

ANALISIS KEKUATAN MATERIAL PRA PEMBAKARAN DAN PASCA PEMBAKARAN MENGGUNAKAN CAMPURAN TANAH DAN SEMEN DENGAN ALAT PEMADATAN

Zulfahmi¹, Didin Najimuddin^{2*}, Ady Purnama³.
Universitas Samawa, Sumbawa Besar, Indonesia¹²³
Email: didinnajimuddin@universitassamawa.ac.id

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kekuatan material campuran tanah dan semen saat pra pembakaran serta pasca pembakaran. Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan cara pengambilan langsung sampel tanah yang berada di (kebun jambu) Wilayah Desa Poto. Pelaksanaan pengujian dilakukan di Fakultas Teknik Universitas Sumbawa. Adapun pengujian yang dilakukan diantaranya pengujian sifat fisik tanah, uji kadar air, uji berat jenis, uji batas Atterberg, uji berat volume, dan uji analisa saringan. Selain itu dalam penelitian ini ada dua prosedur yang akan dilakukan. Pertama, dari data hasil pengujian pemadatan tanah pada sampel tanah asli yang berupa grafik hubungan berat volume kering dan kadar air digunakan untuk mendapatkan nilai kadar air kondidi optimum untuk campuran sampel tanah asli dengan semen. Kedua, melakukan pencampuran dan pencetakan. Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa kekuatan campuran tanah dan semen pra pembakaran menghasilkan 12,00 Mpa dari rata-rata kuat tekan. Hal ini menunjukkan bahwa paving block masuk dalam mutu D yang digunakan untuk taman dan lainnya, serta tidak bisa digunakan untuk jalan, parkir dan pejalan kaki. Kekuatan campuran tanah dan semen pasca pembakaran menghasilkan 12,44 Mpa dari rata-rata kuat tekan. Hal ini menunjukkan bahwa paving block masuk dalam mutu D yang digunakan untuk taman dan lainnya, serta tidak bisa digunakan untuk jalan, parkir dan pejalan kaki.

Kata kunci: Tanah, Semen, Pra Pembakaran, Pasca Pembakaran.

Pendahuluan

Paving block merupakan suatu komposisi bahan bangunan yang dibuat dari campuran semen *portland* atau bahan perekat hidrolis sejenisnya, air, dan agregat dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya yang tidak mengurangi mutu beton itu. Bata beton dapat berwarna seperti warna aslinya atau diberi zat warna pada komposisinya dan digunakan untuk halaman baik di dalam maupun di luar bangunan (SNI 03-0691-1996).

Paving block banyak digunakan untuk perkerasan jalan seperti trotoar, areal parkir, jalan pemukiman atau kompleks perumahan, taman dan lain-lain. Kemudahan dalam hal pemasangan dan perawatan paving block serta memiliki variasi bentuk dan warna yang beragam sehingga paving block banyak disukai oleh konsumen. Dalam pelaksanaan dilapangan biasanya paving block dibuat dengan bahan dasar semen, pasir, agregat (krikil), dan air dengan metode pelaksanaan mencampur dan mengaduk bahan-bahan seperti semen, pasir, agregat (krikil), dan air menggunakan tangan atau mesin pengaduk jika tersedia. Setelah itu memasukan adukan semen kedalam cetakan (biasanya terbuat dari kayu atau logam) memastikan adukan semen diukur, diratakan dan dipadatkan. Kemudian mengeluarkan produk.

Dari cetakan dan meletaknya ke tempat penyimpanan. Ukuran dimensi paving block yang ada dipasaran 10,5 cm x 21 cm dengan ketebalan 6 cm, 8cm, dan 10 cm. Bahan baku

utama paving block yang biasanya semen dan pasir dengan perbandingan 1 semen : 8 pasir. Namun demikian sering kali hal ini tidak diimbangi dengan ketersediaan paving block yang memiliki kualitas yang baik, terutama dalam hal umur pakai dan ketahanan paving block saat digunakan.

Dalam penelitian ini akan dilakukan pembuatan paving block dengan bahan campuran semen dan tanah. Penggantian bahan pasir dengan tanah merupakan masalah yang perlu diteliti, sehingga nantinya mampu menghasilkan komposisi yang optimal untuk mendapatkan paving block yang memenuhi persyaratan serta menghasilkan kualitas paving block yang baik. Metode pembuatan paving block dilakukan secara mekanis menggunakan alat pemadatan dengan tekanan press paving block. Penelitian ini juga dilakukan untuk mengetahui komposisi semen dan tekanan press yang optimal dalam pembuatan paving block sehingga mendapatkan mutu paving block yang lebih baik. Tanah yang di gunakan dalam penelitian ini adalah tanah Lanau yang di ambil dari (kebun jambu) Wilayah Desa Poto Kecamatan Moyo Hilir. Analisis Paving Block pra pembakaran dan pasca pembakaran menggunakan campuran tanah dan semen dengan alat pemadatan.

Tanah kerikil dan tanah pasir masuk kedalam tanah berbutir kasar. Tanah kerikil ini tidak lolos ayakan no.200. merupakan material yg baik untuk mendukung bangunan dan badan jalan mempunyai kapasitas dukung yang tinggi dan penurunannya kecil asalkan tanahnya relatif padat. Namun karena relatif padat maka agak sedikit menyulitkan ketika pemancangan. Merupakan material tanah yang baik untuk tanah urug pada dinding penahan tanah dan struktur bawah tanah karena menghasilkan tekanan tanah lateral yang kecil. Mempunyai kuat geser yang tinggi maka dari itu baik untuk timbunan. Mempunyai nilai kohesi yang kecil pada keadaan lembab diatas muka air tanah.

Lempung terdiri dari butiran yang sangat kecil dan menunjukkan sifat-sifat *plastisitas* dan *cohesive*. *Plastisitas* adalah sifat yang memungkinkan bentuk bahan itu berubah-ubah tanpa perubahan isi atau tanpa kembali ke bentuk aslinya, dan tanpa terjadi retak-retak atau pecah-pecah, sedangkan *cohesive* menunjukkan kenyataan bahwa bagian-bagian itu melekat satu sama lainnya. Tanah lempung ini termasuk kedalam tanah berbutir halus. Tanah lempung dalam mendukung beban pondasi sangat bergantung pada sejarah geologi, kadar air dan kandungan mineralnya. Tanah lempung dinyatakan sebagai lunak, sedang, atau kaku, tergantung dari kadar air seperti yang dinyatakan dalam konsistensi. Pada waktu kering, tanah ini dapat sangat keras dan menyusut yang disertai retakan. Waktu basah, kuat geser akan turun dan lempung menjadi mengembang.

Lanau adalah bahan yang merupakan peralihan antara lempung dan pasir halus. Kurang *plastis* dan lebih mudah ditembus air daripada lempung dan memperlihatkan sifat dilatansi yang tidak terdapat pada lempung. Dilatansi adalah sifat yang menunjukkan gejala perubahan isi apabila lanau itu dirubah bentuknya. Lanau adalah material yang butiran-butirannya lolos saringan no.200. Tanah jenis lanau ini menjadi 2 kategori, yaitu lanau yang dikarakteristikan sebagai tepung batu yang tidak berkohesi dan tidak plastis, dan lanau yang bersifat plastis. Sifat-sifat teknis lanau tepung batu lebih mendekati sifat pasir halus.

Lanau umumnya banyak mengandung air dan berkonsistensi lunak. Tanah ini

merepotkan bila digali, karena akan selalu longsor. Jika berfungsi sebagai pendukung pondasi, lanau merupakan tanah pendukung yang lemah dengan kapilaritas tinggi. Tanah ini biasanya tidak plastis dan kuat gesernya rendah bila kering. Pondasi yang terletak pada tanah lanau harus dirancang dengan sangat hati-hati.

Paving block adalah suatu komposisi berbentuk segmen-segmen kecil yang terbuat dari beton. Pada umumnya paving block dibuat dengan bentuk segi empat atau segi banyak yang dipasang sedemikian rupa sehingga saling mengunci. Material ini dipasang untuk mengeraskan bagian lahan bangunan agar permukaannya jadi rata dan stabil.

Menurut SNI-03-0691-1996, syarat mutu bata beton (*paving block*) adalah bata beton harus mempunyai permukaan yang rata, tidak terdapat retak-retak dan cacat, bagian sudut dan rusuknya tidak mudah dirapihkan dengan kekuatan jaringan tangan atau biasa disebut dengan sifat tampak; Bata beton harus mempunyai ukuran tebal nominal 60 mm dengan toleransi + 8%; bata beton untuk lantai harus mempunyai kekuatan fisika, dan mempunyai ketahanan terhadap natrium sulfat.

Klasifikasi paving block didasarkan pada SNI-03-0691-1996 ada 4 yaitu bata beton mutu A digunakan untuk jalan, bata beton mutu B digunakan untuk peralatan parkir, bata beton mutu C digunakan untuk pejalan kaki, bata beton mutu D digunakan untuk taman dan penggunaan lain.

Keuntungan dari penggunaan paving block adalah dalam pelaksanaan mudah, karena tidak perlu memiliki keahlian khusus serta tidak memerlukan alat berat dalam pemasangan; dapat diproduksi secara massal, untuk mendapatkan mutu yang tinggi diperlukan tekanan pada saat pencetakan; pemeliharaan mudah dan murah, karena dapat dipasang kembali setelah dibongkar jika terjadi kerusakan disalah satu paving block yang rusak; tahan terhadap beban vertikal dan horizontal yang disebabkan oleh rem atau kecepatan kendaraan berat; adanya pori-pori pada paving block dapat meminimalisasi aliran permukaan dan memperbanyak infiltrasi dalam tanah; pada saat pengerjaan tidak menimbulkan kebisingan dan gangguan debu; mempunyai nilai estetika yang unik terutama jika didesain dengan bentuk dan warna yang indah.

Kualitas dan mutu paving block ditentukan oleh bahan dasar, bahan tambahan, proses pembuatan dan alat yang digunakan. Semakin baik mutu bahan bakunya, komposisi perbandingan campuran yang direncanakan dengan baik, proses pencetakan dan pembuatan yang dilakukan dengan baik dengan menghasilkan paving block yang berkualitas baik pula.

Bahan-bahan pokok paving block adalah semen, pasir air, dalam proporsi tertentu. Tetapi ada juga paving block yang memakai bahan tambahan misalnya kapur, gips, tras, abu layang, abu sekam padi dan lain-lain. Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan paving block dalam penelitian ini semen, tanah dan air. Semen portland adalah bahan pengikat hidrolis hasil pengelilingan bersama-sama terak semen portland dan gips dengan satu atau lebih bahan anorganik. Atau hasil pencampuran atau bubuk semen portland dengan bubuk bahan anorganik lain. Bahan anorganik tersebut antara lain terak tanur tinggi (blast furnace slag), pozolan, senyawa silikat, batu kapur, dengan kadar total bahan anorganik 6%-35% dari masa semen portland komposit (SNI 15-7064-2004).

Semen portland dapat digunakan untuk konstruksi umum seperti, pekerjaan beton, pasngan bata,selokan jalan, pagar dinding dan pembuatan elemen bangunan khusus seperti beton pracetak, beton pratekan ,panel beton, bata beton (paving block) dan sebagainya. Semen digunakan untuk merekat batu,bata, batako, maupun bahan bangunan lainnya. Sedangkan kata semen sendiri berasal dari caementum (bahan latin), yang artinya memotong menjadi bagian-bagian kecil tak beraturan. Meski sempat populer pada zamannya, nenek moyang semen made in Napoli semen ini tak berumur panjang. Menyusul runtuhnya Kerajaan Romawi, sekitar abad pertengahan (tahun 1100-1500 M) resep ramuan puzzuolana sempat menghilang dari peredaran (wikipedia).

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kekuatan material campuran tanah dan semen pra pembakaran serta pasca pembakaran.

Metode Penelitian

Lokasi penelitian yaitu di kampus baru Universitas Samawa (UNSA) Jalan Bypass Sering-Semongkat. Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan cara pengambilan langsung sampel tanah yang berada di (kebun jambu) Wilayah Desa Poto. Sampel yang sudah diambil ini selanjutnya digunakan sebagai sampel untuk pengujian awal.

Pelaksanaan pengujian dilakukan di Fakultas Teknik Universitas Sumbawa. Adapun pengujian yang dilakukan diantaranya pengujian sifat fisik tanah, uji kadar air, uji berat jenis, uji batas *Atterberg*, uji berat volume, dan uji analisa saringan. Selain itu dalam penelitian ini ada dua prosedur yang akan dilakukan. Pertama, dari data hasil pengujian pemadatan tanah pada sampel tanah asli yang berupa grafik hubungan berat volume kering dan kadar air digunakan untuk mendapatkan nilai kadar air kondidi optimum untuk campuran sampel tanah asli dengan semen. Kedua, melakukan pencampuran dan pencetakan

Hasil dan Pembahasan

Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa air dari Universitas Samawa Kabupaten Sumbawa dalam kondisi jernih tidak berwarna dan tidak berbau. Semen portland yang digunakan saat penelitian tidak menggumpal dan dalam keadaan kering sehingga semen layak digunakan sebagai bahan penelitian. Tanah yang digunakan dalam penelitian ini adalah yang berasal dari (kebun jambu) wilayah desa Poto Kecamatan Moyo Hilir. Berdasarkan sifat dan jenis tanah bahwa tanah yang berasal dari wilayah desa poto yaitu tanah Lanau,lebih mudah di tembus air, Lanau banyak mengandung air.

Perencanaan campuran atau mix desain paving block dilakukan sesuai dengan perencanaan penelitian yaitu menggunakan substitusi tanah 80%, 85%, dan 90% sebagai pengganti agregat halus (pasir).

Tujuan dari mix desain adalah untuk mendapatkan proporsi campuran sesuai dengan perencanaan. Proporsi campuran harus menghasilkan paving block yang memenuhi syarat dan harus menggunakan bahan yang normal.

Tabel 1. Perencanaan Campuran *Paving Block*

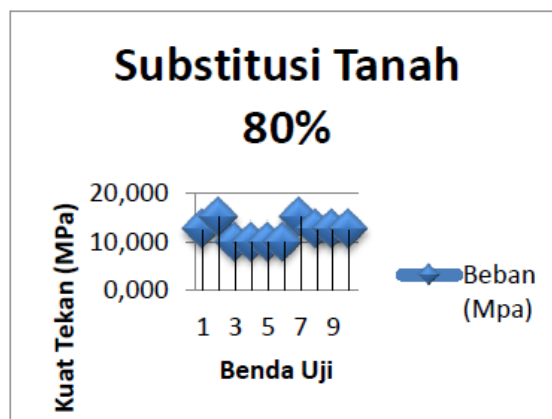
Perawatan umur benda uji	28 hari
Semen portland	tiga roda (20%,15%,10%)
Substitusi tanah	80%,85%,90%
Air	± 10 liter

Pengujian kuat tekan dilakukan setelah benda uji berumur 28 hari, setelah dilakukan perawatan dengan cara ditempatkan pada tempat yang teduh. Benda uji 10% semen menghasilkan kuat tekan paling tinggi 10 KN sedangkan benda uji 15% paling tinggi 15 KN dan 20% paling tinggi 30 KN.

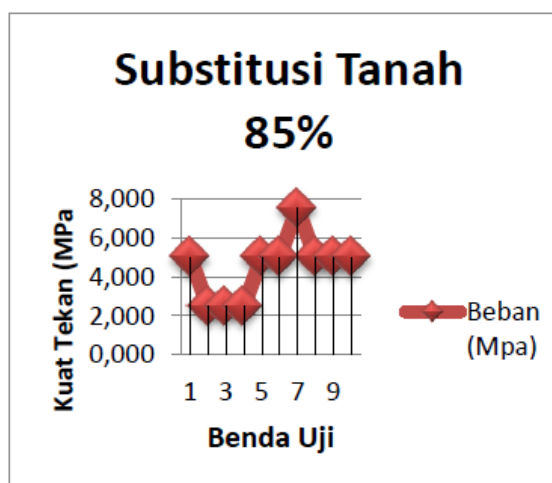
Untuk mendapatkan besar beban (Mpa) untuk substitusi kandungan tanah 80% yaitu : $\text{Beban (KN)} \cdot x \ 1000 / \text{Luas bidang (mm)}$.

$$\text{Maka : } \frac{25 \times 1000}{2000} = 12.500 \text{ Mpa} .$$

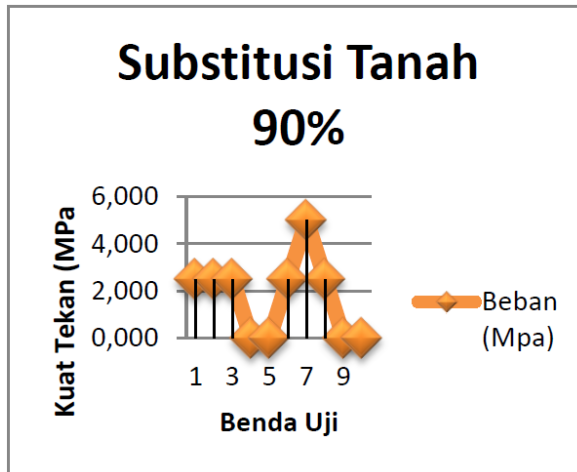
Begitu pula seterusnya sampai ke perhitungan beban untuk substitusi kandungan tanah 85% dan 90%.



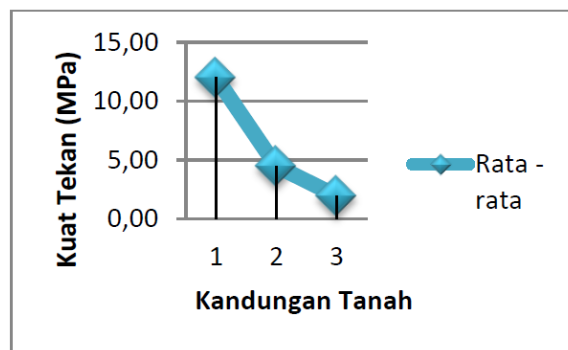
Grafik 1. Kandungan Tanah 80%



Grafik 2. Kandungan Tanah 85%



Grafik 3. Kandungan Tanah 90%

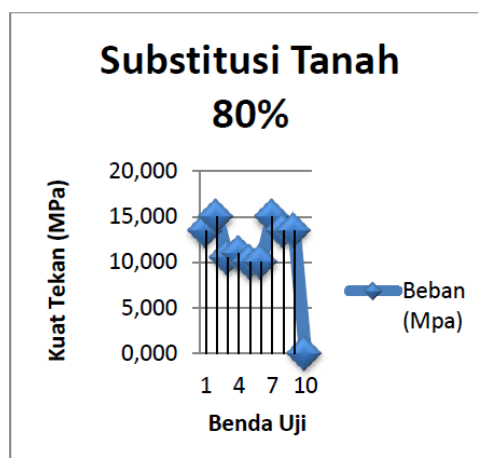


Grafik 4. Rata – rata Kuat Tekan pra pembakaran

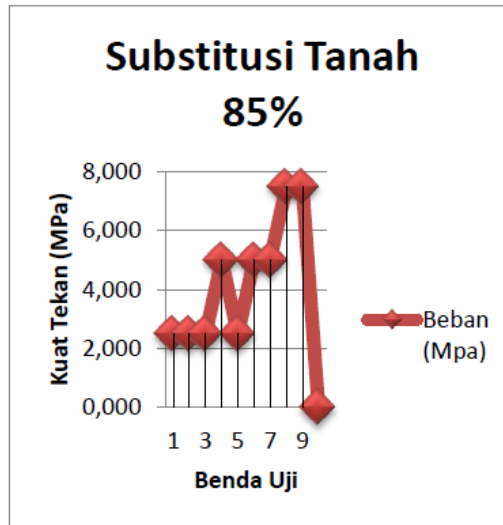
Untuk mendapatkan besar beban (Mpa) *paving block* pasca pembakaran dengan substitusi kandungan tanah 80% yaitu : $\text{Beban (KN)} \cdot x \ 1000 / \text{Luas bidang (mm)}$.

$$\text{Maka: } \frac{27 \times 1000}{2000} = 13.500 \text{ Mpa}$$

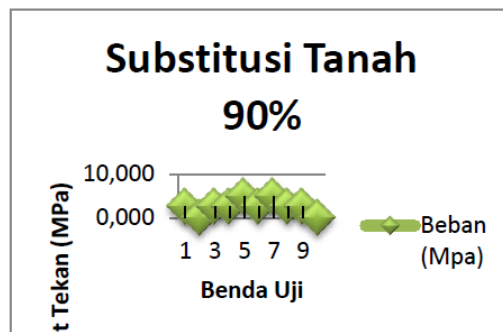
Begitu pula seterusnya sampai ke perhitungan beban untuk substitusi kandungan tanah 85% dan 90%.



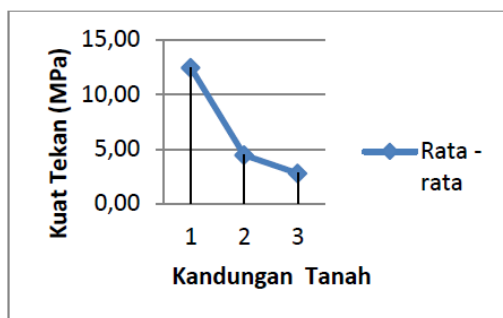
Grafik 5. Kandungan Tanah 80%



Grafik 6. Kandungan Tanah 85%



Grafik 7. Kandungan Tanah 90%



Grafik 8. Rata – Rata Kuat Tekan Pasca Pembakaran

Dari hasil uji tekan paving block dengan menggunakan campuran tanah dan semen. Paving block dengan ukuran 20 cm, lebar 10 cm dan tebal 8 cm dengan campuran tanah dan semen 10%, 15% dan 20% pada umur 28 hari menghasilkan rata-rata nilai kuat tekan 12,44 Mpa.

Nilai rata-rata kuat tekan standar bata beton (paving block) mutu D, ditetapkan minimal 10 MPa. Maka *paving block* dengan menggunakan campuran tanah tidak dapat digunakan, karena nilai kuat tekan rata-rata dibawah nilai rata-rata bata beton.

Kesimpulan

Simpulan dari hasil penelitian ini adalah kekuatan campuran tanah dan semen pra pembakaran menghasilkan 12,00 Mpa dari rata-rata kuat tekan yang menunjukkan paving block masuk dalam mutu D yang digunakan untuk taman dan lainnya, serta tidak bisa digunakan untuk jalan, parkir dan pejalan kaki.

Penambahan kadar tanah pada campuran *paving block* yang semakin sedikit kadar menunjukkan kuat tekan *paving block* semakin besar. Kekuatan campuran tanah dan semen pasca pembakaran menghasilkan 12,44 Mpa dari rata-rata kuat tekan yang menunjukkan bahwa *paving block* masuk dalam mutu D yang digunakan untuk taman dan lainnya, serta tidak bisa digunakan untuk jalan, parkir dan pejalan kaki. Adapun penambahan kadar tanah pada campuran *paving block* yang semakin sedikit kadar menunjukkan kuat tekan *paving block* semakin besar.

Daftar Rujukan

- Anggraini. 2012. *Studi Pembuatan Paving Block Campuran Material Tanah, Semen, dan Fly Ash (Abu Terbang) Sebagai Alternatif Jalan Lingkungan*. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Das. 1988. *Mekanika Tanah*. Erlangga. Surabaya
- Dinata. 2015. *Studi Pengaruh Lama Waktu Proses Pembakaran Terhadap Kuat Tekan Batu Bata Setelah Penambahan Bahan Additive ISS 2500 (Ionic Soil Stabilizer)*. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Dwi. 2012. *Uji Kuat Tekan Paving Block dengan Variasi Berbagai Macam Komposisi dan Merk Semen*. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang. Malang.
- Hardiyatmo. 2010. *Mekanika Tanah I*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Loveta. 2013. *Pengaruh Waktu Pemeraman Terhadap Kekuatan Paving Block Menggunakan Bahan Tanah Lempung dengan Bahan Tambahan Kapur dan Fly Ash*. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Ratih. 2014. *Studi Kekuatan Batu Bata Pasca Pembakaran Menggunakan Bahan Additive Bottom Ash*. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- SNI 03-0691-1996. 1996. *Bata Beton (Paving Block)*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- SNI 15-7064-2004. 2004. *Semen Portland*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Universitas Lampung. 2010. *Format Penulisan Karya Ilmiah Universitas Lampung*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Wikipedia. 2015. *Semen*. <http://id.wikipedia.org/wiki/semen> Diakses pada tanggal 9 september 2015 pukul 17.09.
- Wikipedia. 2015. *Lanau*. <http://id.wikipedia.org/wiki/lanau>