



PERBANDINGAN PENGGUNAAN PASIR GUNUNG DAN PASIR KALI TERHADAP KUAT TEKAN BETON

Elisabet Wakur¹, Andung Yunianta², Clasina Mayaindrawati³

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Yapis Papua

^{2,3}Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Yapis Papua

¹elisabetwakur852@gmail.com, ²andungyunianta@gmail.com, ³clasinamayaindrawati@gmail.com

ABSTRAK

Beton adalah material utama dalam konstruksi yang memiliki keunggulan berupa kuat tekan tinggi dan performa yang baik. Penggunaan material lokal yang berkualitas tinggi diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas pekerjaan konstruksi. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan karakteristik agregat halus dari pasir gunung Yoka dan pasir kali Skanto Arso XII serta dampaknya terhadap kuat tekan beton normal dengan umur perawatan 7, 14, 21, dan 28 hari. Dengan mutu beton rencana $f'c$ 25 MPa, pengujian yang dilakukan menunjukkan bahwa modulus kehalusan pasir gunung sebesar 3,85, sedangkan pasir kali sebesar 2,60. Pasir gunung berada dalam zona gradasi halus, sementara pasir kali berada dalam zona gradasi sedang. Berat jenis SSD pasir gunung adalah 2,65 kg/cm³ dan pasir kali 2,57 kg/cm³, sedangkan penyerapan air pasir gunung 1,62% dan pasir kali 1,10%. Hasil pengujian kuat tekan rata-rata menunjukkan bahwa beton dengan pasir gunung pada umur 7 hari mencapai 14,9 MPa, umur 14 hari 21,6 MPa, umur 21 hari 29,2 MPa, dan umur 28 hari 30,2 MPa. Sementara itu, beton dengan pasir kali menghasilkan kuat tekan 15,0 MPa (7 hari), 21,1 MPa (14 hari), 32,2 MPa (21 hari), dan 33,5 MPa (28 hari). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pasir kali Skanto Arso XII lebih unggul dalam mendukung pengembangan kuat tekan beton dibandingkan pasir gunung Yoka. Oleh karena itu, penggunaan pasir kali disarankan untuk konstruksi struktural yang memerlukan mutu beton tinggi dan stabilitas yang baik.

Kata Kunci : Pasir Gunung Yoka, Pasir Kali Skanto Arso XII, Beton Normal, Kuat Tekan

ABSTRACT

Concrete is the main material in construction that has the advantages of high compressive strength and good performance. The use of high-quality local materials is expected to increase the efficiency and effectiveness of construction work. This study aims to compare the characteristics of fine aggregates from Yoka mountain sand and Skanto Arso XII river sand and their impact on the compressive strength of normal concrete with a curing age of 7, 14, 21, and 28 days. With a planned concrete quality of $f'c$ 25 MPa, the tests carried out showed that the fineness modulus of mountain sand was 3.85, while river sand was 2.60. Mountain sand is in the fine gradation zone, while river sand is in the medium gradation zone. The SSD density of mountain sand is 2.65 kg/cm³ and river sand is 2.57 kg/cm³, while the water absorption of mountain sand is 1.62% and river sand is 1.10%. The average compressive strength test results showed that concrete with mountain sand at the age of 7 days reached 14.9 MPa, at the age of 14 days 21.6 MPa, at the age of 21 days 29.2 MPa, and at the age of 28 days 30.2 MPa. Meanwhile, concrete with river sand produced compressive strengths of 15.0 MPa (7 days), 21.1 MPa (14 days), 32.2 MPa (21 days), and 33.5 MPa (28 days). The results showed that Skanto Arso XII river sand was superior in supporting the development of concrete compressive strength compared to Yoka mountain sand. Therefore, the use of river sand is recommended for structural construction that requires high concrete quality and good stability.

Keywords: Yoka Mountain Sand, Skanto Arso XII River Sand, Normal Concrete, Compressive Strength

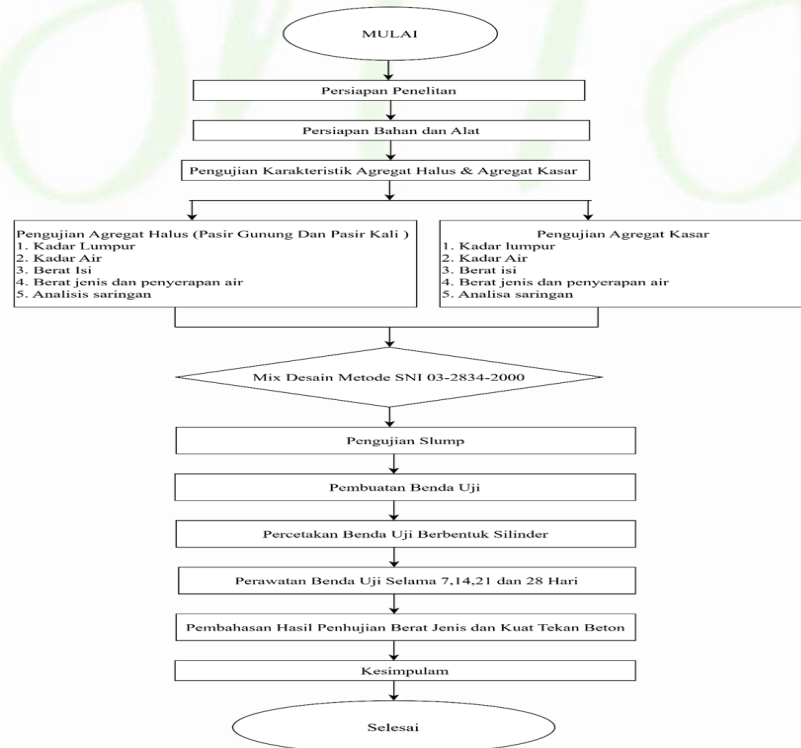


1. PENDAHULUAN

Beton merupakan salah satu material utama dalam konstruksi yang berperan penting sebagai elemen pembentuk struktur. Beton memiliki keunggulan utama berupa kekuatan tekan yang tinggi, menjadikannya pilihan utama dalam berbagai proyek infrastruktur (Neville, 2010). Bahan penyusun utama beton meliputi semen, air, serta agregat halus dan kasar. Agregat halus seperti pasir berfungsi sebagai bahan pengisi yang mempengaruhi kekuatan, durabilitas, dan kemudahan pengerjaan beton (Murdock & Brook, 1991). Dalam upaya meningkatkan efisiensi dan performa beton, diperlukan pemilihan material lokal yang sesuai dan berkualitas tinggi. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kebutuhan masyarakat akan material lokal seperti Pasir Gunung Yoka dan Pasir Kali Skanto Arso XII yang tersedia melimpah namun belum banyak dimanfaatkan secara optimal dalam pembuatan beton dan pondasi bangunan. Pemanfaatan kedua jenis pasir ini perlu diteliti untuk mengetahui karakteristik agregat halusnya dan dampaknya terhadap kekuatan tekan beton. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan sifat-sifat agregat halus dari Pasir Gunung Yoka dan Pasir Kali Skanto Arso XII sebagai bahan alternatif dalam pembuatan beton normal. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi teknis dan ekonomis yang bermanfaat dalam pemilihan material lokal yang efisien, memiliki daya lekat tinggi, serta mendukung pengembangan konstruksi yang berkelanjutan di wilayah Papua.

Oleh sebab itu dalam penelitian ini penulis Menyusun tugas akhir ini dengan judul “Perbandingan Penggunaan Pasir Gunung Dan Pasir Kali Terhadap Kuat Tekan Beton”. Dimana dalam pemanfaatannya diharapkan dapat menemukan hasil kuat beton yang baik dan menemukan agregat halus yoka Dan Skanto Arso XII yang mempunyai daya lekat tinggi. Dengan adanya penelitian ini, dapat memberikan perbandingan penelitian yang bermanfaat bagi Masyarakat dan bisa di terapkan.

2. METODE PENELITIAN



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian
Sumber: Data Pribadi, 2025



3. HASIL DAN PEMBAHASAN

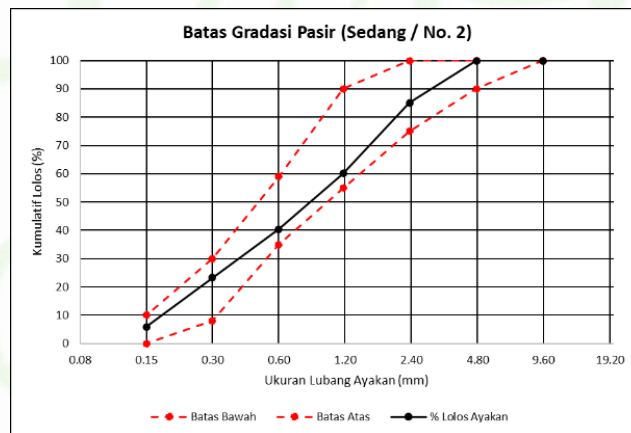
3.1 Rekapitulasi agregat halus (pasir gunung dan pasir kali)

Hasil pengujian agregat halus pembuatan beton dapat diuraikan seperti berikut ini : berdasarkan Tabel 1. Dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian kadar lumpur, berat volume, penyerapan, berat jenis, dan modulus kehalusan agregat halus yang digunakan beberapa memenuhi syarat dan juga tidak memenuhi syarat berdasarkan spesifikasi SNI. Penyerapan memiliki nilai melewati spesifikasi, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.

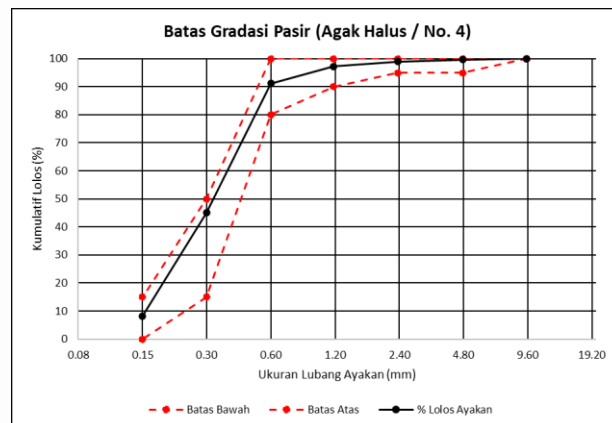
Tabel 1 Hasil Pengujian Agregat Halus Pasir Gunung dan Pasir Kali

Jenis Pengujian	Pasir Gunung	Pasir Kali	Spesifikasi	Satuan
Berat jenis SSD	2.67	2.67	1,6-3,2	Gram/cm ³
Berat jenis semu	2.71	2.71	1,6-3,2	Gram/cm ³
Penyerapan	7.53	1.01	0.2-2,0	%
Modulus halus	3.85	2.60	1,5-3,8	-
Kadar lumpur	5.56	5.56	5	%
Zona gradasi	Zona II	Zona IV	Zona I-IV	-
Berat volume padat	1.74	1.72	1,4-1,9	Kg/cm ³
Berat volume gembur	1.62	1.69	1,4-1,9	Kg/cm ³

Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium Teknik Sipil Universitas Yapis Papua, 2025



Gambar 1. Gradasi Pasir Gunung
Sumber: Data Pribadi, 2025



Gambar 2. Gradasi Pasir Kali



Sumber: Data Pribadi, 2025

3.2 Hasil pengujian slump

Pada penelitian ini nilai slump untuk beton normal yang telah direncanakan sebesar 60-180 mm. Mutu beton rencana dikategorikan sebagai beton dengan sederhana. Pada penelitian yang telah dilakukan memperoleh nilai slump beton kontrol sebesar 100 mm sehingga nilai slump telah memenuhi persyaratan dari slump rencana.

3.3 Pengujian kuat tekan beton

Pengujian ini diperoleh untuk mengetahui hasil dari kekuatan beton itu sendiri. Maka apabila diberi beban pada pengujian kuat tekan yang dilakukan dengan cara memberikan beban maksimum pada benda uji sampai benda uji tersebut tidak bisa menerima beban (*hancur*). Pengujian ini dengan kuat tekan rencana ($f'c$) sebesar 25 MPa, benda uji memiliki umur 7 hari, 14 hari, 21 hari, dan 28 hari dan banyaknya benda uji yang akan diuji sebanyak 12 silinder untuk pasir gunung dan 12 silinder untuk pasir kali yang terdiri 3 silinder per umur beton. Berikut adalah hasil kuat tekan beton sebanyak 12 silinder pasir gunung dan 12 silinder pasir kali dapat dilihat pada Tabel dan gambar berikut ini.

Tabel 2. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Pasir Gunung

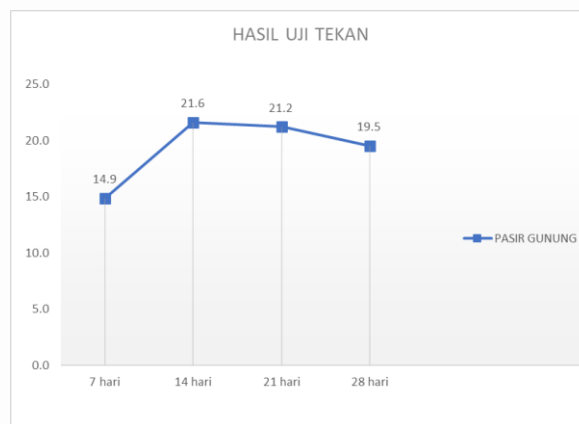
Kode Benda Uji	Jumlah Sampel	Kuat Tekan Rata-Rata (Mpa)
7 Hari	3	14.9
14 Hari	3	21.6
21 Hari	3	21.2
28 Hari	3	19.5

Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium Teknik Sipil Universitas Yapis Papua, 2025

Tabel 3. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Pasir Kali

Kode Benda Uji	Jumlah Sampel	Kuat Tekan Rata-Rata (Mpa)
7 Hari	3	15.6
14 Hari	3	29.8
21 Hari	3	32.2
28 Hari	3	33.5

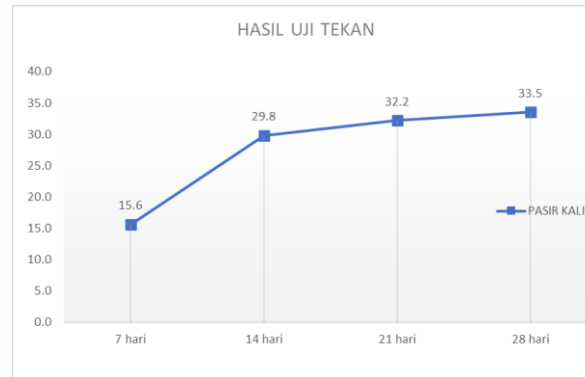
Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium Teknik Sipil Universitas Yapis Papua, 2025



Gambar 3 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Pasir Gunung

Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium Teknik Sipil Universitas Yapis Papua, 2025

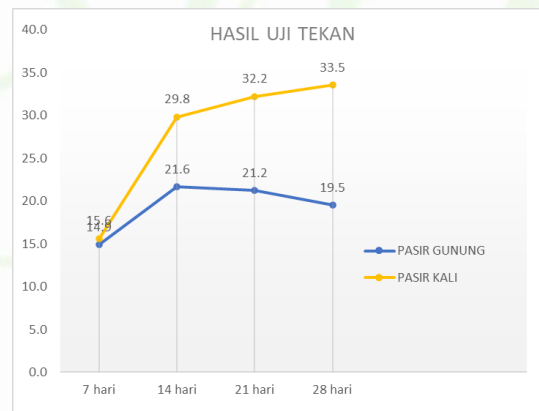
Dari hasil pengujian kuat tekan beton pasir gunung diatas didapatkan grafik hubungan antara umur 7 hari sampe dengan 28 hari. Bahwa hasil kuat tekan beton umur 7 hari menunjukan nilai kuat tekan sebesar 14.9 MPa, untuk 14 hari didapatkan hasil nilai kuat tekan sebesar 21.6 MPa, hasil nilai kuat tekan pada umur 21 hari didapat sebesar 21.2 MPa, dan untuk umur 28 hari didapatkan nilai hasil kuat tekan sebesar 19.5 MPa.



Gambar 4 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Pasir Kali

Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium Teknik Sipil Universitas Yapis Papua, 2025

Dari hasil pengujian kuat tekan beton pasir kali diatas didapatkan grafik hubungan antara umur 7 hari sampe dengan 28 hari. Bahwa hasil kuat tekan beton umur 7 hari menunjukan nilai kuat tekan sebesar 15.6 MPa, untuk 14 hari didapatkan hasil nilai kuat tekan sebesar 29.8 MPa, hasil nilai kuat tekan pada umur 21 hari didapat sebesar 32.2 MPa, dan untuk umur 28 hari didapatkan nilai hasil kuat tekan sebesar 33.5 MPa.



Gambar 5 Grafik Gabungan Pengujian Kuat Tekan Pasir Gunung Dan Pasir Kali

Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium Teknik Sipil Universitas Yapis Papua, 2025

Dari hasil pengujian kuat tekan beton menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap perkembangan kuat tekan beton dari pasir gunung dan pasir kali. Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan beton pasir gunung menghasilkan kuat tekan sebesar 14.9 MPa pada umur 7 hari, meningkat menjadi 21.6 MPa pada umur 14 hari, sedikit menurun menjadi 21.2 MPa pada umur 21 hari, dan kembali turun menjadi 19.4 MPa pada umur 28 hari. Hasil pengujian kuat tekan menunjukkan kuat tekan maksimum terjadi pada umur 14 hari namun mengalami penurunan setelahnya, yang dapat disebabkan oleh tidak optimalnya proses pencampuran sempel beton. Sementara itu, beton yang menggunakan pasir kali menunjukkan peningkatan kuat tekan yang konsisten, nilai kuat tekan pada umur 7 hari adalah 15.6 MPa, meningkat menjadi 29.8 MPa pada 14 hari, 32.2 MPa pada 21 hari, dan 33.5 MPa pada umur 28 hari, hasil pengujian kuat tekan beton menunjukkan bahwa pasir kali mampu mendukung proses pengerasan dan pengikatan semen secara optimal hingga umur beton matang.



4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan mengenai perbandingan penggunaan pasir gunung dan pasir kali terhadap kuat tekan beton dapat disimpulkan sebagai berikut.

- i. Pada pengujian material diketahui karakteristik dari pasir gunung yoka dan pasir kali skanto arso XII yaitu :
 - a Pasir gunung didapatkan hasil modulus halus butiran sebesar 3,85 dan masuk dalam zona gradasi no III dengan jenis pasir agak halus, untuk pasir kali hasil modulus halus sebesar 2,60 masuk dalam zona gradasi no IV dengan jenis pasir sangat halus.
 - b Hasil pengujian berat isi gembur sebesar 1.62 kg/cm, berat isi padat sebesar 1.74 kg/cm pada pasir gunung dan berat isi gembur pasir kali sebesar 1.64 kg/cm, berat isi padat sebesar 1.74 kg/cm.
 - c Hasil pengujian kadar lumpur pasir gunung didapatkan sebesar 5.56 % dan kadar lumpur pasir kali 5.56%
 - d Hasil pengujian berat jenis kering permukaan (SSD) pasir gunung didapatkan sebesar 2.67 dan jenis kering permukaan pasir kali 2.67
 - e Hasil pengujian berat jenis curah pasir gunung didapatkan sebesar 2.48 dan berat jenis curah pasir kali didapat sebesar 2.64
 - f Hasil pengujian berat jenis semu pasir gunung didapat sebesar 2.71 dan berat jenis semu pasir kali didapatkan sebesar 2.71
 - g Hasil pengujian penyerapan air pasir gunung didapat sebesar 7.57 % dan pengujian penyerapan air pasir kali didapat sebesar 1.01%
- ii. Dari Hasil uji kuat tekan beton pada pasir gunung dan pasir kali memiliki perbandingan pada hasil kuat tekan dimana didapatkan pada umur 7 hari sebesar 14.9 Mpa untuk pasir gunung, untuk pasir kali sebesar 15.6 Mpa, kuat tekan 14 hari sebesar 21.6 Mpa untuk pasir gunung, untuk pasir kali 29.8 Mpa, kuat tekan 21 hari sebesar 21.2 Mpa untuk pasir gunung, untuk pasir kali 32.2 Mpa, kuat tekan 28 hari sebesar 19.5 Mpa untuk pasir gunung, untuk pasir kali 33.5 Mpa. Berdasarkan hasil pengujian dan analisis terhadap sifat fisik agregat halus serta kuat tekan beton yang dibuat menggunakan pasir gunung dan pasir kali, maka Beton dengan agregat halus pasir gunung menunjukkan kuat tekan maksimum sebesar 21,6 MPa pada umur 14 hari, namun mengalami penurunan hingga 19,5 MPa pada umur 28 hari. Hal ini mengindikasikan ketidakstabilan dalam pengembangan kekuatan beton, disebabkan oleh kurang optimalnya daya lekat antar butir. Beton dengan agregat halus pasir kali mengalami peningkatan kuat tekan yang signifikan dan konsisten hingga mencapai 33,5 MPa pada umur 28 hari. Hal ini menunjukkan bahwa pasir kali memiliki karakteristik fisik yang lebih sesuai untuk campuran beton, seperti gradasi halus, rendah kadar lumpur, dan daya lekat yang baik terhadap pasta semen. Secara umum, pasir kali lebih unggul dibandingkan pasir gunung dalam mendukung pengembangan kekuatan beton hingga umur matang, dan lebih direkomendasikan untuk digunakan dalam konstruksi struktural yang membutuhkan mutu beton tinggi dan gradasi, kemampuan ikat, pasir kali lebih stabil, halus, dan bersih dibandingkan pasir gunung, sehingga lebih sesuai digunakan untuk campuran beton struktural dengan mutu sedang hingga tinggi.
Karena nilai kuat tekan pasir gunung hampir mendekati mutu rencana diumur 14 hari maka, solusi teknis yang benar perlu perbaikan gradasi pasir agar sesuai zona ideal menurut SNI 03-2834-2000, optimasi faktor ari semen dengan menurunkan FAS menjadi $\leq 0,50$, penerapan metode pengerjaan dan curing yang benar. Dan dilakukan modifikasi yaitu evalusai kualitas pasir gunung, pencucian pasir, revisi mix design dan pengujian ulang beton.



DAFTAR PUSTAKA

- Angga, Ronny, Steenie. 2018. *Perbandingan Kuat Tekan Menggunakan Hammer Test Pada Benda Uji Portal Beton Bertulang dan Menggunakan Mesi Uji Kuat Tekan Pada Benda Uji Kubus*. Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Anonim. 1990. *SNI 03-1972-1990 Metode Pengujian Slump Beton*. Badan Standarisasi Nasional.
- Anonim. 2000. *SNI 03-6429-2000 Metode Pengujian Kuat Tekan Beton Silinder dengan Cetakan Silinder di Dalam Tempat Cetakan*. Badan Standarisasi Nasional.
- Anonim. 2002. *ASTM C 805-02 Metode Uji Angka Pantul Beton Keras*. Badan Standarisasi Nasional.
- Anonim. 2004. *SNI 15-2049-2004 Semen Portland*. Badan Standarisasi Nasional.
- Anonim. 2008. *SNI 1972-2008 Cara Uji Slump*. Badan Standarisasi Nasional.
- Anonim. 2011. *SNI 1974-2011 Cara Uji Kuat Tekan Beton dengan Benda Uji Silinder*. Badan Standarisasi Nasional.
- Ashad, H. and Baso Gunawan, A., 2022. *Penggunaan Terak Nikel Sebagai Bahan Alternatif Pengganti Agregat Kasar Beton Mutu Tinggi*. *Jurnal Teknik Sipil*, 29(3). <https://doi.org/10.5614/jts.2022.29.3.7>.
- Badan Standarisasi Nasional. (2000). *Tata Cara Rencana Campuran Beton Normal (SNI-03-2843-2000)*. BSN. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. (2016). *Spesifikasi Agregat Beton (SNI-8321-2016)*. BSN. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. (2019). *Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung dan Penjelasan (SNI-2847-2019)*. BSN. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. (2008). *Cara uji berat jenis dan penyerapan air agregat kasar (SNI-1969-2008)*. BSN. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. (2008). *Cara Uji Slump Beton (SNI-03-2843-2000)*. BSN. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. (2000). *Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus (SNI-03-1970-2008)*. BSN. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. (2015). *Semen Portland (SNI-2049-2015)*. BSN. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. (2011). *Tata Cara Pembuatan dan Perawatan Benda Uji Beton di Labortorium (SNI-2493-2011)*. BSN. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. (2008). *Cara Uji Berat Isi, Volume Produksi Campuran, dan Kadar Udara Beton (SNI-1973-2008)*. BSN. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. (2011). *Cara Uji Kuat Tekan Beton Dengan Benda Uji Silinder (SNI-1974-2011)*. BSN. Jakarta.
- Dipohusodo, Istimawan. (1994). *Struktur Beton Bertulang*.
- Kirthika, S.K., Surya, M. and Singh, S.K., 2019. *Effect of clay in alternative fine aggregates on performance of concrete*. *Construction and Building Materials*, 228. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2019.116811>.
- Kosim, K., Zainuddin, Z., Marpaung, R. and Prabudi, D., 2022. *Utilization of Bottom Ash and Sawdust Waste as a Substitute for Fine Aggregate in Concrete Mix*.
- Mulyono, T. (2004). *Teknologi Beton*. Yogyakarta: Andi.
- Murdock, L., & Brook, K. (1999). *Bahan dan Praktek Beton*. Jakarta: Erlangga.
- Tjokrodinuljo. (2007). *Teknologi Beton*. Penerbit CV. Tohar Media.