

# Analisis Kuat Tekan Beton Normal Menggunakan Agregat Lokal Kabupaten Sarmi Dengan Variasi Air Perendaman

Stenly Roike Ibo<sup>1</sup>, Irianto<sup>2\*</sup>, Didik S.S. Mabui<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Magsiter Rekayasa Sipil Universitas Yapis Papua

<sup>2,3</sup>Dosen Program Magsiter Rekayasa Sipil Universitas Yapis Papua

\*Corresponding Author

E-mail Address: [irian.anto@gmail.com](mailto:irian.anto@gmail.com)

## ABSTRAK

Berbagai bangunan dan infrastruktur seperti dermaga, jembatan, dinding penahan tanah dibangun di lingkungan air laut, baik di zona pasang surut maupun terendam laut. Beton merupakan elemen penting dalam proyek konstruksi karena kuat, bentuknya fleksibel, dan relatif terjangkau. Keuntungan utama beton adalah kekuatan tekannya yang tinggi. Hasil uji agregat halus dengan upah pasir, diambil dari Kabupaten Sarmi, memperoleh hasil sebagai berikut, nilai kadar air 3,68%, kadar lumpur 3,09%, berat volume 1,82 kg/ltr dan gravitasi tipe 2,71, hasil penelitian menunjukkan bahwa pasir dari Kabupaten Sarmi memenuhi persyaratan untuk digunakan sebagai agregat halus dalam pembuatan beton. Kekuatan tekan beton dengan variasi 3,7,14 dan 28 hari perendaman menunjukkan peningkatan nilai kekuatan tekan beton dan memperoleh kekuatan tekan maksimum pada usia 28 hari, yaitu pada beton normal diperoleh nilai kekuatan tekan 21,1 Mpa, beton dengan perendaman air laut 17,2 Mpa, beton dengan perendaman air tawar 22,2 Mpa dan beton dengan perendaman air rawa memperoleh nilai kekuatan tekan rata-rata 18,8 Mpa. Untuk perendaman dengan air laut dan air tawar, nilai kekuatan tekan beton menurun pada usia 28 hari dari beton normal dan dalam perendaman air tawar nilai kekuatan tekan beton meningkat dari kekuatan tekan beton normal.

**Kata Kunci: Beton, Pasir Sarmi, and Perendaman**

## ABSTRACT

*Various buildings and infrastructure such as piers, bridges, soil retaining walls are built in the seawater environment, both in the tidal zone and submerged in the sea. Concrete is an important element in construction projects because it is strong, flexible in shape, and relatively affordable. The main advantage of concrete is its high compressive strength. The results of the test of fine aggregate with sand wage, taken from Sarmi Regency, obtained the following results, the value of moisture content is 3.68%, mud content is 3.09%, volume weight is 1.82 kg/ltr and type gravity is 2.71, the results show that the sand from Sarmi Regency meets the requirements to be used as fine aggregate in the manufacture of concrete. The compressive strength of concrete with a variation of 3,7,14 and 28 days of immersion showed an increase in the compressive strength value of concrete and obtained the maximum compressive strength at the age of 28 days, namely in normal concrete obtained a compressive strength value of 21.1 Mpa, concrete with seawater immersion of 17.2 Mpa, concrete with freshwater immersion of 22.2 Mpa and concrete with swamp water immersion obtained an average compressive strength value of 18.8 Mpa. For immersion with seawater and freshwater, the compressive strength value of concrete decreases at the age of 28 days from normal concrete and in freshwater immersion the compressive strength value of concrete increases from the compressive strength of normal concrete.*

**Keywords: Concrete, Sarmi Sand, and Soaking**

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan dan mayoritas kota-kota besar terletak di pesisir laut. Berbagai bangunan dan infrastruktur seperti dermaga, jembatan, dinding penahan tanah dibangun di lingkungan air laut, baik di zona pasang-surut maupun terendam di

dalam laut. Untuk keperluan pembangunan tersebut, struktur beton masih merupakan pilihan utama karena beton masih relatif murah, mudah diperoleh, mudah dikerjakan, kuat dan mudah dibentuk dalam pelaksanaan pekerjaan di lapangan. Faktor yang mendukung untuk pemilihan beton itu sendiri

adalah ekonomis, ketahan terhadap api, kekakuan, dan kemudahan dalam perawatan. Beton adalah suatu campuran yang berisi pasir, kerikil, atau agregat lain yang dicampurkan menjadi satu dengan suatu pasta yang dibuat dari semen dan air yang membentuk suatu masa padat. Banyak kelebihan beton sebagai bahan bangunan struktur, yaitu ekonomis, dapat dibentuk sesuai keinginan, dapat memikul beban yang berat, tahan terhadap temperatur tinggi dan biaya pemeliharaan yang kecil. Sedangkan untuk kekurangannya beton tidak dapat menahan beban tarik yang besar, beton yang telah dibentuk tidak dapat diubah dan membutuhkan cetakan sebagai alat pembentuk. Beton merupakan elemen penting dalam proyek konstruksi karena kuat, fleksibel bentuknya, dan harganya relatif terjangkau. Keunggulan utama beton adalah kuat tekannya yang tinggi. Beton bermutu tinggi diperlukan untuk mencapai kuat tekan yang optimal, Indonesia merupakan negara kepulauan dan mayoritas kota-kota besar terletak di pesisir laut. Berbagai bangunan dan infrastruktur seperti dermaga, jembatan, dinding penahan tanah dibangun di lingkungan air laut, baik di zona pasang-surut maupun terendam di dalam laut. Untuk keperluan pembangunan tersebut, struktur beton masih merupakan pilihan utama karena beton masih relatif murah, mudah diperoleh, mudah dikerjakan, kuat dan mudah dibentuk dalam pelaksanaan pekerjaan di lapangan. Faktor yang mendukung untuk pemilihan beton itu sendiri adalah ekonomis, ketahan terhadap api, kekakuan, dan kemudahan dalam perawatan.

#### *Definisi Beton*

Beton adalah suatu campuran yang terdiri dari agregat halus (pasir), agregat kasar (kerikil) lain yang dicampur menjadi satu dengan suatu pasta yang terbuat dari semen dan air membentuk suatu massa mirip batuan. Kadang, satu atau lebih bahan adiktif ditambahkan untuk menghasilkan beton dengan karakteristik tertentu, seperti kemudahan pekerjaan (*workability*), durabilitas dan waktu pengerasan. (Mc Cormac, 2003). Beton diperoleh dengan cara mencampurkan semen, air dengan agregat atau tanpa bahan tambah (*admixture*) tertentu. Material pembentukan beton

tersebut dicampur dengan merata dengan komposisi tertentu menghasilkan suatu campuran yang plastis sehingga dapat dituang dalam cetakan untuk dibentuk sesuai keinginan. Campuran tersebut bila dibiarkan akan mengalami pengerasan sebagai akibat reaksi kimia antara semen dan air yang berlangsung selama jangka waktu yang panjang atau dengan kata lain campuran beton akan bertambah keras sejalan dengan umurnya. (Wicaksono, 2005). Dalam konstruksi, beton adalah sebuah bahan bangunan komposit yang terbuat dari kombinasi agregat dengan bahan pengikat semen. Bentuk paling umum dari beton adalah beton semen Portland, yang terdiri dari agregat mineral yangh biasanya kerikil dan pasir, serta semen dan air.

#### *Agregat*

Agregat adalah butiran mineral alami yang berfungsi sebagai bahan pengisi dalam campuran beton. Agregat menempati 70-75% dari total volume beton, maka kualitas agregat akan sangat mempengaruhi kualitas beton, tetapi sifat-sifat ini lebih bergantung pada faktor-faktor seperti bentuk dan ukuran butiran pada jenis batuanannya. Berdasarkan butiran, agregat dapat dibedakan menjadi 2 jenis, yaitu agregat halus dan agregat kasar.

#### *Agregat Halus*

Agregat halus merupakan agregat yang lolos ayakan 4,75 mm. agregat halus pada beton dapat berupa pasir atau pasir buatan. Pasir alami didapat dari hasil disintegrasi alam dari batu-batuan (pasir gunung atau pasir sungai). Pasir buatan adalah pasir yang dihasilkan oleh alat pemecah batu atau diperoleh dari hasil sampingan dari *stone crusher*. Pasir (*fine aggregate*) berfungsi sebagai pengisi pori-pori yang ditimbulkan oleh agregat yang lebih besar (agregat kasar/*coarse aggregate*). Kualitas pasir sangat mempengaruhi kualitas beton yang dihasilkan

#### *Agregat Kasar*

Agregat kasar adalah agregat yang mempunyai ukuran lebih dari 4,75 mm dan ukuran maksimumnya 40 mm. Agregat ini harus mempunyai syarat kekuatan, bentuk, tekstur maupun ukuran. Agregat kasar yang

baik bentuknya bersudut dan pipih (tidak bulat/blondos).

**Pengujian Kuat Tekan Beton**

SNI 03-1974-2011 memberikan pengertian kuat tekan beton adalah besarnya beban persatuan luas, yang menyebabkan benda uji beton hancur bila dibebani dengan gaya tekan tertentu, yang dihasilkan oleh mesin tekan. Benda uji yang digunakan dalam penelitian ini sebagai pengujian kuat tekan beton berbentuk silinder dengan tinggi 30 cm dan diameter 15 cm. Nilai kuat tekan beton dapat ditentukan dengan persamaan sebagai berikut:

$$F'c = \frac{P}{A}$$

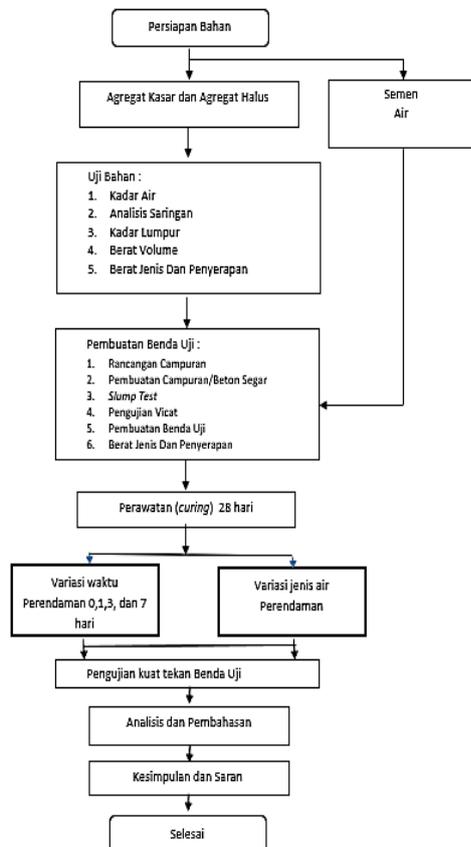
Dimana:

F'c = kuat tekan (MPa)

P = beban maksimum yang bekerja, terbaca dalam alat uji (N)

A = luas penampang (mm<sup>2</sup>)

**METODE PENELITIAN**



Gambar 1. Alur kegiatan Penelitian

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

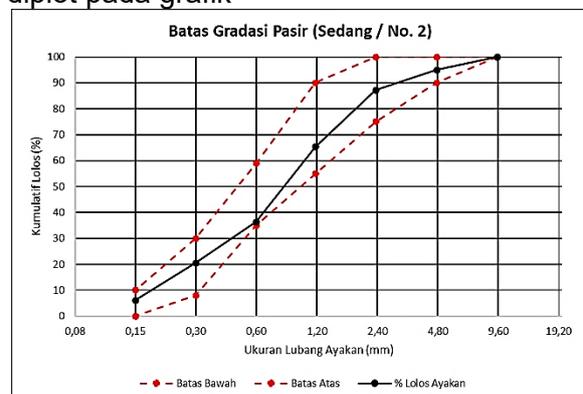
Pemeriksaan Karakteristik Agregat Halus dan Agregat Kasar

Hasil pemeriksaan karakteristik agregat halus didapat pada tabel dibawah ini:

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Agregat

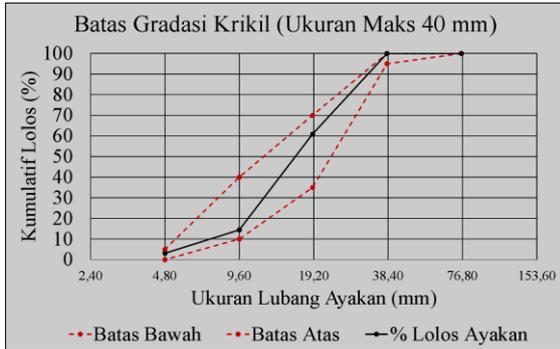
BAHAN	NO.	JENIS PENGUJIAN	HASIL PEMERIKSAAN		SAT.
AGREGAT HALUS	1	Analisis Ayakan (Fr) & Zona	2,89		-
	2	Kadar Air	3,68		%
	3	Berat Volume	1,82	1,64	Kg/Ltr
	4	Apparent Spec. Gravity	2,79		-
	5	On Dry Basic Spec. Gravity	2,66		-
	6	SSD Basic Spec. Gravity	2,71		-
	7	(%) Water Absorption	1,78		%
	8	Kadar Lumpur	3,09		%
AGREGAT KASAR	1	Analisis Ayakan (Fr) & Zona	8,94		-
	2	Kadar Air	0,74		%
	3	Berat Volume	1,6	1,41	Kg/Ltr
	4	Apparent Spec. Gravity	2,18		-
	5	On Dry Basic Spec. Gravity	2,67		-
	6	SSD Basic Spec. Gravity	2,72		-
	7	(%) Water Absorption	1,9		%
	8	Kadar Lumpur	1,53		%

Hasil analisa saringan agregat kemudian diplot pada grafik



Gambar 2. Grafik gradasi agregat halus

Grafik gradasi Agregat Halus (Pasir) pada gambar diatas menunjukkan bahwa agregat Halus (Pasir) yang digunakan merupakan pasir dengan gradasi zona II, dengan modulus halus butir agregat 2,74 Hasil analisa saringan agregat kasar yang kemudian diplot pada grafik batas gradasi masuk pada gradasi Agregat ukuran maksimum 40 mm sebagaimana Gambar berikut:



Gambar 3. Grafik Gradasi Agregat Kasar

#### Hasil Pengujian Slum Test

Slump test adalah salah satu metode uji sederhana yang digunakan untuk mengukur kekonsistenan (konsistensi) atau workability beton segar. Nilai slump adalah tinggi beton yang turun (merosot) setelah cetakan kerucut slump diangkat, diukur dalam satuan milimeter (mm). dari hasil pengujian yang dilakukan di peroleh hasil nilai slump sebesar 10 cm

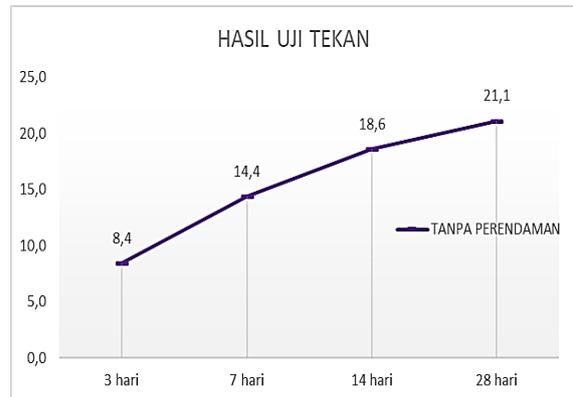


Gambar4. Slump Test

#### Hasil Pengujian Kuat Tekan

Pengujian Kuat tekan tanpa Perendaman Berdasarkan Pengujian Kuat tekan beton menggunakan alat *Digital Compression Strenght Testing Machine 2000* yang dilakukan, didapatkan hasil nilai kuat tekan

beton normal pada umur 3, 7, 14 dan 28 hari adalah sebagai berikut :

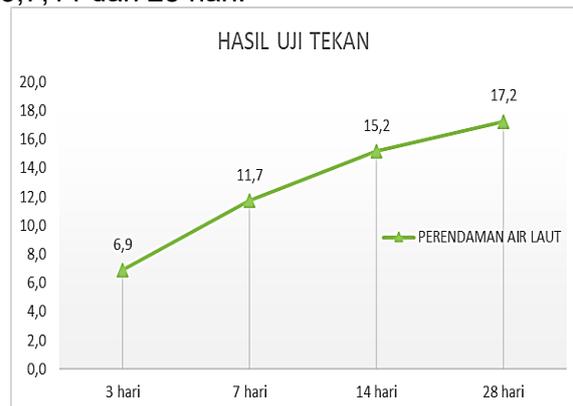


Gambar 5, grafik kuat tekan beton tanpa perendaman

Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan beton diatas, dapat dilihat pada beton normal tanpa dilakukan perendaman di peroleh nilai kuat tekan 28 hari sebesar 21,1 Mpa nilai kuat tekan beton yang tidak direndaman mengalami kenaikan seiring dengan bertambahnya waktu perendaman.

#### Pengujian Kuat Tekan Beton dengan Perendaman air Laut

Grafik berikut menunjukkan hasil pengujian kuat tekan beton yang direndam dengan menggunakan air laut dengan variasi waktu 3,7,14 dan 28 hari.

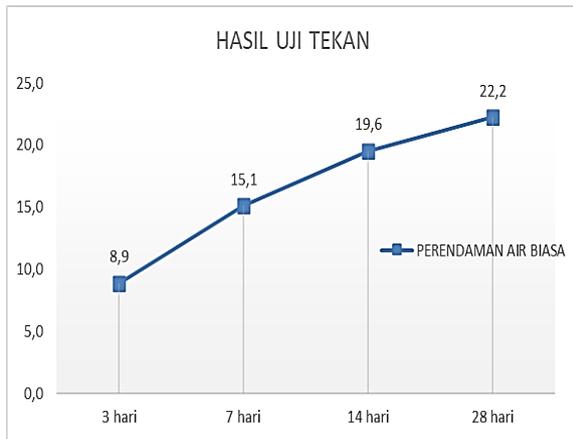


Gambar 6. grafik kuat tekan beton dengan perendaman air laut

#### Hasil Uji Kuat Tekan Beton dengan Perendaman Air Tawar

Grafik berikut menunjukkan hasil pengujian kuat tekan beton yang direndam dengan

menggunakan air tawar dengan variasi waktu 3,7,14 dan 28 hari.

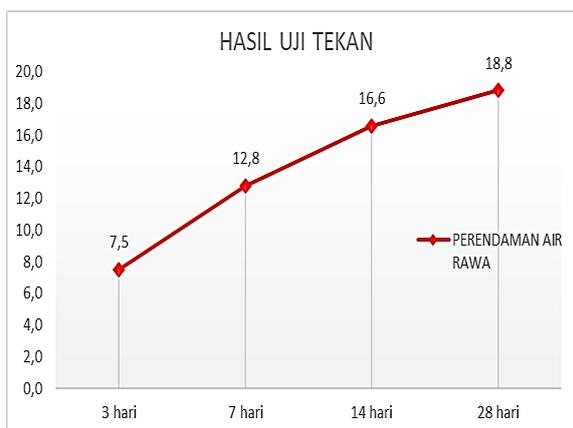


Gambar 7. grafik kuat tekan beton dengan perendaman air tawar

Penelitian menunjukkan bahwa terdapat beberapa alasan mengapa nilai kuat tekan beton dapat meningkat saat direndam dalam air tawar dibandingkan dengan tidak direndam, meskipun ini bisa bergantung pada kondisi spesifik dan komposisi beton yang digunakan.

Hasil Uji Kuat Tekan Beton dengan Perendaman Air Rawa

Grafik berikut menunjukkan hasil pengujian kuat tekan beton yang direndam dengan menggunakan air tawar dengan variasi waktu 3,7,14 dan 28 hari.



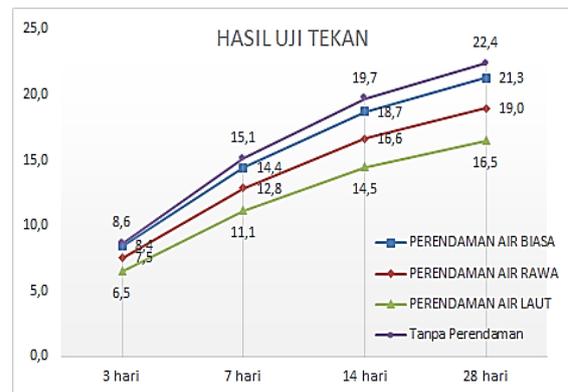
Gambar 8. grafik kuat tekan beton dengan perendaman air Rawa

Penurunan nilai kuat tekan beton akibat perendaman dalam air rawa dibandingkan

dengan beton yang tidak direndam dapat disebabkan oleh beberapa faktor Air, Lingkungan dan mikroorganisme.

Perbandingan Hasil

Perbandingan hasil pengujian dengan variasi waktu perendaman dengan variasi air rendaman dapat dilihat pada grafik berikut :



Gamabr 9. Grafik gabungan

Perendaman beton dalam air laut, air tawar, dan air rawa dapat berdampak pada kuat tekan beton secara berbeda, dengan faktor-faktor berikut mempengaruhi kualitas beton:

Air Laut:

Kandungan Garam: Air laut mengandung garam yang dapat merusak beton, mempercepat korosi pada baja tulangan, dan menyebabkan degradasi.

Klorida: Klorida dalam air laut dapat merusak lapisan pelindung pada baja, menyebabkan korosi, dan akhirnya menurunkan kekuatan beton.

Pengaruh Suhu: Variasi suhu air laut juga dapat mempengaruhi ekspansi dan kontraksi beton, berpotensi merusak struktur.

Air Tawar:

Pembentukan Kristal: Air tawar dalam kondisi tertentu dapat memfasilitasi pembentukan kristal yang kuat di dalam pori-pori beton, yang pada akhirnya dapat meningkatkan kekuatan beton.

Reduksi Porositas: Perendaman dalam air tawar juga dapat membantu mengurangi porositas beton dengan memungkinkan tambahan memasuki pori-pori, yang pada gilirannya akan meningkatkan kekuatan beton.

Air Rawa:

Zat Organik: Air rawa seringkali mengandung z organik yang dapat merusak beton dan mengurangi kekuatan struktural. Endapan: Endapan lumpur dan material lain dalam air rawa dapat menyumbat pori-pori beton, mengurangi kekuatan dan daya tahan beton

## **PENUTUP**

Dari hasil pengujian Agregat halus berupa pasir yang diambil dari Kabupaten Sarmi di peroleh hasil sebagai berikut, nilai Kadar air 3,68%, kadar lumpur 3,09%, Berat volume 1,82 kg/ltr dan berat Jenis 2,71, hasil tersebut menunjukkan bahwa pasir yang berasal dari kabupaten sarmi memenuhi persyaratan untuk digunakan sebagai agregat halus dalam pembuatan beton.

Dari hasil pengujian kuat tekan beton dengan variasi waktu 3,7,14 dan 28 hari perendaman menunjukkan kenaikan nilai kuat tekan beton dan di peroleh kuat tekan maksimal pada umur 28 hari yaitu pada beton normal di peroleh nilai kuat tekan 21,1 Mpa, beton dengan perendaman air laut 17,2 Mpa, beton dengan perendaman air tawar 22,2 Mpa dan beton dengan Perendaman air rawa di peroleh nilai kuat tekan rata rata sebesar 18,8 Mpa.

Untuk perendaman dengan air laut dan air tawar nilai kuat tekan beton mengalami penurunan pada umur 28 hari dari beton Normal dan pada perendaman air tawar nilai kuat tekan beton mengalami kenaikan dari nilai kuat tekan beton normal.

## **REFERENSI**

Alamsyah, D., Zulfikar, A. J., & Siahaan, M. Y. R. (2022). Optimasi kekuatan tekan beton kolom silinder diperkuat selubung komposit laminat jute dengan metode anova. *Journal Of Civil Engineering Building and Transportation*, 6(1), 30-36.

American Society for Testing Material (ASTM) C 307-03,1953, " Standard Test Method for Tensile Strength of Chemical-Resistant Mortar, Grouts, and Monolithic Surfacing "

Anonim . 2002. Annual Book of ASTM Standarts 2020. Volume 04.3. USA : ASTM Internasional.

Badan Standarisasi Nasional, SNI 03-2834-2000 tentang "Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal."

Efendi, Yusuf. 2006. Tinjauan Permeabilitas dan Shrinkage Beton dengan Campuran Metakaolin, Semen Merah dan Kapur Padam Sebagai Pengganti Sebagian Seman. Tugas Akhir. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Habibi, T. (2016). Kajian Perbandingan Kuat Tekan Beton Terhadap Jenis Pasir Di Yogyakarta.

Hunggurami, E., Simatupang, P. H., & Lori, A. L. (2015). Studi kelayakan penggunaan tanah putih sebagai pengganti agregat halus (pasir) terhadap kualitas beton. *Jurnal teknik sipil*, 4(1), 29-38.

L.J. Murdock dan K.M. Brook (Alih bahasa Stepanus Hendarko). 1991. *Bahan dan Praktek Beton*. Jakarta: Erlangga

Nugroho, Eko. 2010. Analisis Porositas dan Permeabilitas Beton dengan Bahan Tambah fly Ash untuk Perkerasan Kaku (Rigid Pavement). Tugas Akhir. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Pratama, E., & Hisyam, E. S. (2016). Kajian kuat Tekan dan kuat tarik belah beton kertas (papercrete) dengan bahan tambah serat nylon. In *FROPIL (Forum Profesional Teknik Sipil)* (Vol. 4, No. 1, pp. 27-38).

Sudibyo, S. (2012). Pengaruh Variasi Umur Beton Terhadap Nilai Kuat Tekan Beton Dengan Menggunakan Fly Ash 3% Sebagai Bahan Pengganti Sebagian Semen. *FT (Teknik Sipil)*, 7(8).

Syahputra, M. T. (2010). Pengaruh Penambahan Limbah Karbit Dan Abu Sekam Padi Sebanyak 10% Dari Berat Semen Terhadap Nilai Kuat Tekan Beton (Variasi Lk Dan Asp: 1: 1, 1: 2, 1: 3, 2: 1, 3: 1) (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta).

Tjokrodimulyo Kardiyono, 1992, *Teknologi Beton*, Biro Penerbit, Yogyakarta.

Wicaksono, I. A. (2005). Tinjauan Permeabilitas Beton Kedap Air Sistem Integral dengan Bahan Tambah

Cebex-031 dan Conplast-  
X421M. *Tugas Akhir. Jurusan Teknik  
Sipil Fakultas Teknik Universitas  
Sebelas Maret Surakarta.*