

**Pengaruh Penambahan Abu Sekam Padi Terhadap Kekuatan Tekan Dan Porositas Genteng Tanah Liat Kabupaten Pringsewu**

**Mei Indra Kusuma<sup>1)</sup>, Tarkono<sup>2)</sup> dan M. Badaruddin<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup>Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Lampung

<sup>2)</sup>Dosen Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Lampung  
Jln. Prof.Sumantri Brojonegoro No. 1 Gedung H FT Lt. 2 Bandar Lampung  
Telp. (0721) 3555519, Fax. (0721) 704947

**Abstract**

*Rice' husk ash' prosperous in silica (SiO<sub>2</sub>). Silica in construction term, especially concrete technology had already been used as additional ingredient. Husk ash is used as additional ingredient of clay roof tile making process. It is made by compounding of clay, sand, water and husk ash. Then, they are mashed by extruder machine and forming of kuweh and then, airing for three days before the process of stamping. The roof tile is dried for four days then there is fumigation for twelve days and continued by combustion for also twelve days. The examination which used is press and porosity examination with the aim of knowing whether there is additional impact of rice' husk ash' existence or not into clay roof tile in Kabupaten Pringsewu. The research's results showed that there is conversion of press and porosity power compared with roof tile without rice's husk ash composition. The optimum value for the press and porosity examination is obtained from the roof tile with 5% rice's husk ash' composition with the press power's average value 11.118 KPa and the porosity average value 20.16%. The minimum value for the press and porosity power is obtained from the roof tile without rice's husk ash's composition with the press power's average value 8.393 KPa and its porosity average value 21.92%.*

**Keywords:** *clay roof tile, rice husk ash, silica (SiO<sub>2</sub>), press power, porosity.*

**PENDAHULUAN**

Kabupaten Pringsewu adalah kabupaten baru hasil pemekaran dari kabupaten Tanggamus dengan luas wilayah 36.849 hektar. Sebagian besar wilayah kabupaten Pringsewu didominasi areal tanaman padi yang mencapai 20.616 hektar, yang terdiri dari lahan sawah seluas 12.092 hektar dan 8.524 hektar lahan kering. Dari luas areal sawah seluas 12.092 hektar, Pringsewu mampu mencapai produksi padi kering giling sebesar 67.715,2 ton pertahun atau sekitar 5,6 ton perhektar untuk setiap tahunnya. (Humas Pemkab Pringsewu:2010). Dari data diatas terlihat bahwa produksi gabah kering giling di kabupaten Pringsewu cukup besar, hal ini banyak dimanfaatkan para pengrajin batu bata di wilayah ini. Para pengrajin batu bata memanfaatkan sekam padi sebagai bahan bakar dalam pembakaran batu bata. Sebelumnya pengrajin menggunakan kayu sebagai bahan bakar utama, namun

seiring dengan menurunnya persediaan kayu bakar serta harganya yang semakin naik, para pengrajin beralih menggunakan sekam padi. Setelah proses pembakaran dengan menggunakan sekam padi menghasilkan abu sekam padi yang hanya digunakan oleh masyarakat sebagai abu gosok untuk keperluan rumah tangga.

Abu sekam padi kaya akan silika (SiO<sub>2</sub>) yang dalam oksidanya dikenal dengan *silica dioxide*. Sebenarnya penggunaan silika dalam dunia konstruksi khususnya teknologi beton sudah mulai dipakai sebagai bahan tambah. Hebatnya silika yang dari abu sekam padi ini tidak kalah dengan *silica fume* yang harganya cukup tinggi. Namun sayangnya, pertumbuhan tanaman padi dewasa ini telah berganti dengan pertumbuhan beton dan bata. Sehingga prospek usaha untuk pengembangan silika dari abu sekam padi akan semakin suram.

Di lain sisi lain Kabupaten Pringsewu adalah pusat produksi genteng khususnya di provinsi Lampung. Jumlah usaha kecil menengah (UKM) produksi genteng di kabupaten Pringsewu mengalami perkembangan yang pesat, hal ini memberikan dampak positif terhadap penyerapan tenaga kerja. Usaha pengembangan dan pemberdayaan UKM produksi genteng dalam rangka meningkatkan daya saing produknya banyak mengalami kendala karena beberapa faktor antara lain keterbatasan modal, terbatasnya sumber daya manusia yang berkualitas, kurangnya kemampuan dan pemahaman terhadap teknologi, kurangnya kemampuan manajemen produksi dan terbatasnya bahan baku yang berkualitas.

Peranan usaha kecil menengah (UKM) produksi genteng dalam menunjang pembangunan daerah sangat besar, untuk itu pemberdayaan UKM produksi genteng harus terus dilakukan dengan penerapan teknologi yang tepat, baik teknologi bahan atau material, teknologi proses maupun teknologi desain produk.

Sebagian besar para produsen genteng menggunakan tanah liat dan pasir sebagai bahan baku utama dalam pembuatan genteng. Seiring waktu berjalan persediaan bahan baku yang berkualitas semakin berkurang sehingga mempengaruhi kualitas produksinya. Untuk mengurangi permasalahan para produsen genteng dalam penggunaan bahan baku tanah dibutuhkan bahan alternatif yang mudah diperoleh dan dapat meningkatkan kualitas produksi.

Berdasarkan uraian tersebut diatas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang penggunaan abu sekam padi sebagai bahan baku tambah dalam proses pembuatan genteng tanah liat di Kabupaten Pringsewu. Dengan adanya penelitian ini diharapkan akan diketahui pengaruh kualitas genteng dengan menggunakan bahan tambah abu sekam padi serta dapat meningkatkan nilai tambah pada abu sekam padi sehingga abu sekam padi yang hanya digunakan oleh masyarakat sebagai abu gosok untuk keperluan rumah tangga dapat digunakan dalam usaha kecil menengah

(UKM) produksi genteng di kabupaten Pringsewu.

## **TINJAUAN PUSTAKA**

### **A. Genteng**

Genteng merupakan komponen bangunan yang digunakan untuk penutup bagian atas bangunan atau digunakan sebagai atap bangunan untuk menahan panas sinar matahari dan guyuran hujan.

### **Jenis genteng berdasar material**

#### **1. Genteng tanah liat**

**Genteng tanah liat** terbuat dari tanah liat yang di-press (tekan sedemikian rupa) kemudian dipanaskan dengan bara api dengan derajat kepanasan tertentu. Daya tahan genteng jenis ini sangat kuat sekali. Rangka diperlukan dalam pemasangannya, mekanisme pemasangan kunci/kaitan genteng pada rangka penopang.

#### **2. Genteng metal/berbahan logam**

Pemasangan genteng ini tidak jauh berbeda dengan genteng dari tanah liat. Lebarnya genteng ini mempercepat waktu pengerjaan sebuah rumah. Genteng jenis ini biasanya memerlukan sekrup untuk pemasangannya karena secara bobot genteng jenis ini lumayan ringan sehingga mudah terbawa angin.

#### **3. Genteng keramik**

Genteng ini memiliki warna yang cukup banyak karena pada saat proses finishingnya dilapisi pewarna pada bagian atasnya (*glazur*). Bahan utama genteng ini adalah keramik.

#### **4. Genteng aspal**

Terdapat 2 bentuk model yaitu model datar yang terbuat pada triplek dan bentuk bergelombang yang dibuat pada rangka atap. Bentuknya yang lebar dan ringan membuat atap ini sering dipakai untuk atap pada bangunan tambahan seperti garasi.

## **5. Genteng kaca**

Genteng ini dipakai agar sinar matahari dapat masuk ke dalam ruangan secara langsung sehingga menghemat konsumsi listrik untuk penerangan. Material genteng ini terbuat dari kaca. Genteng ini mempunyai bentuk yang terbatas sehingga kompatibel/sesuai dengan beberapa jenis genteng tertentu saja.

## **B. Bahan Baku Pembuatan Genteng Tanah Liat**

### **1. Tanah Liat/ Lempung**

Tanah liat/lempung adalah sejenis tanah liat yang bersifat plastis mengandung kadar silika dan alumina yang tinggi. Lempung merupakan mineral sekunder dan tergolong aluminium fosilikat terhidrasi. Mineral lempung (*clay*) sangat umum digunakan dalam industri keramik. Mineral lempung merupakan penyusun batuan sedimen dan penyusun utama dari tanah.

### **2. Pasir**

Pasir merupakan agregat halus yang terdiri dari butiran sebesar 0,14-5 mm, di dapat dari batuan alam (*natural sand*) atau dapat juga dengan memecahnya (*artificial sand*), tergantung dari kondisi pembentukan tempat terjadinya. Pasir alam dapat dibedakan atas: pasir galian, pasir sungai, dan pasir laut.

Pasir merupakan bahan pengisi yang digunakan dengan tanah liat untuk membuat adukan. Selain itu pasir juga berpengaruh terhadap sifat tahan susut, keretakan dan kekerasan pada produk bahan bangunan campuran tanah liat.

### **3. Air**

Air merupakan bahan dasar yang sangat penting dalam pembuatan genteng. Air diperlukan untuk bereaksi dengan tanah liat serta menjadikan bahan pelumas antara tanah liat dengan pasir agar dapat mudah dikerjakan dan dipadatkan. Secara umum air yang digunakan untuk campuran genteng harus bersih, tidak boleh mengandung minyak, asam alkali, zat organik atau bahan lainnya yang

dapat merusak genteng. Sebaiknya dipakai air tawar yang dapat diminum. Air yang digunakan dalam pembuatan genteng tekan dan geteng yang akan dipres (termasuk air bebas yang terkandung dalam agregat ) tidak boleh mengandung ion klorida dalam jumlah yang membahayakan. (Mulyono, 2005).<sup>[10]</sup>.

## **C. Abu Sekam Padi (*Rice Husk Ash*)**

Sekam padi adalah kulit yang membungkus butiran beras, dimana kulit padi akan terpisah dan menjadi limbah atau buangan. Jika sekam padi dibakar akan menghasilkan abu sekam padi. Secara tradisional, abu sekam padi digunakan sebagai bahan pencuci alat-alat dapur dan bahan bakar dalam pembuatan batu bata. Penggilingan padi selalu menghasilkan kulit gabah / sekam padi yang cukup banyak yang akan menjadi material sisa. Ketika bulir padi digiling, 78% dari beratnya akan menjadi beras dan akan menghasilkan 22% berat kulit sekam. Kulit sekam ini dapat digunakan sebagai bahan bakar dalam proses produksi. Kulit sekam terdiri 75% bahan mudah terbakar dan 25% berat akan berubah menjadi abu. Abu ini dikenal sebagai *Rice Husk Ash (RHA)* yang memiliki kandungan silika reaktif sekitar 85%-90%.

Dalam setiap 1000 kg padi yang digiling akan dihasilkan 220 kg ( 22% ) kulit sekam. Jika kulit sekam itu dibakar pada tungku pembakar, akan dihasilkan sekitar 55 kg ( 25% ) *RHA*. Sekitar 20 % dari berat padi adalah sekam padi, dan bervariasi dari 13 sampai 29 % dari komposisi sekam adalah abu sekam yang selalu dihasilkan setiap kali sekam dibakar. Nilai paling umum kandungan silika ( $\text{SiO}_2$ ) dalam abu sekam padi adalah 94 – 96 % dan apabila nilainya mendekati atau dibawah 90 % kemungkinan disebabkan oleh sampel sekam yang telah terkontaminasi oleh zat lain yang kandungan silikanya rendah. Abu sekam padi apabila dibakar secara terkontrol pada suhu tinggi (500 – 600 °C) akan menghasilkan abu silika yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai proses kimia. (Prasetyoko, 2001).

Tabel 1. Komposisi kimia dari abu sekam padi pada perlakuan temperatur yang berbeda

Temp Bahan	Orgin° (%)	400° (%)	600° (%)	700° (%)	1000° (%)
SiO <sub>2</sub>	88.01	88.05	88.67	92.15	95.48
MgO	1.17	1.13	0.84	0.51	0.59
SO <sub>3</sub>	1.12	0.83	0.81	0.79	0.09
CaO	2.56	2.02	1.73	1.60	1.16
K <sub>2</sub> O	5.26	6.48	6.41	3.94	1.28
Na <sub>2</sub> O	0.79	0.76	1.09	0.99	0.73
TiO <sub>2</sub>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.29	0.74	0.46	0.00	0.43

Sumber : HWANG, (2002)

#### D. Karakteristik Benda Uji

##### 1. Porositas (Daya Serap)

Besar kecilnya penyerapan air oleh mortar dipengaruhi pori atau rongga yang terdapat pada mortar. Semakin banyak pori yang terkandung dalam mortar maka semakin besar pula penyerapan sehingga ketahanan akan berkurang. Rongga (pori) yang terdapat pada mortar terjadi karena kurang tepatnya kualitas dan komposisi material penyusunannya. Pengaruh rasio yang terlalu besar dapat menyebabkan rongga, karena terdapat air yang tidak bereaksi dan kemudian menguap dan menimbulkan rongga.

##### 2. Uji Tekan (*Compressive Strength*).

Pemeriksaan kuat tekan genteng dilakukan untuk mengetahui secara pasti akan kekuatan tekan genteng yang sebenarnya apakah sesuai dengan kuat tekan yang direncanakan atau tidak. Alat yang digunakan pada tes uji tekan genteng adalah *Hydraulic Compressive Strength Machine*.

#### METODOLOGI PENELITIAN

##### Bahan:

Bahan yang digunakan adalah tanah liat, pasir, air dan abu sekam padi.

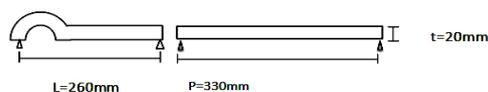
##### Peralatan :

Peralatan yang digunakan dalam penelitian meliputi cangkul, mesin ekstruder, povercorn, tungku, ayakan, timbangan digital, oven, mesin

uji tekan, bak penampung air, dan lap..

##### Pembuatan spesimen :

- a. Menghaluskan abu sekam padi kemudian mengayak.
- b. Mencampur tanah liat, pasir dan abu sekam padi dengan di tambah air hingga rata dengan komposisi campuran :
  1. Untuk sempe 2,5% komposisi campurannya adalah: 2,5% abu sekam padi : 97,5% campuran genteng (5% air, 15% pasir dan 77,5% lempung).
  2. Untuk sempel 5% komposisi campurannya adalah: 5% abu sekam padi : 95% campuran genteng (5% air, 15% pasir dan 75% lempung).
  3. Untuk sempel 7,5% komposisi campurannya adalah: 7,5% abu sekampadi : 85% campuran genteng (5% air, 15% pasir dan 72,5% lempung).
  4. Untuk sempel 0% Abu sekam padi campurannya adalah: 80% lempung, 15% pasir, dan 5% air.
- c. Setelah tercampur dengan rata, kemudian bahan campuran dimasukkan kedalam mesin penggilingan yang bertujuan untuk memadatkan campuran bahan.
- d. Setelah bahan sudah membentuk kuweh, maka kuweh ditiriskan selama 24 jam.
- e. Sebelum melakukan pencetakan alat cetak terlebih dahulu diolesi pelumas agar specimen mudah dipindahkan dari alat cetak. Berikut adalah ukuran genteng yang digunakan pada penelitian ini:



Gambar 1. Ukuran genteng

- f. Setelah genteng dicetak kemudian di tiriskan selama 3 hari agar kadar air berkurang.
- g. Setelah ditiriskan selama 3 hari genteng di keringkan dengan menggunakan sinar matahari selama 1 hari.
- h. Genteng yang telah dikeringkan kemudian dimasukkan kedalam tungku pembakaran selama 3 hari.
- i. Pembakaran dimulai dengan api kecil yang disebut pengasapan dengan suhu dibawah

600° C selama 12 jam dan dilanjutkan pembakaran dengan api besar yang disebut pembakaran biscuit yang suhunya 800°C sampai 1000°C selama 12 jam. (MURJITO, 2006)

## 2. Proses Pengujian porositas

Standar pengujian yang digunakan dalam pengujian ini adalah SNI 03\_2095\_1998 dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Menyiapkan genteng
- b. Mengeringkan genteng dalam oven pada suhu 110°C selama 2 jam
- c. Menimbang genteng yang telah dikeringkan
- d. Setelah genteng ditimbang kemudian direndam dalam air selama 24 jam.
- e. Setelah genteng direndam kemudian genteng ditimbang dalam kondisi basah dengan menyeka permukaan genteng terlebih dahulu dengan lap lembab.
- f. Menghitung rata-rata penyerapan air dalam genteng.

## 3. Proses Pengujian Tekan

- a. Meletakkan genteng dalam arah membujur yang disangga dua batang baja berdiameter 3 cm. Batang baja pembebanan dipasang pada tengah genteng, dan meletakkan karet antara batang baja tersebut agar tidak kontak langsung antara batang baja dengan genteng.
- b. Pembebanan dilakukan secara perlahan dengan penambahan 5 kgf/s hingga genteng patah.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

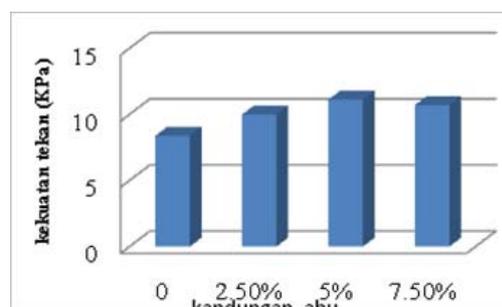
Dari pengujian tekan yang telah dilakukan, maka diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 2. Uji Kekuatan Tekan

No.	Komposisi Abu (%)	Kode	Hasil Kekuatan Tekan (Kpa)
1	0	0	8.509
2	0	0	9.070
3	0	0	7.601

1	2,5	1	10.097
2	2,5	1	9,644
3	2,5	1	10.211
1	5	2	10.778
2	5	2	11.572
3	5	2	11.005
1	7,5	3	10.211
2	7,5	3	11.118
3	7,5	3	10.778

Dari pengujian yang telah dilakukan maka dapat dilihat hasil kekuatan takannya. Tabel diatas menunjukkan adanya perubahan nilai kekuatan tekan yang diperoleh untuk masing-masing genteng. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada grafik dibawah ini.



Gambar 2. Grafik uji kekuatan tekan

Hasil rerata pengujian tekan dapat dilihat untuk kekuatan tekan optimal pada masing-masing campuran abu sekam padi adalah pada campuran kadar abu sekam padi 5% dimana menghasilkan nilai rerata kekuatan tekan sebesar 11.118 KPa, hal ini dikarenakan abu sekam padi yang didalamnya terdapat kandungan silika mampu mengisi pori-pori genteng sehingga meningkatkan kekuatan tekan genteng.

Dari pengujian daya serap yang telah dilakukan, maka diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 3. Uji Porositas (Daya Serap)

No	Komposisi Abu (%)	Berat Sebelum direndam (gram)	Berat setelah direndam (gram)	Hasil Penyerapan air (%)
1	0	1955	2385	21,99
2	0	1985	2420	21,91
3	0	1990	2425	21,85
1	2,5	2025	2500	23,45
2	2,5	2120	2500	17,92
3	2,5	2045	2530	23,71
1	5	1955	2315	18,41
2	5	1915	2360	23,23
3	5	1965	2335	18,82
1	7,5	1900	2310	21,57
2	7,5	1915	2345	22,45
3	7,5	1986	2395	20,59

Dari data yang diperoleh pada pengujian porositas. Pada tabel terlihat perbedaan angka sehingga dapat digambarkan dalam bentuk grafik sebagai berikut:



Gambar 3. Grafik uji porositas

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa hasil pengujian dari variasi campuran kadar abu sekam padi sebesar 0%, 2.5%, 5%, dan 7.5% pada genteng tanah liat menghasilkan nilai kekuatan tekan dan daya serap air (porositas) yang berbeda-beda.

Hasil rerata pengujian porositas (daya serap air) dapat dilihat nilai optimal pada masing-masing campuran adalah pada genteng dengan campuran abu sekam padi 5% dimana

menghasilkan nilai rata-rata porositas sebesar 20.15%, hal ini dikarenakan kandungan silika pada abu sekam padi mampu mengisi pori-pori campuran tanah liat dan pasir sehingga daya serap air menurun. Pada genteng dengan campuran komposisi abu sekam padi 7.5% nilai daya serapnya menjadi 21.20%, hal ini disebabkan karena abu sekam padi yang dicampurkan berlebih sehingga sisa silika yang tidak mengisi pori-pori dapat merubah sifat keuletan dari tanah liat.

Secara umum abu sekam padi memiliki sifat sebagai pengikat dan pengisi pori-pori apabila dicampur dengan bahan lain. Dalam penelitian ini tanah liat yang digunakan bukan merupakan tanah liat dengan kualitas baik karena merupakan tanah liat lapisan kedua yang berbatasan dengan wadas. Tanah liat ini sulit dalam pengolahan untuk bahan baku genteng karena memiliki sifat yang keras. Pada proses produksi genteng banyak kendala yang ditemui diantaranya adalah tingkat kegagalan. Tingkat kegagalan produksi genteng dengan menggunakan tanah liat ini mencapai 15%. Faktor cuaca juga sangat berpengaruh pada proses produksi genteng, dimana tanah liat mempunyai sifat getas apabila genteng dicetak, genteng tidak bisa terkena panas, angin dan air.

Di dalam penelitian abu sekam padi memiliki peran penting. Disini abu sekam padi berperan untuk mempermudah dalam pengolahan dengan mengisi pori-pori pada tanah liat sehingga mengurangi tingkat kegagalan produksi. Dari hasil pengujian tekan dan pengujian porositas didapat nilai yang berbeda dalam satu komposisi, hal ini disebabkan juga karena proses penyampuran bahan baku yang kurang homogen dan proses pencetakan yang menggunakan tenaga manusia.

## KESIMPULAN

Setelah melakukan penelitian dan pengolahan data, maka dapat diambil simpulan sebagai berikut:

1. Dengan penambahan abu sekam padi terjadi perubahan kekuatan tekan dan porositas dibandingkan genteng tanpa campuran abu sekam padi, nilai optimum untuk pengujian tekan dan pengujian porositas diperoleh pada

genteng dengan campuran komposisi abu sekam padi 5% dengan nilai rerata kekuatan tekannya yaitu 11.118 KPa dan nilai rerata porositas adalah 20.16%.

Jakarta.

2. Nilai minimum untuk pengujian tekan dan porositas diperoleh pada genteng tanpa campuran abu sekam padi dengan nilai rerata kekuatan tekannya 8.393 KPa dan nilai rata-rata porositas adalah 21.92%.
3. Untuk kekuatan tekan mengalami peningkatan sebesar 32.46 % dan untuk porositas terjadi peningkatan sebesar 8.7 %.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Abdulloh. 2004. *Evaluasi Teknik Uji Geser dan Uji Tekan dalam Kajian Pengaruh Kadar Air dan Penambahan Zat Limbun terhadap karakteristik Plastisitas lempung asal Dsn. Pandisari Ds. Sawoo Kec. Kutorejo Kab. Mojokerto*, Thesis tidak diterbitkan. Bandung: Departemen Kimia FakultasMIPA ITB.
- [2] Surdia, Tata M.s.Met.E. 1996. *Teknik Pengecoran*. Penerbit Pradnya Paramita, Jakarta.
- [3] Prasetyoko, D., (2001). *Pengoptimuman Sintesis Zeolit Beta dari pada Silika abu sekam padi Pencirian dan Tindak Balas Pemangkinan Friedel Crafts*, Universiti Teknologi Malaysia ( TESIS ).
- [4] Badan Standar Nasional, 2002, SK-SNI 03-6861.1 *Spesifikasi Bahan Bangunan* , Jakarta.
- [5] Depudi Bidang TPSA-BPPT, 2006, *Pengelolaan Luapan Air dan Lumpur di Porong Sidoarjo,Sidoarjo*.
- [6] Badan Standar Nasional, 1998, SK-SNI 03-2095 *Genteng Keramik*, Jakarta.
- [7] Harsono, H., 2002, *Pembuatan Silika Amorf Dari Limbah Sekam Padi*, Vol.III Jurnal Ilmu Dasar, Indonesia, 98-103.
- [8] Humas Pemkab Pringsewu:2010
- [9] Kurniasari, H.D. 2008. *Solidifikasi Limbah Alumina dan Sand Blasting PT. Pertamina UP IV Cilacap Sebagai Campuran Bahan Pembuatan Keramik*. Tugas Akhir jurusan teknik lingkunagn fakultas teknik sipil dan perencanaan. Yogyakarta: Universitas islam Indonesia.
- [10] Surdia, T. & Saito, S., 1985, *Pengetahuan Bahan Teknik*, PT. Pradnya Paramita,