

## Pengaruh Penggunaan Agregat Kasar dan Halus dari Quarry Siulak Deras dan Quarry Sungai Rumpun di Kabupaten Kerinci terhadap Kuat Tekan Beton Normal

Syafri Wardi<sup>1\*</sup>, Dandia Dinul Rahmi<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Sipil Sarjana, Fakultas Teknik, Institut Teknologi Padang, Padang, Indonesia

Email: <sup>1\*</sup>wardi.syafri@itp.ac.id

### Abstract

*In Kerinci Regency, especially around areas of Gunung Tujuh and Siulak areas, people generally use materials from Sungai Rumpun quarry and Siulak Deras quarry for the concrete mixture. A preliminary test by organic impurity test showed that the organic substances in the aggregate from the Sungai Rumpun quarry had a high organic content, while the aggregate from the Siulak Deras quarry had a low organic content. Therefore, this study aims to investigate the characteristics of the aggregate from Sungai Rumpun quarry and the Siulak Deras quarry and to determine the effect of the use of coarse and fine aggregate from both quarries on the compressive strength of concrete. This study is an experimental research that is conducted at the Civil Engineering Laboratory of the Padang Institute of Technology (ITP). In this study, the tests for physical properties of coarse and fine aggregates are conducted, then samples for the concrete compressive test are prepared, and the compressive strength test is carried out. Based on the results of this study, it can be concluded that aggregates from the Sungai Rumpun quarry are not recommended to be used for the concrete mixture of normal strength concrete ( $f_c' = 20$  MPa), because the results of the compressive strength test showed that the average compressive strength does not reach the designed compressive strength ( $f_c'$ ). On the other hand, the aggregates from the Siulak Deras are recommended to be used for the concrete mixture of normal strength concrete because the compressive strength reaches the designed compressive strength.*

**Keywords:** aggregate, organic content, compressive strength of concrete.

### Abstrak

Di Kabupaten Kerinci, khususnya sekitaran daerah Gunung Tujuh dan Siulak Deras pada umumnya masyarakat menggunakan material dari quarry Sungai Rumpun dan quarry Siulak Deras untuk membuat campuran beton. Hasil pengujian pendahuluan berupa uji kadar zat organik menunjukkan kandungan organik pada agregat dari quarry Sungai Rumpun memiliki kadar lumpur yang tinggi, sedangkan agregat dari quarry Siulak Deras memiliki kadar lumpur yang rendah. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menentukan karakteristik agregat dari quarry Sungai Rumpun dan quarry Siulak Deras dan menentukan pengaruh penggunaan agregat kasar dan halus dari kedua quarry agregat di Kabupaten Kerinci tersebut terhadap kuat tekan beton. Jenis Penelitian yang akan dilakukan adalah eksperimental di Laboratorium Teknik Sipil Institut Teknologi Padang (ITP). Dalam penelitian dilakukan pengujian sifat fisis agregat kasar dan halus, kemudian dilakukan pembuatan benda uji, dan pengujian kuat tekan. Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa agregat kasar quarry Sungai Rumpun tidak direkomendasikan untuk di gunakan sebagai bahan campuran beton struktural ( $f_c' = 20$  MPa), karena hasil uji kuat tekan menunjukkan bahwa nilai kuat tekan rata-rata tidak mencapai ( $f_c'$ ) yang di rencanakan. Sedangkan, agregat dari quarry Siulak Deras dapat digunakan sebagai bahan campuran beton struktural, karena dapat mencapai kuat tekan yang direncanakan.

**Kata Kunci:** agregat, kadar organik, kuat tekan beton.

## 1. PENDAHULUAN

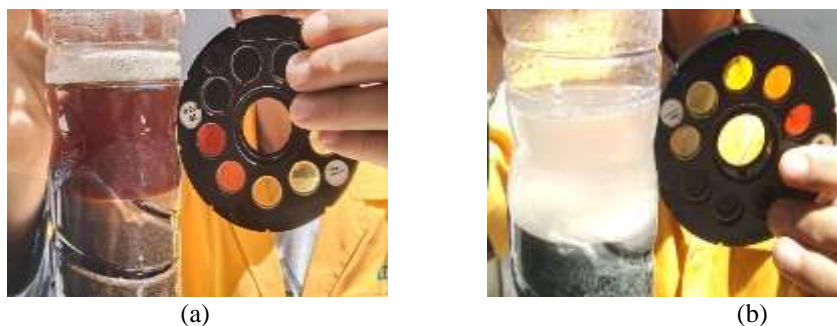
Sifat fisis material yang digunakan untuk membuat campuran beton sangat berpengaruh terhadap spesifikasi dan mutu beton yang digunakan dalam konstruksi sipil. Pada umumnya, masyarakat tidak memiliki pengetahuan terkait sifat dari bahan atau material yang digunakan untuk membuat campuran beton, sehingga mereka tidak mengetahui apakah beton yang dibuat sudah sesuai dengan standar SNI atau belum memenuhi standar. Material atau bahan untuk pembuatan campuran beton terdiri dari agregat kasar, agregat halus, semen, dan air. Komposisi agregat pada campuran beton mencapai sekitar 60-70% dari total volume campuran beton. Oleh karena itu, kualitas agregat memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap kualitas beton (Nugraha & Antoni, 2007).

Pemanfaatan beton buat konstruksi sangat luas, tak hanya di konstruksi bangunan gedung namun juga di konstruksi jalan serta prasarana lainnya. di samping itu, bahan-bahan primer buat pembuatan beton yaitu semen, agregat alam (kerikil dan pasir) sangat banyak tersedia serta cukup ekonomis bagi masyarakat. Di Kabupaten Kerinci, khususnya sekitaran daerah Gunung Tujuh dan Siulak Deras pada umumnya masyarakat menggunakan material dari quarry Sungai Rumpun dan quarry Siulak Deras.

Agregat halus dari quarry Sungai Rumpun Secara visual seperti pada Gambar 1 agregat halus berwarna kehitaman dan berlumpur. Dari hasil uji pendahuluan berupa uji kadar kotoran organik, seperti terlihat pada gambar 2(a) juga menunjukkan kadar organik agregat dari quarry Sungai Rumpun sangat tinggi. Sedangkan, untuk agregat quarry Siulak Deras dari hasil uji pendahuluan menunjukkan kadar organik agregat dari quarry Siulak Deras tergolong rendah, seperti terlihat pada gambar 2(b).



Gambar 1. Agregat halus dari quarry Sungai Rumpun di Kabupaten Kerinci



Gambar 2. Hasil pengujian kadar organik agregat halus: (a) quarry sungai rumpun, (b) quarry siulak deras

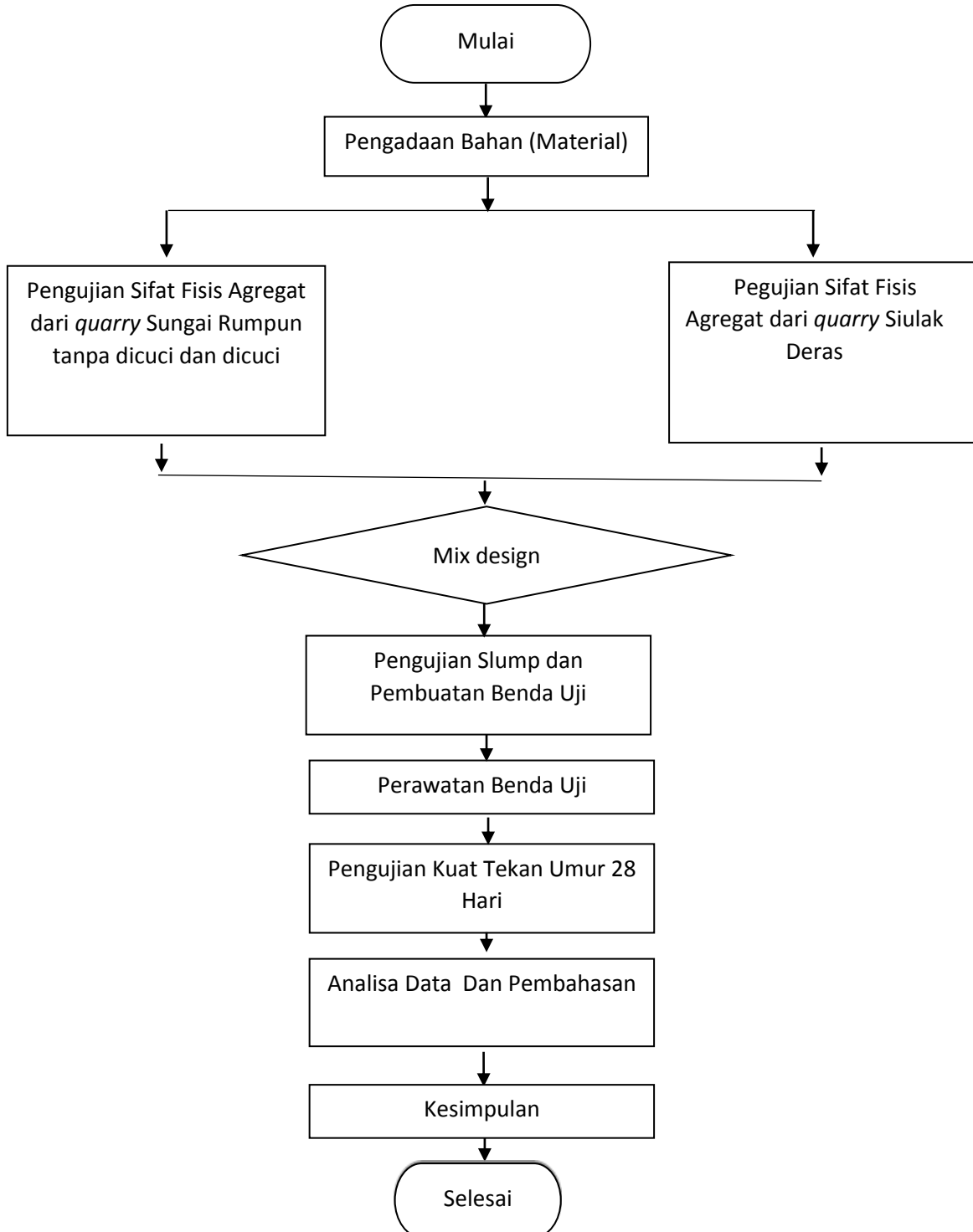
Penelitian terdahulu (Achmad, 2016; Achmad & Supriyan, 2019; Awwalu S et al., 2022; Cozy & Saelan, 2019; Purwanto & Priastwi, 2012; Romadhon, 2021;

Satriani, 2019; Sayogyo, 2006; Septianto, 2012; Sudjarmiko & Zuhur B., 2019) telah menunjukkan pengaruh kandungan organik (lumpur) terhadap kuat tekan beton. Oleh karena itu, penelitian ini perlu dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh penggunaan agregat kasar dan halus dari dua quarry di Kabupaten Kerinci tersebut terhadap kuat tekan beton normal.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan disajikan pada bagan alir pada Gambar 3.



Gambar 3. 1 Bagan alir tahapan penelitian

## 2.2 Bahan dan Sampel Pengujian

Bahan (material) yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Semen PCC produksi PT. Semen Padang.
- 2) Agregat kasar dan halus dari quarry Sungai Rumpun di Kabupaten Kerinci.
- 3) Agregat kasar dan halus dari quarry Siulak Deras di Kabupaten Kerinci.
- 4) Air laboratorium Teknik Sipil Institut Teknologi Padang.

Campuran beton didesain untuk kuat tekan rencana ( $f_c'$ ) sebesar 20 MPa. Benda uji kuat tekan yang digunakan berbentuk silinder berukuran 150 mm x 300 mm, sebanyak tiga benda uji tiap campuran beton menggunakan agregat kasar (pasir) dan agregat halus (kerikil) dari quarry Siulak Deras, serta quarry Sungai Rumpun dengan perlakuan tanpa dicuci dan dicuci. Variabel dan jumlah benda uji kuat tekan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Variabel dan jumlah benda uji kuat tekan.

Variabel Benda Uji	$f_c'$ rencana (MPa)	Jumlah Benda Uji
Penggunaan pasir dan kerikil dari <i>quarry</i> Sungai Rumpun tanpa dicuci.	20	3
Penggunaan pasir dan kerikil dari <i>quarry</i> Sungai Rumpun dicuci.	20	3
Penggunaan pasir dan kerikil dari <i>quarry</i> Siulak Deras	20	3
<b>Total Benda Uji</b>		<b>9</b>

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Hasil Pengujian Sifat Fisis Agregat Halus

Rekapitulasi hasil pengujian agregat halus dapat di lihat pada Tabel 2. Berdasarkan hasil tabel tersebut dapat dilihat bahwa agregat halus dari quarry Sungai Rumpun tanpa dicuci memiliki kandungan zat organik sangat tinggi yaitu no. 5 (tidak memenuhi persyaratan). Agregat halus dari quarry Sungai Rumpun dengan dicuci memiliki kandungan zat organik no. 3 (memenuhi syarat). Sedangkan, agregat dari quarry Siulak Deras memiliki kandungan zat organik yang rendah yaitu no. 1 (memenuhi syarat).

Untuk passing no. 200, agregat halus Sungai Rumpun tanpa dicuci yaitu 14,4%, (melebihi 5%). Pasing no.200 agregat halus dari quarry Sungai Rumpun dengan dicuci yaitu 6,18%, (melebihi 5%) yang berarti banyak mengandung ukuran butir yang halus. Sedangkan, agregat dari quarry Siulak Deras memiliki persentase passing no. 200 yaitu 2,3% Berarti agregat halus memiliki kandungan butiran halus dibawah batas maksimum 5 %.

### 3.2. Hasil Pengujian Sifat Fisis Agregat Kasar

Rekapitulasi hasil pengujian agregat kasar dapat di lihat pada Tabel 3. Berdasarkan hasil tabel tersebut dapat dilihat bahwa persentase pasing no. 200 untuk agregat dari quarry Siulak Deras yaitu 0,96 % dan agregat dari quarry Sungai Rumpun dicuci yaitu 0,98% Ini menunjukkan bahwa agregat kasar tersebut memiliki kandungan butiran kasar yang memenuhi spesifikasi yaitu dibawah batas maksimum 1 %. Agregat dari quarry Sungai Rumpun tanpa dicuci memiliki persentase pasing no. 200 sebesar 4,8%, berarti agregat kasar ini memiliki kandungan butiran kasar yang tidak memenuhi spesifikasi yaitu di atas batas maksimum 1 %.

Tabel 2. Rekap hasil pengujian sifat fisis agregat halus.

	<b>Agregat halus Siulak Deras</b>	<b>Agregat halus Sungai Rumpun tanpa dicuci</b>	<b>Agregat halus Sungai Rumpun dicuci</b>
Modulus kehalusan (FM)	3,10	1,77	2,24
Zat organik	1	5	3
Pasing No 200(%)	2,3	14,4	6,18
Berat isi gr/cm <sup>3</sup>	1,25	1,27	1,25
Berat jenis (%)			
Apparent	2,73	2,66	2,59
Kering	2,65	2,46	2,51
SSD	2,68	2,54	2,54
Penyerapan air	1,08	3,04	1,29

Tabel 3. Rekap hasil pengujian sifat fisis agregat kasar.

	<b>Agregat kasar Siulak Deras</b>	<b>Agregat kasar Sungai Rumpun tanpa dicuci</b>	<b>Agregat kasar Sungai Rumpun dicuci</b>
Modulus kehalusan (FM)	5,33	3,32	6,31
Pasing No 200(%)	0,96	4,8	0,98
Berat isi gr/cm <sup>3</sup>	1,58	1,26	1,25
Berat jenis (%)			
Apparent	2,75	2,46	2,45
Kering	2,59	2,29	2,30
SSD	2,65	2,36	2,36
Penyerapan air	2,15	3,18	2,59
Keausan agregat (%)	22,2	25,8	

### 3.3. Rancangan Campuran Beton

Dari hasil pengujian material dasar pembentuk beton, dihitung perencanaan campuran beton. Pada penelitian ini, perencanaan campuran beton dilakukan berdasarkan SNI 7656:2012 (BSN, 2012).

Hasil perhitungan komposisi campuran beton (Job Mix Formula) untuk agregat dari quarry Siulak Deras, quarry Sungai Rumpun tanpa dicuci, dan quarry Sungai Rumpun dengan dicuci, berturut-turut dapat dilihat pada Tabel 4, 5, dan 6.

Tabel 4. Job Mix Formula untuk 1m<sup>3</sup> beton dengan agregat dari quarry Sungai Siulak Deras.

No	Material	Berat	Satuan
1	Semen	6,56	Kg
2	Agregat Halus	15,58	Kg
3	Agregat Kasar	16,61	Kg
4	Air	3,32	Kg

Tabel 5. Job Mix Formula untuk 1m<sup>3</sup> beton dengan agregat dari quarry Sungai Rumpun tanpa dicuci

No	Material	Berat	Satuan
1	Semen	6,56	Kg
2	Agregat Halus	14,66	Kg
3	Agregat Kasar	14,91	Kg
4	Air	4,27	Kg

Tabel 6. Job Mix Formula untuk 1m<sup>3</sup> beton dengan agregat dari quarry Sungai Rumpun dengan dicuci

No	Material	Berat	Satuan
1	Semen	6,56	Kg
2	Agregat Halus	14,66	Kg
3	Agregat Kasar	14,91	Kg
4	Air	3,32	Kg

### 3.4. Hasil Uji Kuat Tekan

Data hasil pengujian kuat tekan dan kuat tekan rata-rata dapat dilihat pada tabel Tabel 7.

Tabel 7. Hasil pengujian kuat tekan beton umur 28 hari

Sampel Beton 28 Hari	Benda uji	Berat Benda Uji (kg)	Umur beton (Hari)	Gaya Tekan (kN)	Kuat Tekan silinder (MPa)	Kuat Tekan rata-rata (MPa)
<i>Quarry</i> Siulak Deras	1	12,385		370	20,94	

	2	12,385	28	380	21,50	21,31
	3	12,353		380	21,50	
Quarry Sungai Rumpun tanpa dicuci	1	11,720		280	15,84	
	2	11,838	28	240	13,58	13,95
	3	11,876		220	12,45	
Quarry Sungai Rumpun dengan dicuci	1	11,480		260	14,71	
	2	11,290	28	300	16,98	15,26
	3	11,480		250	14,15	

Berdasarkan Tabel 7 di atas, kuat tekan rata-rata dari sampel benda uji menggunakan agregat halus dan kasar dari quarry Siulak Deras yaitu 21,31 Mpa. Nilai kuat tekan ini mencapai kuat tekan ( $f_c'$ ) yang di rencanakan, yaitu 20 MPa. Nilai kuat tekan rata-rata dari sampel benda uji menggunakan agregat halus dan kasar dari quarry Sungai Rumpun tanpa dicuci yaitu 13,95 MPa. Nilai kuat tekan ini tidak mencapai kuat tekan ( $f_c'$ ) yang di rencanakan yaitu 20 MPa. dan Nilai kuat tekan rata-rata dari sampel benda uji menggunakan agregat halus dan kasar dari quarry Sungai Rumpun dicuci yaitu 15,19 Mpa. Nilai kuat tekan ini tidak mencapai kuat tekan ( $f_c'$ ) yang di rencanakan yaitu 20 MPa.

#### 4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa agregat kasar dan halus dari quarry Sungai Rumpun tidak direkomendasikan untuk digunakan sebagai bahan campuran beton struktural ( $f_c'=20$  MPa), karena hasil uji kuat tekan menunjukkan bahwa nilai kuat tekan rata-rata tidak mencapai kuat tekan yang di rencanakan. Sedangkan, agregat halus dan agregat kasar dari quarry Siulak Deras dapat digunakan sebagai bahan campuran beton stuktural, karena hasil uji kuat tekan dapat mencapai kuat tekan yang direncanakan.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih diucapkan kepada Laboratorium Teknik Sipil, Institut Teknologi Padang, yang telah menyediakan fasilitas untuk pengujian sifat fisis agregat dan pengujian kuat tekan benda uji beton.

#### REFERENCES

- Achmad, D. (2016). EFEK KADAR LUMPUR TERHADAP KEKUATAN BETON GEOPOLIMER. *Jurnal Poli-Teknologi*, 14(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.32722/pt.v14i1.730>
- Achmad, D., & Supriyan, D. (2019). STUDI PENDAHULUAN BATAS MAKSIMUM KADAR LUMPUR PADA AGREGAT BETON GEOPOLIMER. *Jurnal Poli-Teknologi*, 18(1). <https://doi.org/10.32722/pt.v18i1.1283>
- Awwalu S, A. L., Al Fathoni, M. A. S., & Afriandini, B. (2022). ANALISA PENGARUH KADAR LUMPUR PADA PASIR TERHADAP KUAT TEKAN BETON (PASIR SEMAYA DAN PASIR SIKASUR). *CIVeng: Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 3(1). <https://doi.org/10.30595/civeng.v3i1.12809>
- BSN. (2012). *Tata Cara Pemilihan Campuran Rencana Beton Normal, Beton Berat dan Beton Masa*, SNI 7656:2012.
- Cozy, Z., & Saelan, P. (2019). Tinjauan Ulang Mengenai Kadar Maksimum Lumpur Pasir dalam Campuran Beton Cara SNI. (Hal. 64-73). *RekaRacana: Jurnal Teknil Sipil*, 5(3), 64. <https://doi.org/10.26760/rekaracana.v5i3.64>

- Nugraha, P., & Antoni, C. (2007). *Teknologi Beton*. Andi Offset.
- Purwanto, P., & Priastiwi, Y. A. (2012). PENGARUH KADAR LUMPUR PADA AGREGAT HALUS DALAM MUTU BETON. *TEKNIK*, 33(2), 46–51.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.14710/teknik.v33i2.4385>
- Romadhon, E. S. (2021). PENGARUH LUMPUR PADA PASIR TERHADAP KEKUATAN BETON. *JURNAL TEKNIK SIPIL-ARSITEKTUR*, 20(2), 25–34. <https://doi.org/10.54564/jtsa.v20i2.77>
- Satriani. (2019). Pengaruh Lumpur Terhadap Kuat Tekan Beton Normal. *Prosiding Seminar Nasional Riset Terapan 4*, C53–C57.
- Sayogyo, H. (2006). *Studi Pengaruh Kadar Lumpur pada Beton Normal dan Mutu Tinggi*. Universitas Mercu Buana.
- Septianto, H. (2012). *Pengaruh Kandungan Lumpur pada Agregat Halus terhadap Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Beton Normal*. Universitas Muhammdiyah Surakarta.
- Sudjatmiko, A., & Zuhur B., M. (2019). PENGARUH KADAR LUMPUR AGREGAT HALUS 5%, 7,5%, 10%, 12,5%, DAN 15% TERHADAP KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK BELAH. *Simposium Nasional RAPI XVIII*, 303–308.