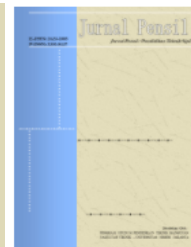


Available online at: <http://journal.unj.ac.id>

Jurnal
Pensil

Pendidikan Teknik Sipil

Journal homepage: <http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/jpensil/index>



PEMANFAATAN LIMBAH PEMBAKARAN CANGKANG KELAPA SAWIT DALAM PEMBUATAN BATAKO

UTILIZATION OF OIL PALM SHELL COMBUSTION WASTE IN BRICK MAKING

Muhammad Nur Ismail¹

¹ SMKN 1 Sukamara, Jl. Tjilik Riwut, Kabupaten Sukamara, Kalimantan Tengah, 741717,
Indonesia

¹mnurismailsmkn1sukamara@gmail.com

Abstrak

Agregat pasir di Kabupaten Sukamara Kalimantan Tengah memiliki ukuran butir yang halus dan seragam. Untuk meningkatkan kualitas bahan-bahan tersebut, perlu dicoba untuk memberikan bahan tambahan dari limbah pembakaran cangkang kelapa sawit pada pembuatan batako. Penelitian ini dilakukan dengan pembuatan batako dengan perlakuan tertentu pada beberapa kelompok percobaan, yaitu 1SP : 5Limbah, 1SP : 5Limbah, 1SP : 2,5Pasir : 2,5Limbah, 1SP : 2Pasir : 3Limbah, 1SP : 2Limbah : 3Limbah, dan kelompok kontrol 1SP : 5Pasir untuk perbandingan. Pengujian berat rata-rata satuan 1SP : 5Limbah adalah 0,71 kg dan 1SP : 5Pasir adalah 1,38 kg. Batako dengan limbah pembakaran cangkang kelapa sawit lebih ringan 0,67 kg. Kuat tekan rata-rata batako campuran 1SP : 2Pasir : 3Limbah 52,96 kg/cm², 1SP : 5Limbah 8,40 kg/cm², dan 1SP : 5Pasir 16,67 kg/cm². Semua batu bata yang menggunakan komposisi campuran SP+Pasir+Limbah memiliki kekuatan yang lebih besar dibandingkan hanya menggunakan campuran SP+Pasir dan SP+Limbah. Batako dengan komposisi campuran 1SP : 2Pasir : 3Limbah tergolong kualitas B1. Batako dengan komposisi campuran 1SP : 2,5Pasir : 2,5Limbah dan 1SP : 2Limbah : 3Pasir kualitas A1, sedangkan untuk komposisi campuran 1SP : 5Pasir dan 1SP : 5Limbah tidak masuk kualitas batako karena kekuatan rata-rata di bawah 20 kg/cm². Pengujian kuat tekan terbesar yang dihasilkan dari batako dengan komposisi campuran SP+Pasir+Limbah menunjukkan limbah pembakaran cangkang kelapa sawit campuran baik untuk digunakan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan batako.

Kata kunci: limbah pembakaran, cangkang kelapa sawit, batako

Abstract

The sand aggregates in Sukamara Regency in Central Kalimantan have fine and uniform grain sizes. To improve the quality of these materials, it's necessary try to provide additional materials from the waste burning oil palm shells for making

P-ISSN: [2301-8437](#)

E-ISSN: [2623-1085](#)

ARTICLE HISTORY

Accepted:

17 December 2020

Revision:

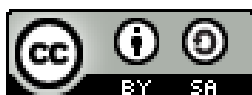
29 December 2020

Published:

23 January 2021

ARTICLE DOI:

[10.21009/jpensil.v10i1.18504](https://doi.org/10.21009/jpensil.v10i1.18504)



Jurnal Pensil :

Pendidikan Teknik

Sipil is licensed under a

[Creative Commons](#)

[Attribution-ShareAlike](#)

[4.0 International License](#)

(CC BY-SA 4.0).

brick blocks. The research was by making bricks with certain treatments in several experimental groups 1SP:5Sand, 1SP:5Waste, 1SP:2.5Sand:2.5Waste, 1SP:2Sand:3Waste, 1SP:2Waste:3Sand, and control group 1SP:5Sand for ratio. Testing the average unit weight of 1SP:5waste is 0.71kg and 1SP:5sand is 1.38kg. Batako with oil palm shell burning waste is 0.67kg lighter. The average compressive strength of mixed concrete blocks 1SP:2Sand:3Waste is 52.96kg/cm², 1SP:5Waste is 8.40kg/cm², and 1SP:5Sand is 16.67kg/cm². All bricks use a mixture of SP+Sand+Waste composition have greater strength than only use a mixture of SP+Sand and SP+Waste. Batako with mixture composition of 1SP:2Sand:3Waste is classified B1 quality. Batako with mixture composition of 1SP:2.5Sand:2.5Waste and 1SP:2Waste:3Sand is A1 quality, while for the mixture composition 1SP:5Sand and 1SP:5Waste doesn't enter the quality the brick because average strength below 20kg/cm². The test for greatest compressive strength produced from bricks with a mixture of SP+Sand+Waste composition shows the conglomeration oil palm shell burning waste is good to be used as an added material in brick making.

Keywords: *combustion waste, palm oil shells, brick*

Pendahuluan

Pembangunan untuk terus maju merupakan tuntutan bagi berkembangnya suatu daerah. Peningkatan sarana dan prasarana dalam periode daerah membangun diperlukan banyak keperluan material bangunan. Material bangunan tersebut harus dapat memenuhi kuantitas dan kualitas yang diperlukan.

Ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin berkembang memaksa dunia pendidikan mampu berperan dalam kehidupan riil masyarakat dengan terus menerus mencari potensi sumber daya alam dan potensi lingkungan sekitar suatu daerah. Kebutuhan material bangunan harus terus digali dengan kajian ilmiah dengan meneliti untuk mengetahui apakah dapat dipergunakan sesuai dengan standar yang berlaku dan yang dipersyaratkan.

Kabupaten Sukamara yang berada di wilayah Provinsi Kalimantan Tengah menjadi daerah dengan perkebunan kelapa sawit yang sangat luas. Kelapa sawit merupakan tumbuhan tropis yang berasal dari Nigeria (Afrika Barat) karena pertama kali ditemukan di hutan negara tersebut. Kelapa sawit masuk ke Indonesia pada

tahun 1848, dibawa dari Mauritius dan Amsterdam oleh seorang warga Belanda. Bibit kelapa sawit yang berasal dari kedua tempat tersebut berjumlah dua batang dan ditanam di Kebun Raya Bogor. Hingga saat ini dua dari empat pohon tersebut masih hidup dan diyakini sebagai nenek moyang kelapa sawit yang ada di Asia Tenggara (Oktarina, 2018). Kini pengolahan kelapa sawit menjadi *Crude Palm Oil (CPO)* dilakukan pada lingkungan perkebunan yang terletak di Kabupaten Sukamara dengan menghasilkan limbah berupa cangkang kelapa sawit. Pertumbuhan produksi kelapa sawit yang semakin meningkat memiliki konsekuensi berupa peningkatan limbah kelapa sawit yang dihasilkan (Hermawan, 2016).

Cangkang kelapa sawit adalah bagian keras yang terdapat setelah buah pada kelapa sawit yang berfungsi untuk melindungi buah kelapa sawit, hampir sama dengan tempurung kelapa (Vitri & Herman, 2019). Cangkang kelapa sawit selama ini dimanfaatkan sebagai bahan bakar pengganti minyak seperti dalam pembakaran asphalt *Hotmix* di daerah Kecamatan Sukamara Kabupaten

Sukamara. Proses pembakaran tersebut menyisakan arang setelah kandungan minyak yang terkandung sudah habis sehingga banyak tumpukan limbah berupa arang yang berwarna hitam. Sifat dari arang tersebut dapat mencemari air dikarenakan warnanya yang larut oleh air, dan ketika musim kemarau maka debu yang terkandung didalamnya dapat mencemari udara.

Pemanfaatan limbah pembakaran cangkang kelapa sawit berupa arang diharapkan dapat mengatasi masalah tersebut dan dapat digunakan sebagai bahan tambah dan bahan pengganti agregat. Bahan tambah dan bahan pengganti agregat akan diaplikasikan dalam pembuatan batako dengan harapan menghasilkan batako yang lebih ringan dan memenuhi kekuatan yang sama dengan penggunaan bahan secara alami serta sesuai pula dengan ketentuan yang disyaratkan dalam Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia (PUBI) 1982 tentang agregat dan Standard Industri Indonesia (SII 0284-80) mengenai Batako.

Batako adalah komponen bangunan yang dibuat dari campuran semen portland atau pozzolan, pasir, air dan atau tanpa bahan tambahan lainnya, yang dicetak sedemikian rupa hingga memenuhi syarat dan dapat digunakan sebagai bahan untuk pasangan dinding. Batako memiliki sifat-sifat panas dan ketebalan total yang lebih baik daripada beton padat. Batako dapat disusun 4 kali lebih cepat dan cukup untuk semua penggunaan yang biasanya menggunakan batu bata (Aisyah, 2017).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan atau tanpa penambahan abu sekam padi, semakin tinggi porsi agregat yang ditambahkan mengakibatkan semakin rendah densitas dan kekuatan tekan *con block* dan *paving block*. Semakin tinggi porsi abu sekam yang ditambahkan juga mengakibatkan semakin rendah kepadatan dan kekuatan tekan *con block* dan *paving block* (Lasino & Sugiharto, 2013).

Hasil penelitian pemanfaatan blotong tebu dan abu sekam padi sebagai bahan substitusi dalam pembuatan batako dengan

penambahan sikacim *concreteadditive* menunjukkan A1 (7,5% blotong tebu) memiliki kuat tekan tertinggi yaitu sebesar 11,23 MPa dan A3 memiliki waktu ikat awal tercepat yaitu 94,18 menit sedangkan untuk waktu ikat akhir, sama dengan perlakuan yang lainnya yaitu selama 120 menit, sedangkan untuk absorpsi tertinggi pada A3 (20% blotong tebu) yaitu sebesar 4,98%. Untuk perpaduan terbaik dari kedua bahan A1B1 (7,5% blotong tebu dan 50% abu sekam padi) merupakan komposisi terbaik dengan nilai kuat tekan sebesar 7,2 MPa dan nilai absorpsi sebesar 3,87% (Lubis, 2018).

Hasil penelitian mengkaji potensi blok beton berlubang dengan pelet Polypropylene (PP) yang terbuat dari limbah plastik sebagai pengganti sebagian pasir. Lima batch spesimen, masing-masing dengan 0%, 10%, 20%, 30%, 40% PP pengganti (berdasarkan volume) dicetak dan diawetkan selama 28 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, secara umum, kuat tekan dan berat jenis menurun seiring dengan peningkatan persen penggantian; Namun, terlihat bahwa kuat tekan benda uji dari batch dengan penggantian PP 10% lebih tinggi dibandingkan dengan batch dengan penggantian PP 0% (Lasco, Madlangbayan, & Sundo, 2017).

Melalui penelitian yang dilakukan diharapkan dapat diketahui pengaruh pemanfaatan limbah pembakaran cangkang kelapa sawit dalam pembuatan batako terhadap berat satuan dan kuat tekan batako tersebut.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan observasi dibawah kondisi buatan (*artificial condition*) dengan desain eksperimen berfaktor tunggal (Masyhuri & Zainuddin, 2008). Metode penelitian eksperimen dapat diartikan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan (Sugiyono, 2016). Eksperimen dibawah kondisi buatan yang diatur oleh peneliti bertujuan untuk menyelidiki ada

tidaknya hubungan sebab akibat serta berapa besar hubungan akibat tersebut dengan cara memberikan perlakuan-perlakuan tertentu pada kelompok eksperimen dan menyediakan kelompok kontrol sebagai pembanding (Nazir, 2009). Penelitian dilakukan dengan membuat batako pejal dengan memberikan perlakuan tertentu pada beberapa kelompok eksperimen dan menyediakan kontrol untuk perbandingan. Kelompok eksperimen dalam penelitian ini adalah 1SP:5Pasir, 1SP:5Limbah, 1SP:2,5Pasir:2,5Limbah, 1SP:2Pasir:3Limbah, 1SP:2Limbah:3Pasir, dan kelompok kontrol adalah campuran 1SP:5Pasir. Selanjutnya dilakukan pengujian berat satuan, dan pengujian kuat tekan dari berbagai perbandingan.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

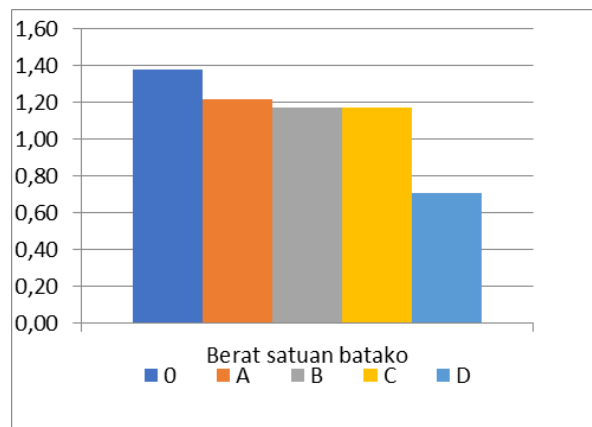
Pengujian kualitas batako dengan campuran limbah pembakaran cangkang kelapa sawit meliputi berat satuan dan kuat tekan untuk mengetahui batako tersebut dapat digunakan dalam konstruksi bangunan.

Hasil pengujian berat satuan batako ditampilkan melalui tabel berikut:

Tabel 1. Hasil Pengujian Berat Satuan Batako

Sampel	Komposisi Campuran	Rata-rata (kg/cm ²)
0	1SP : 5Pasir	1,38
A	1SP : 2,5Pasir : 2,5 Limbah	1,22
B	1SP : 2Pasir : 3Limbah	1,17
C	1SP : 2Limbah : 3Pasir	1,17
D	1SP : 5Limbah	0,71

Tabel 1 menampilkan batako yang diuji mempunyai berat satuan rata-rata paling kecil 0,71kg pada campuran 1SP:5Limbah dan terbesar adalah 1,38kg pada campuran 1SP:5Pasir. Sedangkan seluruh batako yang diberi bahan tambah limbah memiliki berat satuan rata-rata lebih kecil dari batako yang hanya menggunakan campuran SP dengan pasir saja. Hasil pengujian berat satuan batako ditampilkan dalam gambar berikut ini:



Gambar 1. Berat Satuan Batako

Berat rata-rata batako dalam perbandingan campuran 1SP:5Limbah adalah sebesar 0,71kg dan batako dengan campuran 1SP:5Pasir adalah sebesar 1,38kg. Dengan demikian selisih berat batako adalah 0,67kg lebih ringan untuk batako

dengan limbah pembakaran cangkang kelapa sawit. Berat seluruh batako yang

menggunakan campuran limbah juga memiliki berat rata-rata lebih kecil dari pada batako yang hanya menggunakan campuran SP dengan pasir saja. Dinding yang

menggunakan pasangan batako dengan limbah pembakaran cangkang kelapa sawit yang lebih ringan tersebut akan menjadikan beban yang kecil pula pada konstruksi dibawahnya. Hal ini akan berpengaruh dalam perencanaan pondasi sehingga ukuran pondasi menjadi lebih kecil.

Pengujian kuat tekan batako diperoleh hasil seperti dalam tabel berikut:

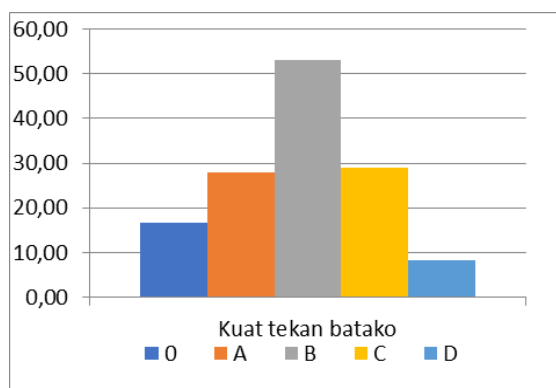
Tabel 2. Hasil Pengujian Kuat Tekan Batako

Sampel	Komposisi Campuran	Rata-rata (kg/cm ²)
0	1SP : 5Pasir	16,67
A	1SP : 2,5Pasir : 2,5 Limbah	28,00
B	1SP : 2Pasir : 3Limbah	52,96

Sampel	Komposisi Campuran	Rata-rata (kg/cm ²)
C	1SP : 2Limbah : 3Pasir	29,09
D	1SP : 5Limbah	8,40

Tabel 2 menampilkan kuat tekan batako dengan bahan tambah limbah mempunyai rata-rata paling besar adalah 52,96 kg/cm² pada campuran 1SP:2Pasir:3Limbah dan rata-rata terkecil adalah 8,40kg/cm² pada campuran 1SP:5Limbah. Sedangkan batako dengan campuran 1SP:5Pasir mempunyai kuat tekan 16,67kg/cm².

Hasil pengujian kuat tekan batako pada Tabel 2 ditampilkan dalam gambar berikut ini:



Gambar 2. Kuat Tekan Batako

Kuat tekan rata-rata paling besar dimiliki oleh batako dengan komposisi campuran 1SP:2Pasir:3Limbah yaitu 52,96 kg/cm² dan kuat tekan rata-rata paling kecil adalah 8,40kg/cm² pada batako dengan komposisi campuran 1SP:5Limbah. Kuat tekan yang dimiliki oleh batako dengan komposisi campuran 1SP:5Pasir adalah 16,67kg/cm².Seluruh batako yang menggunakan komposisi campuran SP+Pasir+Limbah memiliki kuat tekan lebih besar dari pada batako yang hanya menggunakan komposisi campuran SP+Pasir maupun SP+Limbah saja. Batako

dengan komposisi campuran 1SP:2Pasir:3Limbah masuk dalam mutu B1. Batako dengan komposisi campuran 1SP:2,5Pasir:2,5Limbah dan 1SP:2Limbah :3Pasir masuk dalam mutu A1, sedangkan untuk komposisi campuran 1SP:5Pasir dan 1SP:5Limbah tidak masuk dalam mutu batako karena hasil kuat tekan rata-rata di bawah 20 kg/cm².

Pengujian kuat tekan paling besar yang dihasilkan dari batako dengan komposisi campuran SP+Pasir+Limbah menunjukkan bahwa konglomerasi limbah pembakaran cangkang kelapa sawit cukup

baik untuk digunakan sebagai bahan tambah dalam pembuatan batako. Kuat tekan batako dengan komposisi campuran tersebut juga dipengaruhi oleh kondisi butiran dalam pembuatan batako, yaitu gradasi butir tidak seragam. Kondisi butir yang bervariasi akan menghasilkan volume pori yang relatif kecil. Hal ini disebabkan ruang-ruang pori dari butiran yang besar akan terisi oleh butiran lain yang lebih kecil sehingga kepadatan batako akan menjadi maksimal. Dengan demikian penambahan limbah pembakaran cangkang kelapa sawit dalam pembuatan batako dengan kepadatan maksimal dapat menahan gaya tekan yang lebih tinggi dibandingkan dengan batako yang hanya menggunakan campuran SP+Pasir saja.

Pengujian visual dan fisik batako melalui pengamatan permukaan dan sisi-sisi batako diperoleh hasil pandangan luar batako sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Pengujian Pandangan Luar Batako

Sam pel	Komp osisi Camp uran	Pandan gan Luar Cacat/Tidak	Panda ngan Luar Kesiku an Rusuk	Panda ngan Luar Kerapuhan
0	1SP : 5Pasir	Tidak	Siku	Tidak
A	1SP : 2,5Pasi r : 2,5 Limbah	Tidak	Siku	Tidak
B	1SP : 2Pasir : 3Limba h	Tidak	Siku	Tidak
C	1SP : 2Limba h : 3Pasir	Tidak	Siku	Tidak

Sam pel	Komp osisi Camp uran	Pandan gan Luar Cacat/Tidak	Panda ngan Luar Kesiku an Rusuk	Panda ngan Luar Kerapuhan
D	1SP : 5Limba h	Tidak	Siku	Rapuh

Tabel 3 menampilkan pandangan luar seluruh batako tidak memiliki kecacatan dan memiliki sisi-sisi yang siku. Sedangkan kerapuhan hanya dimiliki oleh batako dengan campuran 1SP:5Limbah. Sisi luar yang kasar dan permukaannya rapuh tersebut diakibatkan oleh karena batako memiliki butiran kasar yang banyak dibandingkan dengan yang lain.

Simpulan

Pemanfaatan material yang tersedia dalam pekerjaan bangunan sangat disarankan terutama dalam pengadaan barang dan jasa konstruksi. Pasir di daerah Kabupaten Sukamara diambil dari lokasi yang berada di lingkungan sekitar yang berupa daratan berpasir. Kekurangan dari pasir yang ada adalah memiliki butiran yang sangat halus serta tidak memiliki gradasi butir yang baik. Dalam pembuatan adukan untuk membuat batako diperlukan agregat yang memiliki keragaman besaran butir (gradasi yang baik). Penggunaan bahan alternatif limbah pembakaran cangkang kelapa sawit untuk pembuatan batako dapat meningkatkan kualitas batako, yaitu memiliki berat yang lebih ringan dan kekuatan yang lebih besar dari pada tidak memakai bahan tambah. Adanya butiran-butiran yang lebih besar dan keras juga memberikan fungsi fiber pada batako sehingga menjadi tidak mudah patah dan hancur. Penambahan bahan limbah pembakaran cangkang kelapa sawit juga menjadikan lingkungan terhindar dari polusi debu dan timbunan yang mengganggu lingkungan.

Meskipun penambahan limbah memiliki kelebihan sebagai bahan tambah pembuatan batako, tetapi dalam pembuatannya harus diperhatikan pencampuran bahan-bahan dan pemadatannya karena sifat yang lebih lunak pada bahan tambah berupa limbah

Daftar Pustaka

- Aisyah, N. (2017). Pemanfaat Abu Sabut Kelapa Sawit Dan Pengaruh Terhadap Karakteristik Batako. *Inersia: Jurnal Teknik Sipil dan Arsitektur*, 1-14.
- Hermawan. (2016). *Pengembangan Potensi Energi Alternatif Dengan Pemanfaatan Limbah Cair Kelapa Sawit Sebagai Sumber Energi Baru Terbarukan Di Kabupaten Kotawaringin Timur*. Semarang: Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
- Lasco, J., Madlangbayan, M., & Sundo, M. (2017). Compressive Strength and Bulk Density of Concrete Hollow Blocks (CHB) With Polypropylene (PP) Pellets as Partial Replacement For Sand. *Civil Engineering Journal*, 3(10), 821-830.
- Lasino, L., & Sugiharto, B. (2013). Physical and Mechanical Properties Concrete Block Made from Rice Husk. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis*, 11(1), 90-100.
- Lubis, M. (2018). *Pemanfaatan Blotong Tebu dan Abu Sekam Padi Sebagai Bahan Substitusi dalam Pembuatan Batako dengan Penambahan Sikacim Concrete Additive*.
- Masyhuri, & Zainuddin, M. (2008). *Metodologi Penelitian Sosial dan Ekonomi, Teori dan Aplikasi*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Nazir, M. (2009). *Metode Penelitian*. Ghalia Inonesia. Jakarta.
- Oktarina, N. D. (2018). Penggunaan Cangkang Kelapa Sawit Untuk Bata Beton Ringan. *Jurnal Rekayasa, Teknologi, dan Sains*. Vol. 2. No. 1, 9-10.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: PT Alfabet.
- Vitri, G., & Herman, H. (2019). Pemanfaatan Kelapa Sawit Sebagai Material Tambahan Beton. *Jurnal Teknik Sipil ITP Vol. 6 No. 2*, 79.