

## **Pengaruh Penggunaan Abu Sekam Padi Terhadap Kuat Tekan Batu Bata Campuran Tanah Diatomae**

Emi Maulani<sup>1</sup>, Yovi Chandra<sup>2</sup>, Jafrizal<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Teknik Sipil Universitas Malikussaleh Lhokseumawe  
Jl. Cot Tgk Nie-Reulet, Aceh Utara, 141 Indonesia.

Email : emimaulani@unimal.ac.id , yovi.chandra@unimal.ac.id ,  
jafrizal@unimal.ac.id,

### **Abstrak**

Peningkatan produksi sangat diperlukan sebagai bahan pembentuk batu bata alternatif. Ada beberapa cara yang dapat dilakukan diantaranya mengganti sebagian material dasar bata campuran tanah diatomei. permasalahan yang dilihat adalah pengujian abu sekam dalam melihat tekanan batu bata untuk menghasilkan kualitas dari bata tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat bagaimana pengaruh abu sekam terhadap kuat tekan batu bata campuran tanah diatomae. Metode berdasarkan standar SNI untuk pengujian penyerapan air, kerapatan semu, kuat tekan, dan ASTM C373-88 untuk pengujian berat jenis bata. pengujian dilakukan dengan ukuran bata (10x10x10). Tanah diatomae merupakan substitusi 50% tanah lempung, sedangkan tanah diatomae disubstitusikan dengan abu sekam padi sebesar 0%, 5%, 10%, 15%, dan 20% terhadap volume tanah diatomae. Hasil pengujian kuat tekan batu bata rata-rata menurun dari batu bata 0% abu sekam dengan kuat tekan 5,6 MPa menjadi 5,28 MPa di abu sekam 5 % dan semakin menurun seiring bertambahnya abu sekam padi. sedangkan nilai penyerapan air semakin meningkat sebesar 36 %. selanjutnya Hasil penelitian untuk masing-masing pengujian abu sekam 5% terhadap tanah diatomae menghasilkan sifat mekanis yang paling baik diantara persentase campuran lainnya. Semakin banyak campuran batu bata mengakibatkan terjadinya penurunan kuat tekan dan nilai penyerapan air yang semakin tinggi.

**Kata kunci:** Tanah diatomae, Tanah Lempung, Abu sekam padi, Penyerapan air

### **Abstract**

Increased production is needed as an alternative brick-forming material. There are several ways that can be done, including replacing some of the basic material of the diatomaceous earth mixed brick. The problem that is seen is the problem of testing husk ash in seeing the pressure of the bricks to produce the quality of the bricks. The purpose of this study was to see how the effect of husk ash on the compressive strength of diatomaceous earth mixed bricks. The method is based on SNI standards for testing water absorption, apparent density, compressive strength, and ASTM C373-88 for testing the density of bricks. the test is carried out with the size of the brick (10x10x10). Diatomaceous soil is a substitute for 50% clay soil, while diatomaceous soil is substituted with rice husk ash at 0%, 5%, 10%, 15%, and 20% of the volume of diatomaceous soil. The results of the compressive strength test of bricks on average decreased from 0% husk ash bricks with a compressive strength of 5.6 MPa to 5.28 MPa in 5% husk ash and decreased with increasing rice husk ash. while the water absorption value increased by 36%. Furthermore, the results for each test of 5% husk ash against diatomaceous earth produced the best mechanical properties among the other mixture percentages.

**Keywords:** Diatomaceous soil, clay, rice husk ash, water absorption

Pengaruh penggunaan abu sekam padi terhadap kuat tekan batu bata campuran tanah diatomae

## 1. Pendahuluan

Pemakaian batu bata semakin meningkat akibat dari meningkatnya jumlah sarana dan prasarana yang dibangun dari bahan material beton karena dinilai lebih murah dan mudah dalam pelaksanaan. Batu bata berfungsi untuk pasangan dinding yang memiliki fungsi non structural pada sebuah konstruksi. adanya batu bata dalam sebuah rumah terutama bangunan akan menjadi kuat dan lebih berumur panjang rumah tersebut dalam ketahanan (Halauddin,2006). Pembuatan batu bata, tanah liat sering dikombinasikan dengan air, dibentuk dengan menggunakan alat untuk cetak yang berasal dari kayu atau baja. bata tersebut kemudian dikeringkan, dan kemudian dibakar dalam tungku pada suhu tinggi, biasanya antara 900 dan 1000 C. Dengan semakin meningkatnya pemakaian bahan material beton sebagai bahan konstruksi dan jumlah sarana dan prasarana yang semakin meningkat pentingnya ada kenaikan produksi batu bata dan mencampur tanah diatomae dan abu sekam padi.

Pada penelitian ini tanah diatomae yang digunakan adalah tanah diatomae yang berasal dari Desa Beuneurut, Kemukiman Lampanah Leungah, Kec. Seulimum dengan diberi perlakuan kalsinasi  $\pm 500^{\circ}\text{C}$ . Tanah diatom merupakan bahan dasar yang merupakan sumber daya alam untuk dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat. bahan dasar tanah tersebut mempunyai berat volume 767 kg/m<sup>3</sup>, daya serap tinggi, mudah diperoleh dengan biaya rendah, dan merupakan bahan dasar. Sehingga dapat dimanfaatkan untuk substitusi batu bata. terdapat banyak tanah diatomae di Kab aceh besar (Soraya, 2018).

Abu sekam padi limbah pemaafatan tidak sering digunakan karena memiliki asupan gizi sedikit dan kadar abu sangatlah jelek. selanjutnya terdapat banyak tanah diatomae di Kab aceh besar dengan bernilai rendah (Della dkk, 2002). Adanya suatu bimbingan secara langsung dapat meningkatkan Kualitas Batu Bata dengan Limbah Sekam Padi bagaimana pengaruh penggunaan abu sekam padi terhadap kuat tekan batu bata campuran tanah diatomae dan mencari penggunaan abu sekam padi agar menghasilkan bata karakteristik yang lebih baik (Sarasanty & Zulfika, 2021).

Bata merah dibentuk dengan cara membakar atau mengeringkan sekam atau sekam saja, tanpa penambahan bahan tambahan apapun. Temperatur tinggi digunakan selama proses pembakaran untuk memastikan bahwa batu bata tanah liat tidak hancur saat terendam air dan ukuran penampang lubang kurang dari 15% dari luas potongan datar. batu bata merah mempunyai kualitas lebih bagus dan dilihat pada cara prosesnya (Messe & Edyan, 2021). Pada penelitian ini variasi tanah lempung sebesar 50%, sedangkan tanah diatomae disubstitusikan dengan abu sekam padi yaitu sebesar 0%, 5%, 10%, 15%, dan 20% terhadap vol tanah. Jumlah benda uji 5 buah dalam setiap variabel dengan total yang digunakan 50 buah benda uji.

## 2. Tinjauan Pustaka

### A. Batu Bata

Definisi batu bata menurut SNI 15-2094-2000, merupakan suatu unsur bangunan yang diperuntukkan pembuatan konstruksi bangunan yang terbuat dari tanah liat dan Pengaruh penggunaan abu sekam padi terhadap kuat tekan batu bata campuran tanah diatomae

melalui tahapan pembakaran dengan suhu tinggi agar tidak pecah saat terendam air (Muhardi, et.all., 2009)

Bata merah dibentuk dengan cara membakar atau mengeringkan sekam atau sekam saja, tanpa penambahan bahan tambahan apapun. Temperatur tinggi digunakan selama proses pembakaran untuk memastikan bahwa batu bata tanah liat tidak hancur saat terendam air dan ukuran penampang lubang kurang dari 15% dari luas potongan datar. selanjutnya Analisis SWOT Pemilihan Material Bata Merah dan Bata Ringan (Hendriyani, et.all., 2018).

Proses manufaktur pada modern pada bahan baku untuk membuat batu bata dan pemrosesan untuk menghasilkan barang-barang berkualitas tinggi. dampak Agregat Kasar terhadap Kuat Tekan Beton sangat berpengaruh pada kualitas bata yang menjaidikan bahan rumah (ishaq, et.all., 2020).

Tabel .1 Ukuran Dan Toleransi Bata Merah Untuk Pasangan Dinding.

Modul	Tinggi (mm)	Lebar (mm)	Panjang (mm)
M-5a	65±2	92±2	190±4
M-6b	65±2	100±52	190±4
M-6a	52±3	110±2	230±5
M-6b	55±3	110±2	230±5
M-6c	70±3	110±2	-
M-6d	80±3	110±2	230±5

(Sumber: SNI 15-2094-2000)

## B. Tanah Diatomae

Tanah Diatomae mempunyai suatu hal yang unit yang dilihat dari jenis rendahnya, untuk ukurannya lebar dan mempunyai dinding pori, terkahir tingkat untuk ketahanan panas pada tingkat minimum(Rendah) (Maulani, 2016). Tanah Diatom memiliki struktur molekul silikat  $SiO_2.nH_2O$  jaringan yang sesuai tidak terjadi dari waktu ke waktu dan dengan presisi seperti yang terjadi adanya kristal (Yustinah et al., 2019).

Tanah diatome mempunyai bagian stuktur yang jelas, untuk ukuran tergolong rendah dan pada alas permukaan lebih luas dibandingkan yang lain. Diatom berpori, permeabel, ringan, mudah pecah, dan abrasif, dengan kerapatan curah 0,5 hingga 1 ton per meter persegi, berat jenis 2 hingga 2,3, porositas 90%, dan kandungan cangkang 1,7.(Purba et al., 2020).

Tabel 2 Komposisi Tanah Diatomae

No	Komposisi Senyawa	Persentase ( % )
1	$SiO_2$	62,28
2	$CaO$	8,28
3	$Al_2O_3$	9,52
4	$Fe_2O_3$	1,79

sumber (Maulani, 2016)

Pengaruh penggunaan abu sekam padi terhadap kuat tekan batu bata campuran tanah diatomae

**C. Abu Sekam Padi**

Sekam padi adalah kulit yang membungkus butiran beras, dimana kulit padi akan terpisah dan menjadi limbah atau buangan. Penelitian yang dilakukan abu sekan padi digunakan pada pembakaran batu bata dengan menggunakan sebuah model dalam pengujian kualitas (Hadi, et all., 2013). kemudian abu sekan padi dapat digunakan pada pencampuran lempung sebagai bahan kedap air (Hanwar & Aguskamar, 2012). Pada proses pembakaran akibat panas yang terjadi akan menghasilkan perubahan struktur silika yang berpengaruh pada dua hal yaitu tingkat aktivitas pozolan dan kehalusan butiran abu. Di atas suhu 600 °C ditemukan beberapa formasi kristal quartz dan sekam berubah menjadi silika (Wijanarko,2008). Pada pembakaran sekam padi, semua komponen organik diubah menjadi gas karbondioksida (CO2) dan air (H2O) (Amaria, 2012). Komposisi senyawa kimia pada abu sekam padi disajikan pada Tabel 3 berikut :

Tabel 3 Komposisi Senyawa Kimia Abu Sekam Padi.

Komposisi	Berat ( % )
SiO <sub>2</sub>	82,40 - 94,95
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,13 - 2,54
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,03 - 0,67
CaO	0,54 - 2,42
Na <sub>2</sub> O	0,25 - 0,77
K <sub>2</sub> O	0,94 - 4,70
MnO	0,16 - 0,59
TiO <sub>2</sub>	0,01 - 0,02
MgO	0,44 - 1,80
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,74 - 3,30

(Sumber: Habeeb And Mahmud, 2010)

**D. Pengujian Berat Jenis Abu Sekam Padi**

Pengujian berat jenis abu sekam padi dalam penentuan vol abu sekam pada suhu (23 ± 2)°C (Alkhaly, 2014).

$$\text{Berat Jenis (bj)} = \frac{\text{berat semen}}{(v_2-v_1)} \times \gamma_d \dots\dots\dots( 1)$$

Keterangan:

V1 = pembacaan skala awal (cm)

V2 = pembacaan skala akhir (cm)

$\gamma_d$  = berat isi air pada suhu (23 ± 2)°C

**E. Penyerapan Air**

penyerapan air pada batu bata yang baik dari daya serap air kurang dari 20% untuk kualitas bata yang baik (Pramono, 2014). Untuk menghitung daya serap air digunakan persamaan:

$$\text{Daya Serap Air(\%)} = \frac{A-B}{B} \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

Pengaruh penggunaan abu sekam padi terhadap kuat tekan batu bata campuran tanah diatomae

### 3. METODE PENELITIAN

#### A. Rancangan Penelitian

Adapun tahap-tahap dalam penelitian ini meliputi:

1. Persiapan material dan bahan dan Persiapan peralatan
2. Pengujiansifat fisis (tanah lempung, tanah diatomae, dan abu sekam padi)
3. Pencampuran bahan
4. Pembuatan dan pencetakan sampel batu bata
5. Pengeringan sampel dan Pembakaran batu bata
6. Tahap pengujian sampel batu bata dan Analisis data

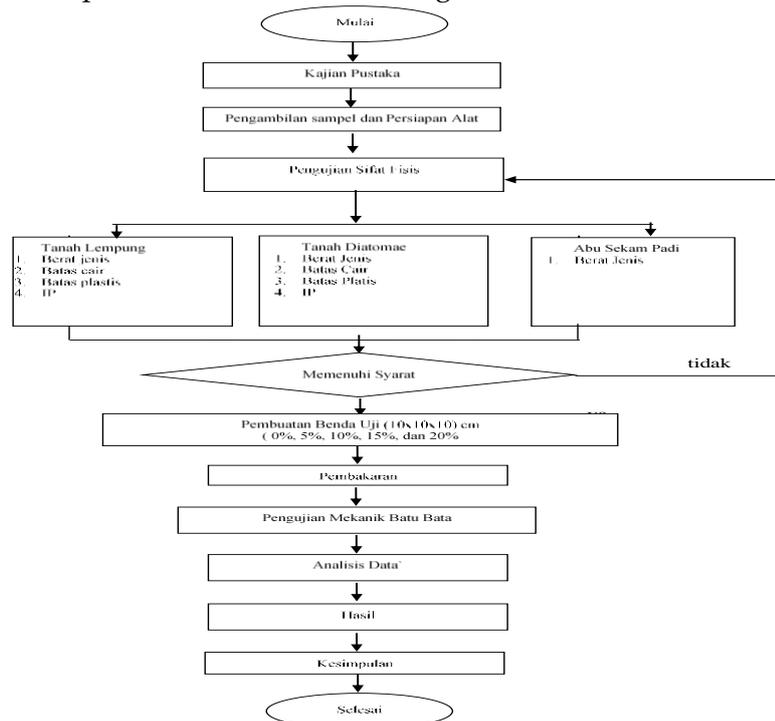
#### B. Material yang digunakan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini di antaranya:

- a. Abu sekam padi dan Tanah liat
- b. Tanah Diatomae dan Air

#### C. Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian pengaruh penggunaan abu sekam padi terhadap kuat tekan batu bata campuran tanah diatomae sebagai berikut



**Gambar 1. Diagram ALir Penelitian**

Pengaruh penggunaan abu sekam padi terhadap kuat tekan batu bata campuran tanah diatomae

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### A. Pengujian Sifat Fisis tanah

Penelitian berdasarkan berat jenis masuk kedalam klasifikasi tanah lempung tak organik dimana nilai berat jenisnya sebesar 2,66 – 2,75. Berdasarkan dari nilai indeks plastis diketahui bahwa tanah masuk kedalam klasifikasi tanah.

Tabel 4 : Hasil Pengujian Tanah

No	Pengujian	Tanah lempung	Tanah Diatomae
1	Berat Jenis Tanah (gr/cm <sup>3</sup> )	2,7	2,286
2	Plastis Limit (%)	22,619	43,661
3	Liquid Limit (%)	38,218	67,439
4	Indeks Plastisitas (%)	15,594	23,779

(Sumber: Data Pengujian Laboratorium, 2022)

##### B> Pengujian Abu Sekam Padi

Dari pengujian berat jenis abu sekam padi yang dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Malikussaleh adalah sebesar 2,121 gr/cm<sup>3</sup>.

##### C. Perencanaan Proporsi Campuran

Proporsi campuran dilakukan untuk mengetahui banyaknya material yang akan digunakan dalam campuran batu bata Perhitungan perencanaan campuran batu bata dilakukan dengan percobaan (*trial mix*).

Tabel 5 : Proporsi Campuran Batu Bata Untuk 1 m<sup>3</sup>

Benda Uji	Tanah Liat(kg)	Tanah Diatomae (kg)	Abu Sekam (kg)
BT V1	1250	1250	0
BT V2	1250	1187,5	62,5
BT V3	1250	1125	125
BT V4	1250	1062,5	187,5
BT V5	1250	1000	250

##### D. Hasil Pengujian Batu bata

Dari hasil pengujian batu bata maka di dapatkan beberapa hasil pengujian diantaranya pengujian kadar air batu bata, penyerapan air, pengujian kerapatan semu dan pengujian kuat tekan batu bata.

##### 1. Hasil Pengujian Kadar Air Batu Bata

Kadar air dapat didefinisikan sebagai banyaknya air yang terkandung dalam batu bata.

Pengaruh penggunaan abu sekam padi terhadap kuat tekan batu bata campuran tanah diatomae

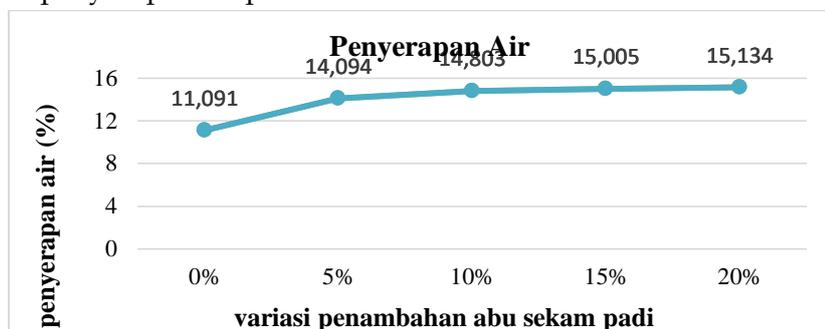
Tabel 6: Hasil Pengujian Kadar Air Batu Bata

No	Variasi	berat normal(gr)	berat kering(gr)	kadar air(%)
1	BT V1	990.4	976.6	1.014
2	BT V2	920	913.4	1.007
3	BT V3	909	905.2	1.004
4	BT V4	926	908.8	1.019
5	BT V5	920.6	893.4	1.03

## 2. Hasil Pengujian Penyerapan Air Batu Bata

Standar yang diisyaratkan maksimum bata merah pejal untuk pasangan dinding adalah 20%.

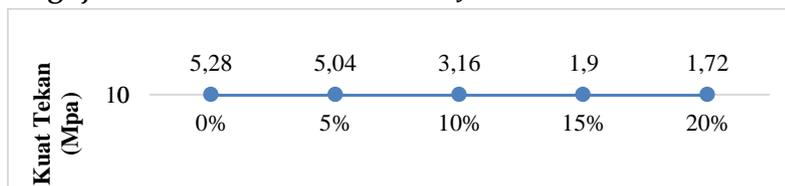
Tabel 4: Hasil penyerapan air pada batu bata



Gambar 2: Grafik Nilai Penyerapan Air

Dari hasil pengujian kerapatan semu pada benda uji didapatkan hasil bahwa untuk benda uji dengan penambahan 0%, 5%, dan 10% penambahan abu sekam padi memenuhi syarat kerapatan semu untuk pasangan dinding yaitu sebesar 1,267 gr/cm<sup>3</sup>, 1,204 gr/cm<sup>3</sup>, dan 1,201 gr/cm<sup>3</sup>. Sedangkan untuk penambahan 15% dan 20% abu sekam padi terus mengalami penurunan nilai kerapatan semu dan tidak memenuhi syarat untuk pasangan dinding karena mendapatkan nilai dibawah 1,2 gr/cm<sup>3</sup>. Semakin banyak penggunaan abu sekam padi menghasilkan nilai kerapatan semu yang semakin kecil.

### 4.4.4. Hasil Pengujian Kuat Tekan dan Massa Jenis Batu Bata



Gambar 3. Grafik Kuat Tekan Batu Bata

Pengaruh penggunaan abu sekam padi terhadap kuat tekan batu bata campuran tanah diatomae

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan yaitu penambahan 0% dan 5% abu sekam padi memenuhi persyaratan SNI 14-2094-2000 yaitu kuat tekan batu bata minimum yaitu 5 MPa. Untuk variasi penambahan abu sekam padi 10%, 15% dan 20% mengalami penurunan kuat tekan yang cukup signifikan yaitu sebesar 40,162% - 67,42%. Penurunan nilai massa jenis pada setiap variasi tidak signifikan yaitu sebesar 0,052% - 3,032%. Kerapatan semu untuk variasi 0%, 5%, dan 10% memenuhi persyaratan SNI 15-2094-2000 yaitu minimum 1,2 gr/cm<sup>3</sup>. Nilai penyerapan air untuk setiap variasi yaitu dibawah 20% dan memenuhi nilai yang diisyaratkan. Dan nilai kadar air dari setiap variasi terus mengalami penurunan seiring dengan penambahan abu sekam padi terhadap tanah diatomae. Penggunaan abu sekam 5% terhadap tanah diatomae menghasilkan sifat mekanis yang paling baik diantara persentase campuran lainnya.

### B. Saran

Penelitian batu bata dengan campuran tanah diatomae bisa di teliti lebih lanjut dengan variasi bahan tambah lain selain abu sekam padi, karena penambahan abu sekam padi menghasilkan batu bata dibawah persyaratan SNI.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrohmanasyah, Idharmahadi adha dan Hadi ali, 2016. *Studi Kuat Tekan Batu Bata Menggunakan Bahan Additive (Abu Sekam Padi, Abu Ampas Tebu, dan Fly Ash) Berdasarkan Spesifikasi Standar Nasional Indonesia(SNI)*, Universitas Lampung, Lampung.
- Anonim 1, 2000, SNI -15-2094-2000: Bata merah untuk pasangan dinding, BSNI, Jakarta.
- Bowles, J. 1984. *Sifat-Sifat Fisis dan Geoteknis Tanah (Mekanika Tanah)*. Edisi Kedua. Erlangga. Jakarta.
- Das, B. M. 1995. *Mekanika Tanah. (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknis)*. Jilid II. Erlangga. Jakarta.
- Deslina Zebua, 2018. *Pengaruh Penambahan Abu SekamPadi Sebagai Campuran Terhadap Kekuatan Batu Bata*, Unimed, Sumatera Utara.

- Hanwar, S., & Aguskar, A. (2012). Pencampuran Tanah Lempung Dengan Abu Sekam Padi (ASP) Untuk Bahan Anti Kedap Air Bendungan Urugan. *JURNAL R & B*, 2(1), 1-8.
- Hendriyani, I., Marini, A., & Putri, N. I. (2018). Analisis SWOT Pemilihan Material Dinding Bata Merah dan Bata Ringan di Penajam Paser Utara. *Borneo Engineering: Jurnal Teknik Sipil*, 2(1), 22-32.
- Hardiyatmo, Hary Christady. 1992. *Mekanika Tanah I*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Hadi, I., Arsa, M., & Sudiarta, I. W. (2013). Sintesis Silika Gel dari Abu Sekam Padi dan Abu Limbah Pembakaran Batu-Bata dengan Metode Presipitasi. *Jurnal Kimia (Journal of Chemistry)*.
- Ishaq, M., Nasmirayanti, R., & Trinanda, A. Y. (2020). Pengaruh Limbah Beton sebagai Pengganti Agregat Kasar terhadap Kuat Tekan Beton. *Civil Engineering Collaboration*, 34-40
- I Ketut Sudarsana, Ida Ayu MadeBudiwati, Yohannes Angga Wijaya, 2011. Karakteristik Batu Bata Tanpa Pembakaran Terbuat Dari Abu Sekam Padi Dan Serbuk Batu Tabas, *Jurnal ilmiah Teknik Sipil*, Denpasar.
- Nadkarni, R. A. K. 'Guide to ASTM Test Method for the Analysis of Petroleum 2nd Edition'
- Maulani, E. (2016). Pemakaian Tanah Diatomae Sebagai Substitusi Semen Fas 0.30 Dengan Perlakuan Kalsinasi Untuk Produksi Beton Normal. *Teras Jurnal*.
- Munasih dan Thomas Priyasmanu, 2016. *Batu Bata Dengan Campuran Abu Sekam Padi Di Desa Saptorenggo, Kecamatan Pakis, Kabupaten Malang*. ITN Malang, Jawa Timur.
- Mochtar, Ir., M.Sc., Ph.D. Principles of Geotechnical Engineering, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Messe, M., & Edyan, R. (2021). Kualitas Batu Bata Merah Produksi Desa Oebelo Kabupaten Kupang Ditinjau Dari Proses Pembakaran: Quality Of Red Bricks Production Of Oebelo Village, Kupang Regency Review Of The Combustion Process. *Batakarang*, 2(2), 34-40
- Muhardi, M., Suryanita, R., & Alsaedi, A. (2009). Perbaikan Karakteristik Batu Bata Lempung Dengan Penambahan Abu Terbang. *Jurnal Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta*, 7(2), pp-165.

Pengaruh penggunaan abu sekam padi terhadap kuat tekan batu bata campuran tanah diatomae

- Nuryono dan Nastito, 2005. *Sitesis Bahan Hibrida Amino-Silika dari Abu Sekam Padi Melalui Proses Sol-Gel*. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Purba, N. B., Afifuddin, M., & Muttaqin, M. (2020). Sifat Mekanis Beton Ringan dengan Agregat dari Tanah Diatomae. *Journal of The Civil ...*, 2(1), 64-71.
- Putranto, F. P., & Prasetia, I. (2021). Pengaruh Pemanfaatan Claystone Sebagai Alternatif Bahan Pengganti Agregat Halus Terhadap Kualitas Paving Block. *Jurnal Teknologi Berkelanjutan*, 10(01), 22-27.
- Rhina Zikratul, 2019. *Studi Karakteristik Batu Bata Ringan Dari Tanah Diatomae*, Jurnal Unsyiah, Aceh.
- Sarasanty, D., & Zulfika, D. N. (2021). Pendampingan Peningkatan Kualitas Batu Bata dengan Limbah Sekam Padi pada Kelompok Pengrajin di Desa Domas Trowulan Mojokerto. *Wikrama Parahita*, 5(2), 175-181.
- Standar Nasional Indonesia. 2000. *Bata Merah Pejal Untuk Pasangan Dinding*. SNI 15-2094-2000.
- Sulisty Widiatmoko, 2016. *Pengaruh Penambahan Sekam Padi Terhadap Kuat Tekan Dan Penyerapan Air Bata Ringan Jenis Cellular Lightweight Concrete (CLC)*. Universitas Sebelas Maret, Jawa Tengah.