terdapat dibagian tengah, memanjang dengan arah barat-timur dan merupakan cekungan sedimentasi, dan morfologi perbukitan bergelombang yang terbentuk oleh Formasi batuan Tersier. Secara umum geologi Pulau Lombok dapat dibagi atas tiga bagian yaitu bagian utara, tengah dan bagian selatan.Bagian utara dan tengah ditempati oleh batuan gungapi hasil kegiatan Gunung api Rinjani yang berumur Plio-Plistosen sampai resen. Bagian utara terdiri kompleks gunung api dengan kerucut Gunung Rinjani sebagai puncaknya menjulang setinggi 3736 m diatas

permukaan air laut (dpl) dan merupakan gungapi aktif. Pada lerengtimurnya terbentuk sebuah kaldera yang berisi air dan dikenal dengan Danau segara Anak, dimana di bagian tengahnya tumbuh kerucut gunung api muda yaitu Gunung Rombongan dan Gunung Barujari.

Bagian tengah merupakan dataran rendah sebagai cekungan sedimen terisi oleh endapan piroklastik hasil kegiatan kompleks gunung api Kuartar dan G. Rinjani serta preses ikutan setelah terbentuknya endapan tersebut. Bagian Selatan dibangun oleh satuan gunung api Tersier (Formasi Andesit Tua) dan seri gungapi bawah laut, dimana pada bagian atasnya ditutupi oleh batugamping terumbu dengan sisipan batugamping kalkarenit dan napal yang umumnya berumur Oligosen sampai awal Miosen awal (Sudiyono, 1997). Satuan batuan ini disebut sebagai Formasi Pengulung (Mangga, 1997) yang sebelumnya dikenal dengan nama ‘Old Andesite Formation’. Formasi Pengulung (Bemmelen, 1949) dengan batuan sedimen laut dalam Formasi Kawangan berupa batupasir kuarsa dan batulempung bersisipan batugamping kristalin seperti ditampilkan pada Gambar 2.2. Kedua formasi tersebut diatas tertindih tak selaras oleh batuan gunung api berupa lava dan breksi yang mengandung peperit, serta retas dan ‘feeder dyke” berkomposisi andesit basalan. Batuan gunung api dan terobosan ini diduga berumur akhir Miosen Tengah atau awal miosen Akhir.



Gambar 2.2. Peta Geologi Pulau Lombok ( Mangga, S,A dkk., 1994 ).

Pengamatan morfologi dan litologi pada lokasi pada daerah penelitian memiliki kesamaan dengan tiga lokasi saat dilakukan kuliah lapangan. Detail ketiga lokasi ditunjukkan pada Gambar 2.3 – Gambar 2.8 dengan perincian detail sebagai berikut:

Morfologi Pada stasiun 1 (Gambar 2.3) terdapat bukit terisolir dan dataran. Pembukitan ini terletak di sebelah timur gili gede, di pinggir jalan raya gawah padak, dimana di sebelah barat tersebut terdapat pantai yang berjarak kurang lebih 5 meter dari bukit terisolir tersebut. Pada bukit tersebut terdapat singkapan batuan, diatas bukit ditumbuhi tumbuhan liar dan disamping bukit terdapat lahan pesawahan.



Gambar: 2.3. Morfologi Stasiun 1 (arah kamera N 106<sup>0</sup> E)

Litologi (Gambar 2.4) yang menyusun daerah bukit terisolir yakni Forpiri andesit warnanya abu-abu, struktur masif, drajat kristalisasi hipokristalin, granuralitas porfiritik (porfiro afanitik), bentuk butir subhedral, relasi inequigranular (vitroverik), dengan komposisi mineral kuarsa 5%, plagioklas 10%, biotit 5%, glass 80%. Pada datarannya tersusun oleh alluvial-alluvial seperti pecahan batu, krikil, krakal, pasir, lanau sampai lempung.



Gambar: 2.4. Litologi Stasiun 1 (arah kamera N 106<sup>0</sup> E)

Morfologi Pada stasiun 2 (Gambar 2.5) ditemukan singkapan batuan. Disebelah selatan bukit terdapat pesawahan dan perumahan, disebelah barat terdapat laut dengan jarak kurang lebih 200 meter. Disekitar lokasi terdapat rumput-rumput, semak-semak dan pepohonan.



Gambar: 2.5. Morfologi Lokasi 2 (Arah kamera N 123<sup>0</sup> E)

Litologi (Gambar 2.6) yang menyusun bukit di stasiun 2 adalah batu sedimen karbonat, warna putih kemerahan, struktur masif, tekstur kristalin (sedang 2-1/6 mm), komposisi mineral kalsit dengan kelimpahan 90%, orthoklas dengan kelimpahan 10%, nama batuan nya batu gamping kristalin. Disekelilingnya terdapat alluvial yakni dari pasir sampai lanau, karena morfologinya yang bertempat di daerah persawahan dan dekat dengan pantai.



Gambar: 2.6. Litologi Lokasi 2 (arah kamera N 173<sup>0</sup> E)

Morfologi Stasiun 3 (Gambar 2.7) ini berada di Gawah Padak dengan dikeilingi oleh perbukitan. Dimana dari hasil pengamatan di lokasi ini terdapat singkapan batu gamping. Sebelah barat terlihat Gili Gede dan laut serta sawah dan terdapat banyak pohon – pohon, dan semak-semak.



Gambar: 2.7. Morfologi Lokasi 3 (arah kamera N 124<sup>0</sup> E)

Litologi (Gambar 2.8) penyusun Stasiun 3 adalah Batu gamping kristalin berwarna abu kemerahan, berstruktur kristalin, struktur masif, dengan komposisi mineral kalsit 80 %, olivine 20 %.



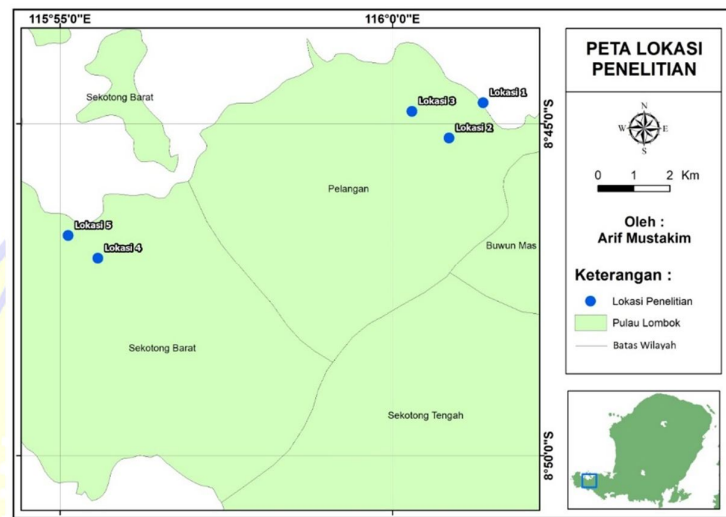
Gambar: 2.8. Litologi Stasiun 3 (arah kamera N 110<sup>0</sup> E)

### BAB III

#### METODE PENELITIAN

##### 3.1. Lokasi Penelitian

Lokasi pengambilan sampel tailing (Gambar 3.1) berada pada 5 titik di Desa Pelangan Kecamatan Sekotong kabupaten Lombok Barat yang merupakan lokasi pengolahan emas masyarakat setempat.



Gambar 3.1. Peta lokasi penelitian

##### 3.1.1. Lokasi penelitian 1



Gambar 3.2. Lokasi penelitian 1

### 3.1.2. Lokasi penelitian 2



Gambar 3.3. Lokasi penelitian 2

### 3.1.3. Lokasi penelitian 3



Gambar 3.4. Lokasi penelitian 3

### 3.1.4. Lokasi pengamatan 4



Gambar 3.5. Lokasi penelitian 4

### 3.1.5. Lokasi penelitian 5



Gambar 3.6. Lokasi penelitian 5

### 3.2. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian untuk pengujian kuat tekan Batako yang dilakukan di laboratorium dengan membandingkan batako yang menggunakan komposisi campuran *tailing* 15%, 30%, dan 50% dengan Batako tanpa *tailing*.

### 3.3. Pendekatan Penelitian

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif yang merupakan metode penelitian yang berdasarkan pengujian laboratorium. Adapun pendekatan kuantitatif ini digunakan untuk mendapatkan data yang sebenar-benarnya.

### 3.4. Sumber Data

#### 3.4.1. Data Primer

Sumber data primer adalah data yang diperoleh dari sumber pertama dan utama. Dimana dalam penelitian ini sumber data primernya adalah hasil pengujian kuat tekan Batako.

### 3.4.2. Data Sekunder

Data sekunder yaitu data yang dikumpulkan diperoleh dari orang atau sumber kedua. Dalam hal ini berupa data-data pendukung, literatur, buku, jurnal yang berkaitan dengan topik penelitian.

### 3.5. Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini metode pengumpulan data yang digunakan adalah:

#### 3.5.1. Metode Observasi

Metode observasi yaitu metode atau cara-cara menganalisis serta mengadakan pencatatan secara sistematis melalui tingkah laku, proses kerja individu atau kelompok baik benda hidup (manusia, binatang) atau benda mati (mesin).

#### 3.5.2. Metode uji laboratorium

Menguji tekanan beton adalah suatu tujuan memperoleh nilai kuat tekan dengan prosedur yang benar dengan pengertian Kuat tekan beton merupakan besarnya beban per satuan luas, yang menyebabkan benda uji beton hancur bila dibebani dengan gaya tekan tertentu, yang dihasilkan oleh mesin tekan

Metode ini dimaksudkan sebagai pegangan dalam pengujian ini untuk menentukan kuat tekan (*compressive strenght*) beton dengan benda uji berbentuk silinder yang dibuat dan dimatangkan (*curing*) di laboratorium maupun di lapangan

#### 3.5.3. Metode Dokumentasi

Metode dokumentasi adalah mencari data yang berupa catatan, jurnal, buku, surat kabar, majalah, buletin dan sebagainya yang berkaitan dengan topik penelitian.

### 3.6. Metode Pengolahan Data

Sebagai mana umumnya penelitian, setelah data yang diperlukan terkumpul, maka tahap selanjutnya adalah mengolah data dengan tahapan sebagai berikut:

1. Editing
2. Mengklasifikasi
3. Verifikasi
4. Analisis