

KARAKTERISTIK PASIR DAN ABU AMPAS TEBU ASAL STINGKAI KABUPATEN AGAM SUMATERA BARAT

Samsurizal¹, Eka Juliafad²

¹Departemen Teknik Sipil Universitas Negeri Padang

²Departemen Teknik Sipil Universitas Negeri Padang

Email: ekajuliafad@ft.unp.ac.id

Abstrak: Pasir Stingkai memiliki kandungan batu apung yang tinggi, sehingga terindikasi kurang memenuhi persyaratan untuk dapat menghasilkan mortar dengan kekuatan yang memenuhi syarat, sehingga masyarakat atau praktisi bangunan di daerah tersebut menambahkan semen melebihi proporsi yang biasa digunakan. Salah satu upaya untuk dapat meningkatkan mutu mortar atau bahan berbasis semen namun dengan tetap memperhatikan penggunaan semen adalah dengan menggunakan abu terbang atau flyash. Salah satu abu yang digunakan adalah abu dari limbah ampas tebu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik pasir Stingkai dan kandungan abu dari limbah ampas tebu. Metode yang digunakan adalah metode eksperimental dengan menggunakan pengujian agregat halus berdasarkan SNI dan untuk pengujian kandungan abu ampas tebu menggunakan metode XRD dan XRF. Pasir Stingkai memiliki berat lebih ringan dan tergolong halus atau masuk ke Zona 1. Sedangkan untuk kandungan abu ampas tebu yang dibakar memiliki kandungan CaO sebesar 29,37% dan Silika 24,308%.

Kata Kunci : Pasir, Stingkai, Limbah Tebu, Abu, Mortar

Abstract : *Stingkai Sand has a high content of pumice, so it is indicated that it does not meet the requirements to be able to produce mortar with a strength that meets the requirements, so that the community or building practitioners in the area add cement in excess of the proportion normally used. One of the efforts to improve the quality of mortar or cement-based materials while still paying attention to the use of cement is to use fly ash or fly ash. One of the ashes used is ash from bagasse waste. This study aims to determine the characteristics of Stingkai sand and the ash content of bagasse waste. The method used is an experimental method using fine aggregate testing based on SNI and for testing the ash content of bagasse using XRD and XRF methods. Stingkai sand has a lighter weight and is classified as fine or enters Zone 1. As for the ash content of burnt bagasse, it has a CaO content of 29.37% and Silica 24.308%.*

Keyword : Sand, Stingkai, Bagasse Waste, Ash, Mortar

PENDAHULUAN

Mortar adalah kombinasi dari agregat halus, air dan semen portland. Mortar umumnya digunakan untuk pekerjaan pasangan bata dan plesteran. Mortar banyak digunakan untuk bangunan khususnya sebagai bahan pelekat pasangan bata merah, bahan baku *concrete block* atau batako dan pelapis penyelesaian dinding dan pelekat keramik atau penutup lantai (Juliafad et al., n.d., 2019).

Tipe bangunan yang ada di Indonesia umumnya menggunakan dinding bata atau batako sehingga

pasir sebagai bahan agregat mengalami permintaan yang meningkat dari waktu ke waktu demikian pula dengan material semen sebagai bahan pelekat.

Pasir Stingkai adalah jenis pasir yang banyak digunakan sebagai bahan baku pembuat mortar ataupun beton untuk berbagai keperluan industri konstruksi di kecamatan Agam Sumatera Barat. Berdasarkan hasil observasi diketahui bahwa pasir Stingkai memiliki kandungan batu apung yang tinggi, sehingga terindikasi kurang memenuhi

persyaratan untuk dapat menghasilkan mortar dengan kekuatan yang memenuhi syarat.

Untuk dapat memenuhi nilai kuat tekan yang baik, maka masyarakat atau praktisi bangunan di daerah tersebut menambahkan semen melebihi proporsi yang biasa digunakan yaitu 1PC: 3PS.

Penggunaan semen yang berlebihan akan berdampak pada meningkatnya harga pekerjaan mortar dan mempengaruhi biaya konstruksi secara keseluruhan. Salah satu upaya untuk dapat meningkatkan mutu mortar atau bahan berbasis semen namun dengan tetap memperhatikan penggunaan semen adalah dengan menggunakan abu terbang atau flyash (Ibrahim & Juliafad, 2021). Berbagai jenis flyash sudah banyak digunakan untuk produk berbahan semen, misalnya abu terbang batu bara, abu terbang sekam padi, dari cangkang dan bahan lain baik organik maupun anorganik. Alternatif lain bahan baku flyash adalah tebu.

Tebu merupakan salah satu produk utama yang berasal dari kenagarian Stingkai. Penggunaan tebu untuk berbagai produksi menghasilkan limbah tebu yang cukup banyak. Untuk itu, limbah tebu yang tidak termanfaatkan perlu diteliti kandungannya saat diubah menjadi flyash sehingga diketahui potensinya sebagai bahan pengganti semen.



Gambar 1. Limbah Tebu dari Lasi, Tanah Datar

Abu ampas tebu sendiri memiliki senyawa silika (SiO_2) yang merupakan unsur bahan penyusun semen portland. Abu ampas tebu juga dapat berfungsi sebagai pengisi ruang kosong pada mortar, maka dengan adanya abu ampas tebu tersebut, porositas mortar akan lebih kecil. Jadi penelitian ini bertujuan untuk pengaruh penambahan abu ampas tebu pada campuran mortar dengan variasi kombinasi 0%, 5%, 10%, 15% dan 20% dari berat semen.

Abu ampas tebu adalah abu yang dihasilkan dari pembakaran ampas tebu. Abu ampas tebu memiliki kandungan silika (SiO_2) sekitar 68,5%.

Kandungan silika dalam abu ampas tebu sangat tinggi, sehingga cenderung dimanfaatkan untuk membuat bahan berbasis silika. Silika memiliki sifat luar biasa yang tidak dimiliki campuran lainnya, misalnya, sifat adsorpsi, pertukaran ion, kestabilan mekanis dan termal tinggi. Silika dapat dimanfaatkan sebagai adsorben karena memiliki silanol (SiOH) dan gugus siloxane (Si-O-Si) serta dapat mengisi pori-pori yang kosong (Buhani et al, 2009, Hastuti et al, 2015).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik pasir stingkai, kuat tekan mortar yang menggunakan pasir stingkai dan kandungan abu ampas tebu yang juga berasal dari Stingkai.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental di laboratorium. Sampel Pasir Stingkai diuji untuk mengetahui sifat fisik dan mekaniknya dengan melalui berbagai pengujian antara lain :

1. Pengujian berat jenis
2. Pengujian kadar air
3. Pengujian gradasi
4. Pengujian zat organik

Sedangkan untuk kandungan abu ampas tebu diuji dengan menggunakan metode XRF dan XRD. Abu ampas tebu diperoleh dengan membakar tebu yang sudah kering dengan api terbuka hingga menghitam dan menjadi arang, yang selanjutnya ditumbuk hingga halus. Abu tersebut disaring hingga mencapai butiran yang sangat halus menggunakan ayakan no.200. Pengujian kandungan hanya menggunakan abu ampas tebu yang lolos ayakan 200.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Memuat hasil yang diperoleh dari penelitian dapat berupa tabel atau pun gambar.

A. Pasir Stingkai

Pasir Stingkai banyak terdapat batu apung yang dapat menyebabkan kekuatan mortar menjadi berkurang. Pasir Stingkai ini berasal dari Kenagarian Stingkai Kecamatan Palupuh Kabupaten Agam. Umumnya di Kenagarian Lasi banyak masyarakat memakai pasir yang berasal dari Stingkai, dengan tempat pengambilannya tidak terlalu jauh dengan jarak 34 km dari Kenagarian Lasi. Contoh sample pasir Stingkai yang terlihat pada Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. Pasir stingkai

1. Pemeriksaan Kadar Lumpur Pasir

Kadar lumpur pasir ini dapat ditentukan dengan cara mengurangi berat semula pasir dengan berat kering tetap pasir rendam dan cuci dan dibagi 100 lalu dikali 100%

Tabel 1. Pemeriksaan Kadar Lumpur Pasir

Jenis Perlakuan	Pengujian (gr)		Rata-rata
	I	II	
Berat kering tetap	1	1	
Berat tetap setelah dicuci dan dioven	99	98	
Kadar lumpur	0,1%	0,2%	0,15%

Dari hasil analisis data pengujian kadar lumpur yang dilakukan didapatkan nilai kadar lumpur agregat halus yaitu 0,15%. Berdasarkan SII.0052 dan ASTM C.33, nilai maksimum dari kadar lumpur agregat halus sebesar 5%, dengan demikian agregat halus yang digunakan memenuhi syarat standar kadar lumpur (Tabel 1).

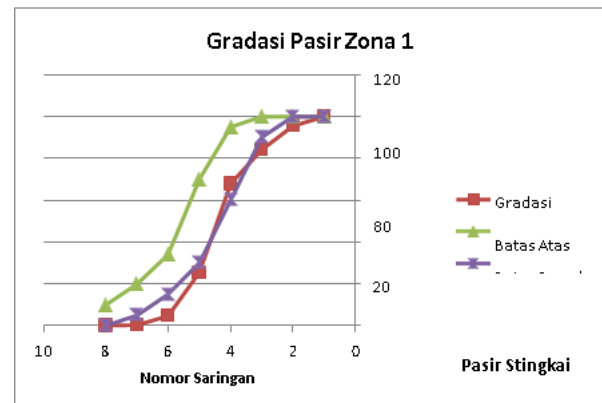
2. Pemeriksaan Kadar Air Nyata dan SSD

Kadar air agregat halus dapat dihitung pada pasir dalam kondisi nyata dan SSD, kadar air nyata merupakan kadar air yang terkandung pada agregat halus dalam kondisi nyata dengan cara mengurangi berat semula dengan berat kering tetap dan dibagi dengan berat kering tetap lalu dibagi dengan 100%. Sedangkan kadar air SSD adalah kadar air yang terkandung pada agregat halus dalam keadaan jenuh kering permukaan dapat dihitung dengan cara mengurangi berat semula dengan berat kering tetap dan dibagi dengan berat kering tetap lalu dikali 100%. Dari hasil analisis pengujian kadar air agregat halus yang dilakukan didapatkan kadar air nyata sebesar 0,78% yang mana syarat standar kadar air nyata maksimum berdasarkan (SNI 03-1971-1990, 1990) yaitu 1%, dengan demikian

agregat halus tidak memenuhi syarat standar kadar air pasir nyata.

2. Pemeriksaan Gradasi

Pemeriksaan analisa ayak pasir bertujuan untuk menentukan susunan besar butiran untuk perencanaan komposisi campuran mortar. Susunan gradasi agregat halus sangat berpengaruh terhadap campuran mortar.



Gambar 3. Gradasi Pasir Stingkai

Dengan hasil pemeriksaan analisa ayak pasir, dapat disimpulkan bahwa gradasi pasir berada pada zona 1 yaitu pasir kasar dan modulus kehalusan sebesar 4,23% (Gambar 3). Untuk keseluruhan pengujian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Pengujian Pasir Stingkai

Jenis Pemeriksaan	Hasil	Standar Spesifikasi
Kadar lumpur (%)	0,15%	< 5%
Kadar air	0,78%	1%
Berat Jenis	2,5 gram	2,3 gram
Zat Organik	no 1	≤ No. 3
Berat Isi		
Kondisi padat	1,38 kg/L	
Kondisi gembur	1,16 kg/L	1,20 kg/l
Daya serap	0,043%	< 5%
Modulus Kehalusan	4,23%	1,5-3,8

B. Abu Ampas Tebu

Abu ampas tebu diperoleh dari ampas tebu yang telah diekstraksi dari air dan telah melalui pembakaran (Gambar 4), sedangkan cara menghasilkan abu ampas tebu tersebut yaitu :

1. Setelah tebu ditebang selanjutnya dikirim ke pengilingan tebu
2. Batang tebu digiling untuk menghilangkan air gula, sehingga ampas tebu menjadi kering
3. Setelah selesai proses pengilingan abu ampas tebu tersebut dibakar
4. Setelah ampas tebu hangus, abu tersebut disaring.

Abu yang sudah hangus, diayak dengan ayakan no. 200 agar mendapatkan ukuran yang sama dengan ukuran semen. Dengan butiran abu yang halus, maka hidrasi akan lebih cepat. Saat mencampur mortar, semen yang dicampur dengan air akan melalui respons hidrasi, yang mana senyawa C3S merespon dengan H₂O untuk menghasilkan gel semen. C₃S dan S₂H₃ adalah senyawa yang mempengaruhi kekuatan mortar dan melepaskan kapur Ca(OH)₂ yang tidak diinginkan mortar, karena tidak meningkatkan kekuatan mortar



Gambar 4. Abu Ampas Tebu

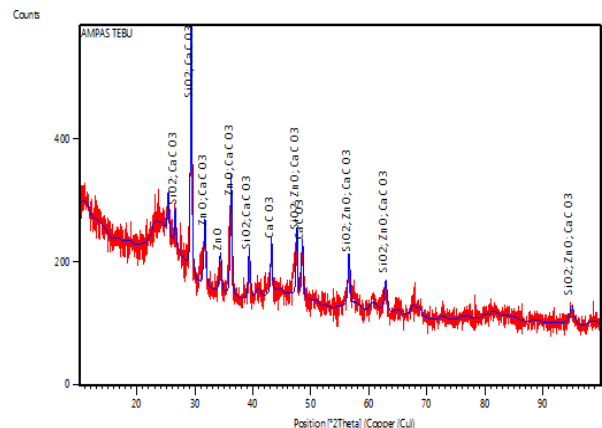
Abu Ampas tersebut diuji kandungannya dengan menggunakan metode X-Ray Diffraction (XRD) dan X-Ray Fluorescence (XRF). Hasil pemeriksaan abu ampas tebu dengan metode X-Ray Fluorescence dan metode X-Ray Diffraction (Gambar 5) didapatkan hasilnya senyawa yang paling tinggi yang terkandung dalam abu ampas tebu tersebut adalah CaO 29,378%, sedangkan kandungan silika (SiO₂) 24,308% (Tabel 3).

Tabel 3. Pengujian abu ampas tebu dengan metode X-Ray Fluorescence

Element		Geologi		oxides	
Comp.	Conc	Comp.	Conc	Comp.	Conc
Al	4,2%	Al ₂ O ₃	5,7%	Al ₂ O ₃	5,5%
Si	16,3%	SiO ₂	24,3%	SiO ₂	23,6%
P	2,3%	P ₂ O ₅	3,6%	P ₂ O ₅	3,5%
S	11,1%	So ₃	18,3%	SO ₃	17,7%
Cl	0,6%	Cl	0,4%	K ₂ O	2,3%
K	3,1%	K ₂ O	2,4%	CaO	28,23%
Ca	34,4%	CaO	29,4%	TiO ₂	0,25%
Ti	0,3%	Ti	0,2%	V ₂ O ₅	0,004%

V	0,004 %	V	0,002%	MnO	0,03%
Mn	0,01%	Mn	0,03%	Fe ₂ O ₃	1%
Fe	1,3%	Fe ₂ O ₃	1,03%	CuO	0,04%
Cu	0,05%	Cu	0,03%	ZnO	16,9%
Zn	25,5%	Zn	14,3%	AS ₂ O ₃	0,003%
As	0,004 %	As	0,002%	Rb ₂ O	0,007%
Br	0,04%	Br	0,02%	SrO	0,03%
Rb	0,01	Rb	0,01%	ZrO ₂	0,005%
Sr	0,05%	Sr	0,02%	Ag ₂ O	0,05%
Zr	0,01%	Zr	0,004%	In ₂ O ₃	0,5%
Ag	0,1%	Ag	0,1%	BaO	0,02%
In	0,6%	In	0,4%	Eu ₂ O ₃	0,003%
Ba	0,03%	Ba	0,02%	PbO	0,02%
Eu	0,004 %	Pb	0,002%	Cl	0,4%
Pb	0,03	Eu	0,002%	Br	0,02%

Dilihat dari penelitian relevan bahwa kandungan silika nya sebesar 68,5%, jadi dapat ditarik kesimpulan bahawa abu ampas tebu yang dipakai dalam penelitian ini berbeda dengan abu ampas tebu dipenelitian relevan. Abu ampas tebu ini berasal dari Kengarian Lasi Mudo Kecamatan Candung Kabupaten agam yang mayoritas masyarakat di Kenagarian Lasi Mudo memanfaatkan tebu untuk pembuat gula merah. Jenis tumbuhan tebu tersebut adalah tebu kuning yang mana tumbuhan tebu tersebut menjadi bahan baku utama pembuatan gula



Gambar 5. Pengujian abu ampas tebu dengan metode X-Ray Diffraction

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis dan pembahasan diketahui bahwa pasir Stingkai memiliki berat gembur yang lebih ringan dibandingkan yang seharusnya dan tergolong halus dan keluar dari batas bawah yang ditetapkan. Sedangkan untuk kandungan abu ampas tebu yang dibakar ternyata memiliki kandungan CaO sebesar 29,37% dan Silika 24,308%. Kandungan ini ternyata lebih kecil

dibandingkan kandungan abu ampas tebu yang dibakar di dalam furnace.

DAFTAR PUSTAKA

- Buhani, Narsito, Nuryono, and Kunarti, E.S,2009. Amino and Mercurio-Silica Hybrid For Cd(II) Adsorption in Aqueous Solution. Indonesian Journal *Chemistry* 9(12), 170-176.
- Daryanto.1994. Pengetahuan Teknik Bangunan, Rineka Cipta, Jakarta.
- SNI 03 –6825–2002 Metode Pengujian Kekuatan Tekan Mortar Semen Portland Untuk Pekerjaan Sipil. (SNI 03-6825-2002, 2002)
- SK SNI S-04-1989-F. Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian (Bahan bangunan bukan logam). Bandung.
- SNI 03–6820-2002. Spesifikasi Agregat Halus Untuk Pekerjaan Adukan dan Pelesteran dengan Bahan Dasar Semen. Tjokrodinuljo,K.2007. Teknologi Beton. Yogyakarta : Nafiri
- ASTM C270, *Standard Specification for Mortar for Unit Masonry*
- American Society for Testing and Materials. (2000). *ASTM C1403-00 - Standard Test Method for Rate of Water Absorption of Masonry Mortars*. 1–3.
- Dwi Putri, N., Olivia, M., & Djauhari, Z. (2015). Perilaku Kekuatan Mortar Tahan Api Dengan Bahan Tambah Gula Aren. *Jom Fteknik*, 2(2), Ibrahim, M., & Juliafad, E. (2021). Pengaruh Penambahan Serbuk Seng (Zno Powder) Terhadap Berat, Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Belah Beton. *Rekayasa Sipil*, 15, 7.
- Juliafad, E., Rani, I. G., Rifwan, F., & P, Y. F. (2019). Concreting Workmanship in Indonesia Study Case: Padang City, West Sumatra, Indonesia. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 9(1), 300. <https://doi.org/10.18517/ijaseit.9.1.7201>
- Juliafad, E., Arifin, A. S. R., & Putri, P. Y. (2019). Pelatihan pembuatan batako sesuai standar nasional indonesia untuk pemuda putus sekolah. *CIVED*, 6(4).
- SNI-03-2816-1992-metode-pengujian- kotoran-organik-dalam-pasir-untuk- campuran-mortar-atau- betonpdf_compress. (n.d.). <http://sni.litbang.pu.go.id/index.php?r=/sni/new/sni/detail/id/195>
- Wiyono, A., Karjanto, A., & (2017). Pengganti Sebagian Semen Dengan Abu Ampas Tebu Terhadap Kualitas Mortar Berdasarkan Kuat Tekan Dan Penyerapan Air. *EUREKA: Jurnal Penelitian* <https://publikasi.unitri.ac.id/index.php/teknik/article/view/619>
- SNI-03-2816-1992, " Metode Pengujian Kotoran Organik Dalam Pasir Untuk Campuran-Mortar-Atau-Betonpdf_compress, n.d.)
- SNI 03-6882-2014, “ Spesifikasi Mortar Untuk Pekerjaan Pasangan” Badan Standar Nasional”.
- ASTM C270, *Standard Specification for Mortar for Unit Masonry*
- SNI-03-2816-1992-metode-pengujian- kotoran-organik-dalam-pasir-untuk- campuran-mortar-atau- betonpdf_compress. (n.d.).
- SNI 03-1968. (1990). Metode Pengujian Tentang Analisis Saringan Agregat Halus dan Kasar. Badan Standar Nasional Indonesia, 1–5.
- SNI 03-1971-1990. (1990). Metode Pengujian Kadar Air Agregat. Badan Standardisasi Nasional, 27(5), 6889.
- SNI 03-4804-1998. (1998). Metode Pengujian Bobot Isi dan Rongga Udara dalam Agregat. Badan Standardisasi Nasional Indonesia, 1–6.
- SNI 03-6825-2002. (2002). Metode pengujian kekuatan tekan mortar semen Portland untuk pekerjaan sipil. Bandung: Badan Standardisasi Indonesia, 1–9.
- SNI 1970-2008. (2008). Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus. Badan Standar Nasional Indonesia,7– 18. <http://sni.litbang.pu.go.id/index.php?r=/sni/new/sni/detail/id/195>