

PEMANFAATAN ABU SEKAM PADI DAN PLASTIK PET MENJADI PENGANTAR SEBAGIAN AGREGAT HALUS DALAM PEMBUATAN PAVING BLOCK

Suganda Wijaya¹, Daryati², Rosmawita Saleh³

^{1,2,3}Universitas Negeri Jakarta, Jl. Rawamangun Muka, RT.11/RW.14, Rawamangun, Pulo Gadung, Kota Jakarta Timur, 13220, Indonesia

Email: Wijayasuganda12412@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan limbah abu sekam padi dan plastik PET dalam pembuatan paving block. Dikarenakan limbah plastik PET memiliki kelebihan tidak mudah untuk terurai dan tahan lama, sedangkan abu sekam padi memiliki kelebihan daya ikat yang baik, di mana limbah plastik PET tidak memiliki daya ikat untuk mengikat campuran lain, kemudian untuk menutupi kekurangan itu maka di kombinasikan abu sekam padi dengan plastik PET. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode eksperimen pada paving block dengan mengganti sebagian agregat halus dengan agregat buatan dengan variasi 0%, 5%, 10% dan 15% terhadap berat agregat halus. Benda uji berukuran 210 mm x 105 mm x 60 mm. Jenis pengujian yang dilakukan adalah pengujian tampak dan ukuran, uji kuat tekan, uji ketahanan aus dan uji daya serap air. Hasil pengujian nilai kuat tekan untuk variasi 5%, 10% dan 15% berturut-turut adalah 20 MPa, 17,597 MPa, dan 15,927 MPa. Paving block dengan variasi 5% termasuk kedalam mutu B, sedangkan paving block dengan variasi 10% & 15% tidak termasuk ke dalam mutu B melainkan kedalam mutu C.

Kata kunci: Abu Sekam Padi, Plastik PET, Paving Block, Kuat Tekan

ABSTRACT

This Research aims to utilize waste rice husk ash and PET plastic, in the manufacture of Paving block, Because PET plastic waste has the advantages of not easy to decompose and durable while rice husk ash has the advantage of good binding power, where PET plastic waste does not have the binding power to bind other mixtures, then to cover this deficiency, rice husk ash in combined with PET plastic. The method use in this research is experimental method on paving block by replacing some of the fine aggregate with artificial aggregate with variations 0%, 5%, 10% dan 15% of the weight of the fine aggregate. The test object size is 210 mm x 105 mm x 60 mm. Types of the test carried out are visible and sizing test, compressive strength test, wear resistance test dan water absorption test. Testing the compressive strength values for variations of 5%, 10% and 15% respectively are 20 MPa, 17.597 MPa, and 15.927 MPa. Paving blocks with a variation of 5% are included in the B quality, while the paving blocks with a variation of 10% & 15% are not included in the B quality but into the C quality.

Keywords: Rice Husk Ash, PET plastic, Paving Block, Compressive Strength

PENDAHULUAN

Menurut (Badan Pusat Statistik, 2021) luas panen di Indonesia pada tahun 2020 mencapai 10,66 juta hektare, di mana total produksi padi pada tahun 2020 mencapai 54,65 juta ton GKG (Gabah Kering Gilingan). Di mana abu sekam padi merupakan suatu limbah yang di hasilkan dari pengolahan padi menjadi beras. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Mirza et al., 2017) abu sekam padi merupakan suatu limbah dari pengolahan padi yang mengandung unsur silika (SiO₂) yaitu antara 86,90 – 97,30 %. Menurut (Victor & Septianti, 2019) Penggunaan material abu sekam padi dapat digunakan untuk meningkatkan kekuatan tekan, durabilitas, serta memberikan dampak positif pada segi lingkungan, abu sekam padi juga dapat digunakan sebagai salah satu alternatif untuk bahan pengganti sebagian. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Basuki et al., 2019) menunjukkan bahwa hasil pengujian yang dilakukan, didapatkan penambahan persentase nilai kuat tekan pada paving block dengan menggunakan abu sekam padi pada campuran 10% dengan nilai kuat tekan 6,5% lebih tinggi di dibandingkan dengan paving block normal, namun untuk penyerapan air yang tergolong tinggi 7,6%. Menurut (Mirza et al., 2017) penambahan abu sekam padi dapat mengisi pori-pori dan rongga-rongga yang kosong pada paving block sehingga kuat tekan paving block dapat meningkat. Penggunaan abu sekam padi dapat meningkatkan kuat tekan paving block untuk penambahan abu sekam padi sebanyak 10% menghasilkan kuat tekan paving block sebanyak 31,75 Mpa di mana kuat tekan tersebut lebih besar dibandingkan dengan paving block normal (Andreansyah, 2021) . Abu sekam padi yang dihasilkan dari proses pembakaran pada suhu 400-500°C (Bakri, 2009). Silika yang terkandung dalam abu sekam padi sangat tinggi dan mampu untuk menaikkan

kekuatan pada beton hingga sebesar 10-15% dari beton normal pada kandungan abu sekam sebesar 10%. (Sabrina et al., 2017).

Sampah plastik merupakan suatu permasalahan yang perlu mendapatkan perhatian khusus. Menurut Sistem Pengolaan Sampah Nasional (SIPSN) pada tahun 2021, di mana sampah plastik yang dihasilkan mencapai 15,5% atau sekitar 6,46 juta ton/tahun. Salah satu jenis sampah yang banyak ditemukan adalah botol plastik, botol plastik merupakan salah satu jenis sampah PET (Poly Ethylene Terephthalate). Dalam beberapa waktu terakhir, plastik PET merupakan salah satu jenis plastik yang sangat cepat pertumbuhan dan pemakaiannya. Kecepatan pertumbuhan plastik PET ini disebabkan oleh manfaat yang diberikan oleh plastik PET ini yang digunakan sebagai botol kemasan air mineral, botol kecap, botol sambal, dan lain-lain. Namun dengan sedikit kreativitas dan pengembangan ilmu pengetahuan, limbah plastik tersebut dapat dimanfaatkan menjadi suatu bahan konstruksi ringan antara lain berupa paving block yang lebih bermutu (Hadi et al., 2018).

Agregat halus merupakan sebuah pasir alam sebagai hasil disintegrasi “alami” batuan atau pasit yang dihasilkan oleh industri pemecah batu dan memiliki ukuran butiran yang paling besar 5,0 mm berdasarkan (SNI 03-2847, 2002). Berdasarkan (SNI 03-6820, 2002) agregat halus adalah agregat yang berasal dari alam atau dihasilkan oleh alam, sedangkan agregat halus olahan adalah agregat yang dihasilkan dari pemecahan, penyaringan atau terak tanur tinggi (slag).

Menurut (Masbuhin, 2020) paving block biasanya terdiri dari campuran semen, agregat dan air. Sedangkan didalam (SNI 03-0691, 1996) paving block merupakan suatu komposisi bahan bangunan yang terbuat dari campuran semen portland atau bahan perekat hidraulis sejenisnya, air dan agregat halus dengan atau tanpa bahan

tambahan lainnya yang dapat mengurangi mutu dari paving block.

Pada penelitian milik (Panji, 2020) di mana plastik PET ini digunakan sebagai pengganti agregat halus dikarenakan plastik PET memiliki kelebihan yaitu: tidak mudah terurai dan tahan lama, di mana plastik PET juga memiliki kekurangan yaitu: tidak memiliki daya ikat untuk mengikat dengan material lain, sedangkan pada penelitian milik (Basuki et al., 2019) di mana abu sekam padi di gunakan untuk bahan tambah pada pembuatan paving block dikarenakan, abu sekam padi memiliki kelebihan yaitu: daya ikat yang tinggi, namun dari kelebihan tersebut abu sekam padi memiliki kekurangan yaitu: mudah terurai dan tidak tahan lama. Oleh karena itu dikombinasikan antara plastik PET dengan abu sekam padi untuk melengkapi kekurangan masing-masing agar dapat menghasilkan sebuah material yang tahan lama, tidak mudah terurai dan memiliki daya ikat yang tinggi.

Menurut (Amran, 2015) paving block merupakan suatu elemen bahan bangunan yang dibuat dari semen, agregat halus dan air, tanpa tambahan lainnya yang dapat mengurangi mutu dari paving block.

Menurut (Rahmadyanti, 2003) perendaman paving block dilakukan selama 28 hari, dikarenakan nilai maksimal paving block di dapat setelah 28 hari. Hal ini disebabkan karena kecepatan hidrasi semen mencapai maksimal pada waktu paving block berumur 28 hari.

Penelitian ini dilakukan supaya dapat memanfaatkan abu sekam padi dan plastik PET untuk dapat di manfaatkan kembali khususnya pada bidang konstruksi bangunan. Dalam proses pembuatan agregat halus buatan dengan menggunakan campuran abu sekam padi dan plasti PET, campuran abu sekam padi yang digunakan hanya 10% dari berat plastik PET. Agregat halus buatan ini digunakan sebagai bahan pengganti sebagian pada agregat halus dengan variasi 5%, 10%, dan 15% dari berat agregat halus.

Hasil penelitian (Sidabutar, 2020) menunjukkan kuat tekan rata-rata paving block dengan agregat plastik sebanyak 30% adalah 22,06 Mpa, sedangkan untuk penyerapan rata-rata paving block dengan agregat halus plastik sebesar k5,25% dan nilai ketahanan aus rata-rata untuk paving block dengan agregat halus plastik sebesar 0,59 mm/menit.

Hasil dari penelitian ini adalah job sheet tentang pembuatan paving block dengan mengganti sebagian agregat halus dengan agregat halus buatan yang kemudian dapat diimplementasikan dalam mata kuliah praktik uji bahan.

METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah dengan metode eksperimental dengan benda uji, yaitu paving block dengan ukuran panjang 21 cm, lebar 10,5 cm dan tebal 6 cm yang dibuat dengan mengganti sebagian agregat halus dengan agregat halus buatan yang terbuat dari abu sekam padi dan plastik PET dengan variasi 5%, 10% dan 15% dari berat agregat halus. Di mana pada masing-masing pengujian menggunakan 3 buah benda uji

Tabel 1 Rencana Jumlah Benda Uji

No	Agregat Halus Buatan	Uji Kuat Tekan	Uji Ketahanan Aus	Uji Penyerapan Air	Jumlah
1	0	3	3	3	9
2	5%	3	3	3	9
3	10%	3	3	3	9
4	15%	3	3	3	9
TOTAL					36

Perencanaan paving block dengan mengganti sebagian agregat halus, memiliki target dengan Mutu B dengan nilai kuat tekan rata-rata 20 MPa yang di gunakan sebagai tempat parkir mobil. Di mana kebutuhan material yang dibutuhkan dalam pembuatan benda uji sebagai berikut :

Tabel 2 Kebutuhan Material Benda Uji

No	Persentase	Pasir	Semen	Air	Bahan campuran
1	0%	20,25	6,75	1,35	0
2	5%	19,233	6,75	1,35	1,017
3	10%	18,225	6,75	1,35	2,025
4	15%	17,208	6,75	1,35	3,042
Jumlah		74,916	27	5,4	6,084
		KG	KG	liter	KG

Pemanfaatan abu sekam... (Suganda/ hal. 70-76)

Perawatan benda uji yang dilakukan adalah dengan proses perendaman selama 28 hari yang mengacu kepada SNI 03-0691-1996. Sampel yang di uji diberikan perlakuan yang sama, yaitu pengujian tampak, pengujian ukuran, pengujian kuat tekan, pengujian ketahanan aus dan pengujian penyerapan air.

Prosedur penelitian meliputi beberapa tahapan yang harus dilakukan di mulai dari : 1. Perizinan untuk peminjaman ruang Laboratorium Uji Bahan Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta. 2. Tahap pemeriksaan bahan. 3. Tahap perencanaan mix design benda uji. 4. Tahap pembuatan benda uji yang di lakukan di PB. Maju Kranggan Jaya. 5. Tahap pengujian benda uji yang dilakukan Laboratorium Unit Pengelola Penilaian Kesesuaian Bahan Dan Barang Teknik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengujian Tampak

Pengujian tampak paving block harus memenuhi persyaratan yang sudah ditetapkan dalam SNI 03-0691-1996, yaitu tidak ditemukan cacat, memiliki permukaan yang rata, dan bagian sudut tidak mudah hancur jika ditekan dengan jari tangan. Data hasil pemeriksaan benda uji, di mana paving block akan dilakukan uji permukaan menggunakan waterpass, didapatkan bahwa semua paving block memiliki permukaan yang rata, hal ini disebabkan karena paving block dalam proses pencetakan menggunakan mesin press yang platnya rata sehingga menghasilkan permukaan yang rata tanpa cacat dan tidak ada yang bergelombang, miring, dan mudah hancur. Sedangkan pada bagian sudut paving block tidak mudah hancur saat ditekan menggunakan jari, hal ini disebabkan karena saat proses pencetakan paving block dilakukan penggetaran supaya paving block dapat terisi dengan sempurna. Di mana paving block juga sudah melewati proses perendaman selama 28 hari. Pemeriksaan pengujian tampak pada paving block dapat dilihat sebagai berikut

Tabel 3 Pengujian Tampak

No	Variasi Agregat Halus Buatan	Jumlah Sampel	Pengujian Tampak		
			Permukaan Rata	Tidak Cacat	Bagian Sudut Tidak Mudah Hancur
1	0 %	9 buah	√	√	√
2	5 %	9 buah	√	√	√
3	10 %	9 buah	√	√	√
4	15 %	9 buah	√	√	√

2. Pengujian Ukuran

Pengujian ukuran pada paving block harus memenuhi persyaratan yang sudah ditentukan dalam SNI 03-0691-1996, di mana paving block harus memiliki tebal minimum 60 mm dengan nilai toleransi 8%. Toleransi yang dijadikan acuan merupakan perbandingan antara cetakan dengan benda uji, di mana benda uji tidak boleh melebihi nilai toleransi yang ditentukan. Didapatkan bahwa semua paving block memiliki ukuran panjang x lebar x tebal yang dapat ditoleransi sesuai dengan SNI, didapatkan bahwa semua paving block dinyatakan lulus dalam pengujian ukuran, dikarenakan paving block masih terdapat dalam nilai yang ditoleransikan. Hasil pengujian ukuran dengan menggunakan jangka sorong, sebagai berikut:

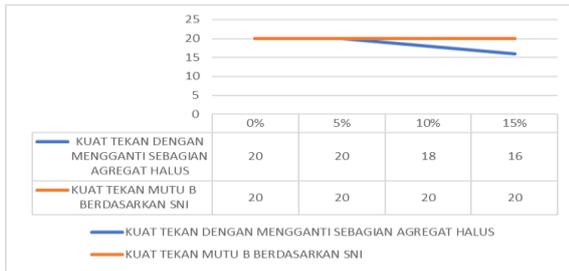
Tabel 4 Hasil Pengujian Ukuran

No	Variasi Agregat Buatan	Jumlah Sampel	Pengujian Ukuran (Rata-Rata)		
			Panjang (mm)	Lebar (mm)	Tebal (mm)
1	0 %	9 Buah	210,19	104,74	60,77
2	5 %	9 Buah	210,22	104,99	60,02
3	10 %	9 Buah	209,81	105,11	60,52
4	15 %	9 Buah	210,17	105,42	60,11

3. Pengujian Kuat Tekan

Hasil pengujian kuat tekan paving block pada umur 28 hari menghasilkan diagram kuat tekan seperti gambar dibawah ini.

Gambar 1 Grafik Kuat Tekan



Berdasarkan grafik nilai kuat tekan di atas, menunjukkan nilai kuat tekan paving block dengan mengganti sebagian agregat halus dengan agregat halus buatan, didapatkan nilai kuat tekan yang optimal dimiliki oleh variasi 5% dengan kuat tekan sebesar 20 Mpa yang dapat memenuhi persyaratan yang ada pada paving block dengan mutu B yang digunakan sebagai tempat parkir kendaraan roda empat. Kemudian paving block dengan variasi 10% memiliki kuat tekan sebesar 18 Mpa, di mana hasil pengujian kuat tekan paving block tidak memenuhi persyaratan nilai kuat tekan yang ada pada paving block dengan mutu B, melainkan dapat memenuhi persyaratan nilai kuat tekan yang ada pada paving block dengan mutu C yang digunakan untuk tempat pejalan kaki atau trotoar. Sedangkan pada paving block dengan variasi 15% memiliki kuat tekan sebesar 16 Mpa, di mana hasil pengujian kuat tekan paving block dengan variasi 15% tidak memenuhi persyaratan nilai kuat tekan pada paving block dengan mutu B, melainkan dapat memenuhi persyaratan nilai kuat tekan yang ada pada paving block dengan mutu C. Di mana semakin banyak mengganti agregat halus dengan agregat halus buatan dapat menurunkan nilai kuat tekan pada paving block.

4. Pengujian Ketahanan Aus

Hasil pengujian ketahanan aus pada paving block dapat menghasilkan diagram seperti gambar dibawah ini.

Gambar 2 Grafik Pengujian Ketahanan Aus



Berdasarkan grafik nilai ketahanan aus di atas, menunjukkan nilai ketahanan aus dengan mengganti sebagian agregat halus dengan agregat halus buatan, didapatkan nilai ketahanan aus untuk semua paving block lebih kecil dibandingkan dengan klasifikasi yang ada pada mutu B di mana ketahanan aus rata-rata pada mutu B sebesar 0,130 mm/menit, didapatkan nilai ketahanan aus semua paving block dengan mengganti sebagian agregat halus dengan agregat halus buatan, di mana nilai ketahanan aus untuk semua paving block berada dibawah 0,01 mm/menit. Di mana semua paving block memiliki nilai ketahanan aus yang lebih baik dibandingkan dengan nilai ketahanan aus yang disyaratkan pada paving block dengan mutu B dan dapat memenuhi persyaratan ketahanan aus untuk paving block dengan mutu A.

5. Pengujian Penyerapan Air

Hasil pengujian daya serap air pada paving block dapat menghasilkan diagram, seperti gambar dibawah ini.

Gambar 3 Grafik Penyerapan Air



Berdasarkan grafik nilai penyerapan air di atas, menunjukkan nilai penyerapan air dengan mengganti sebagian agregat halus dengan agregat halus buatan, didapatkan nilai penyerapan air untuk semua paving block lebih kecil dibandingkan dengan klasifikasi yang ada pada mutu B di mana

Pemanfaatan abu sekam... (Suganda/ hal. 70-76)

penyerapan air rata-rata pada mutu B sebesar 6%, didapatkan nilai penyerapan air untuk semua paving block dengan mengganti sebagian agregat halus dengan agregat halus buatan yang memiliki nilai penyerapan air yang berada dibawah 2% dan memiliki nilai penyerapan air yang lebih baik dibandingkan dengan yang disyaratkan pada paving block dengan mutu B dan dapat memenuhi persyaratan yang ada pada paving block dengan mutu A yang dapat digunakan sebagai perkerasan jalan raya

Paving block dinyatakan lulus uji, apabila paving block dapat memenuhi klasifikasi yang ada pada SNI 03-0691-1996. Paving block harus memenuhi syarat mutu yang sesuai dengan SNI 03-0691-1996 dimana harus memenuhi 3 kriteria seperti : 1. sifat tampak di mana paving block harus memiliki permukaan rata, tidak retak, tidak cacat dan pada bagian sudut tidak mudah hancur dengan kekuatan jari tangan. 2. Ukuran dimana paving block harus mempunyai tebal minimum 60 mm dengan toleransi ukuran + 8%. 3 Sifat fisika di mana paving block dengan Mutu B, harus memenuhi nilai kuat tekan rata-rata yang disyaratkan pada paving block dengan mutu B sebesar 20 Mpa, Ketahanan aus rata-rata yang disyaratkan pada paving block dengan mutu B sebesar 0,130 mm/menit, dan nilai penyerapan air rata-rata maks yang disyaratkan pada paving block dengan mutu B sebesar 6%. Dimana pada penelitian ini paving block dengan variasi 5% memiliki nilai kuat tekan yang disyaratkan pada paving block dengan mutu B, sedangkan ketahanan aus dan penyerapan air melebihi persyaratan yang ada pada paving block dengan mutu B melainkan dapat memenuhi persyaratan yang ada pada paving block dengan mutu A.

SIMPULAN

Setelah dilakukan pengujian, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Berdasarkan SNI 03-0691-1996, bahwa semua paving block dinyatakan lulus dalam pengujian tampak dan ukuran. Dalam pengujian kuat tekan paving block dengan mengganti sebagian agregat halus dengan agregat halus buatan, memiliki nilai kuat tekan yang optimal pada variasi 5% dengan nilai kuat tekan sebesar 20 Mpa, di mana nilai kuat tekan tersebut memenuhi persyaratan yang ada pada paving block dengan mutu B yang dapat digunakan sebagai tempat parkir kendaraan roda empat. Kemudian pada variasi 10% didapatkan nilai kuat tekan sebesar 18 Mpa tidak memenuhi persyaratan nilai kuat tekan pada paving block mutu B, melainkan dapat memenuhi persyaratan nilai kuat tekan pada paving block dengan mutu C yang dapat digunakan untuk tempat pejalan kaki atau trotoar. Sedangkan pada variasi 15% didapatkan nilai kuat tekan sebesar 16 Mpa tidak memenuhi persyaratan nilai kuat tekan pada paving block mutu B, melainkan dapat memenuhi persyaratan nilai kuat tekan pada paving block dengan mutu C yang dapat digunakan untuk tempat pejalan kaki atau trotoar.
2. Pada pengujian ketahanan aus dan penyerapan air, didapatkan bahwa semua paving block memiliki nilai ketahanan aus dan penyerapan air yang lebih kecil, dibandingkan dengan nilai ketahanan aus dan penyerapan air yang disyaratkan pada paving block dengan mutu B dan dapat memenuhi persyaratan yang ada pada paving block dengan

- mutu A yang digunakan untuk perkerasan jalan raya.
3. Berat paving block dengan mengganti sebagian agregat halus dengan agregat halus buatan lebih ringan dibandingkan dengan paving block normal.

DAFTAR PUSTAKA

- Amran, Y. (2015). Pemanfaatn Limbah Plastik Untuk Bahan Tambahan Pembuatan Paving Block Sebagai Alternatif Perkerasan Pada Lahan Parkir. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 4(2), 125–129.
- Andreansyah. (2021). *KARAKTERISTIK PAVING BLOCK ABU SEKAM PADI*.
- Badan Pusat Statistik. (2021). Luas Panen dan Produksi Padi di Indonesia 2020 (Hasil Kegiatan Statistik Pendataan Pertanian Tanaman Pangan Terintegrasi Dengan Metode Kerangka Sampel Area). *Badan Pusat Statistik*, 1–341.
- Basuki, I., Fikri, lubis muhammad, Ariadi, daulay muda, & A, luthan putri lynna. (2019). *Paving block berbasis abu gosok*. 5(1), 1–7.
- Hadi, L. S., Kencanawati, N. N., & Rawiana, S. (2018). Pemanfaatan Limbah Plastik Polyethylene Terephthalate (PET) untuk Bahan Tambahan Pembuatan Paving Block. *Universitas Mataram*.
- Masbuhin, M. (2020). Pengaruh Substitusi Lumpur Sidoarjo (Lusi) Terhadap Kuat Tekan Bata Beton (Paving Block). *Jurnal Teknik*, 12(2), 89. <https://doi.org/10.30736/jt.v13i2.476>
- Mirza, A., Monita, O., & Zulfikar, D. (2017). *Kuat Tekan Mortar OPC Abu Sekam Padi Pada Suhu Tinggi*. 4(1), 1–5.
- Panji, H. (2020). *PEMANFAATAN*

Pemanfaatan abu sekam... (Suganda/ hal. 70-76)

LIMBAH PLASTIK JENIS POLYETHELENE THERIPTALATE (PET) SEBAGAI BAHAN PENGGANTI AGREGAT HALUS PADA PAVING BLOCK.

- Rahmadyanti, E. (2003). *Uji Kelayakan Pembuatan Paving Block Dari Feasibility Study of Paving Block Fabrication From Waste Pile on Tpa Keputih*.
- Sidabutar, A. W. (2020). *PEMANFAATAN LIMBAH PLASTIK JENIS PET SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT HALUS UNTUK PAVING BLOCK.*
- SNI 03-0691. (1996). Bata Beton (Paving Block). *Sni 03-0691-1996*, 1–9.
- Victor, & Septianti, B. (2019). Pengaruh Penggunaan Abu Sekam Padi terhadap Sifat Mekanik High Performance Concrete. *Prosiding SNST Ke-10*, 25–30.