

**PENGARUH SUBSTITUSI CANGKANG KERANG SEBAGAI  
AGREGAT HALUS TERHADAP KUAT TEKAN BETON**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik  
Program Studi Teknik Sipil



ALIF FARMA SADIWA

1909062

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN**

**UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

**BANDUNG**

**2023**

**PENGARUH SUBSTITUSI CANGKANG KERANG SEBAGAI AGREGAT  
HALUS TERHADAP KUAT TEKAN BETON**

Oleh :

Alif Farma Sadiwa

Sebuah Tugas Akhir yang diajukan untuk memenuhi syarat memperoleh gelar sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil

Alif Farma Sadiwa

Universitas Pendidikan Indonesia

Desember 2023

Hak Cipta dilindungi undang-undang

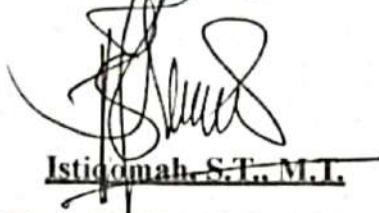
Tugas Akhir ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis

**LEMBAR PENGESAHAN  
TUGAS AKHIR**

**PENGARUH SUBSTITUSI CANGKANG KERANG SEBAGAI AGREGAT  
HALUS TERHADAP KUAT TEKAN BETON**

Disetujui dan disajikan oleh :

**Pembimbing 1**



**Istiqomah, S.T., M.T.**

NIP. 19711215 200312 2 001

**Pembimbing 2**

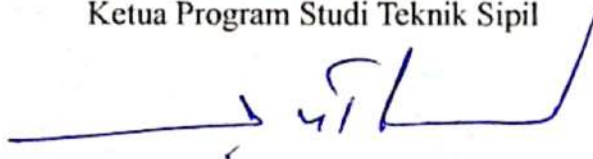


**Ben Novarro Batubarra, S.T., M.T.**

NIP. 19801119 200912 1 003

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil



**Dr. T. Ir. Juang Akbardin, S.T., M.T., IPM., ASEAN.Eng**

NIP. 19770307 200812 1 001

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul “**Pengaruh Subtitusi Cangkang Kerang Sebagai Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan Beton**” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, 27 Desember 2023

Pembuat pernyataan

**Alif Farma Sadiwa**

NIM. 1909062

## KATA PENGANTAR

Saya mengucapkan Puji dan Syukur kehadiran Allah SWT karena berkat Ridhoda dan Rahmat-Nya saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Pengaruh Substitusi Cangkang Kerang Dengan Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan Beton”. Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil.

Peneliti menyadari bahwa tugas akhir ini bukanlah karya yang sempurna karena masih memiliki banyak kekurangan, baik dalam hal isi, sistematika, dan teknik penulisannya, oleh karena itu adanya kritik dan masukan dari berbagai pihak untuk penyempurnaan Tugas Akhir ini sangat peneliti nantikan. Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi peneliti dan umumnya bagi para pembaca.

Bandung, 27 Desember 2023

Alif Farma Sadiwa  
1909062

## UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu, yaitu :

1. Ibu Istiqomah, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing satu mata kuliah Tugas Akhir yang senantiasa membimbing, memberikan arahan serta masukan kepada penulis untuk dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Ben Novarro Batubara, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing dua mata kuliah Tugas Akhir yang senantiasa membimbing, memberikan arahan serta masukan kepada penulis untuk dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Dr. Ir. Juang Akbardin, S.T., M.T., IPM., ASEAN.Eng, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Indonesia.
4. Seluruh Program Studi Teknik Sipil, Universitas Pendidikan Indonesia atas ilmu yang telah diberikan selama masa perkuliahan.
5. Kedua orang tua penulis Bapak Jafar Sudarisman dan Ibu Sri Ema Heryani yang telah memberikan dukungan moril serta materil sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
6. Keluarga besar mahasiswa Teknik Sipil dan Pendidikan Teknik Bangunan angkatan 2019 yang telah memberikan dukungan serta pengalaman berharga yang menjadikan hal berwarna selama masa perkuliahan.
7. Anak Anak Jong Tamsil yang selama penelitian telah bersedia membantu, memberi masukan, dan dukungan sehingga memudahkan saya dalam pelaksanaan penelitian.
8. Teman teman mahasiswa Teknik Sipil dan Pendidikan Teknik Bangunan Angkatan 2020, Angkatan 2021, Angkatan 2022, dan Angkatan 2023 yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu dan mendukung dalam proses penulisan Tugas Akhir ini.

## **PENGARUH SUBSTITUSI CANGKANG KERANG SEBAGAI AGREGAT HALUS TERHADAP KUAT TEKAN BETON**

**Alif Farma Sadiwa; Istiqamah, S.T., M.T.<sup>1</sup>; Ben Novarro Batubara, S.T., M.T.<sup>2</sup>**

*Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan,  
Universitas Pendidikan Indonesia*

Email: [aliffarma@upi.edu](mailto:aliffarma@upi.edu)

### **ABSTRAK**

Kerang darah (*Anadara granosa*) salah satu kerang yang banyak terdapat di perairan Indonesia dan banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Cangkang kerang merupakan bagian dari kerang yang tidak bisa dikonsumsi, sehingga hanya dibiarkan menumpuk menjadi limbah rumah tangga. Cangkang kerang darah dapat dijadikan bahan tambah atau substitusi material pada campuran beton. Cangkang kerang darah dapat meningkatkan nilai kuat tekan beton secara maksimal pada variasi 10% dari substitusi material agregat halus (Septiawan, 2020). Serbuk cangkang kerang darah ditumbuk sampai halus untuk digunakan sebagai substitusi agregat halus dalam pengecoran. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh kuat tekan beton dengan substitusi serbuk cangkang kerang darah sebagai agregat halus dan hasil kuat tekan beton yang maksimal pada beton normal. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen di laboratorium dengan melakukan pengecoran dengan sampel beton yang dibuat berbentuk silinder berukuran 10 x 20 cm dan mutu rencana beton yang dibuat adalah  $f'c$  30. Dari hasil eksperimen untuk uji slump mengalami peningkatan jadi hasil campuran lebih kental. Hasil uji kuat tekan pada variasi 5%, 7,5%, dan 10% mengalami peningkatan nilai kuat tekan beton dari beton normal, sedangkan pada variasi 12,5%, 15%, dan 17,5% mengalami penurunan nilai kuat tekan beton dari beton normal. Nilai hasil uji kuat tekan yang paling maksimal pada variasi 7,5% dengan nilai 33,291 MPa pada umur 28 Hari. Untuk penelitian selanjutnya, pembuatan sampel pada adukan campuran dibuat satu variasi yang sama, pengecoran tidak terlalu lama untuk menghindari pencairan, permukaan sampel harus merata karena mempengaruhi nilai kuat tekan dan pada saat memasukan campuran ke bekisting harus merata setiap materialnya.

Kata kunci : Beton, substitusi material, serbuk cangkang kerang darah, kuat tekan .

---

<sup>1</sup> Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Indonesia ([istiqamah@upi.edu](mailto:istiqamah@upi.edu))

<sup>2</sup> Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Indonesia ([bensnovr@yahoo.com](mailto:bensnovr@yahoo.com))

# THE EFFECT OF SHELL SHELL SUBSTITUTION AS A FINE AGGREGATE ON THE COMPRESSIVE STRENGTH OF CONCRETE

**Alif Farma Sadiwa; Istiqamah , ST, MT<sup>1</sup> ; Ben Novarro Batubara, ST, MT<sup>2</sup>**  
*Civil Engineering Study Program , Faculty of Technology and Vocational Education , Indonesian Education University*  
Email: [alifarma@upi.edu](mailto:alifarma@upi.edu)

## ABSTRACT

Blood cockles (*Anadara granosa*) are one of the shellfish that are often found in Indonesian waters and are widely consumed by the public. Clam shells are the part of shellfish that cannot be consumed, so they are only left to accumulate as household waste. Blood cockle shells can be used as an additional or substitute material in concrete mixtures. Blood cockle shells can increase the compressive strength value of concrete maximally with a variation of 10% from the substitution of fine aggregate material (Septiawan, 2020). Blood cockle shell powder is ground until fine to be used as a substitute for fine aggregate in moulding. The purpose of this research is to determine the effect of compressive strength of concrete with the substitution of blood cockle shell powder as fine aggregate and the results of maximum compressive strength of concrete in normal concrete. The research method used is an experimental method in the laboratory by moulding concrete samples made in cylindrical shape measuring 10 x 20 cm and the design quality of the concrete made is  $f_c$  30. From the research results, the slump test has increased so the resulting mixture is viscous. The compressive strength test results for variations of 5%, 7.5%, and 10% showed an increase in the compressive strength value of the concrete compared to normal concrete, while for variations of 12.5%, 15%, and 17.5%, the compressive strength value of the concrete decreased from normal concrete. The maximum compressive strength test result value was a variation of 7.5% with a value of 33.291 MPa at the age of 28 days. For further research, samples from the mixed mixture are made in the same variation, the moulding is not too long to avoid bleeding, the surface of the sample must be even because it affects the compressive strength value and when inserting the mixture into the mold it must be evenly distributed over each material.

Key words : Concrete, Material substitution , Powder shell shell blood , Compressive strength.

---

<sup>1</sup> Lecturer in the Civil Engineering Study Program , Faculty of Technology and Vocational Education , Indonesian Education University ( [istiqamah@upi.edu](mailto:istiqamah@upi.edu) )

<sup>2</sup> Lecturers in the Civil Engineering Study Program , Faculty of Technology and Vocational Education , Indonesian Education University ( [bensnovr@yahoo.com](mailto:bensnovr@yahoo.com) )



## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR PERNYATAAN .....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH .....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	2
1.3 Pembatasan Masalah .....	2
1.4 Rumusan Masalah .....	2
1.5 Tujuan Penelitian.....	3
1.6 Manfaat Penelitian.....	3
1.7 Sistematika .....	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA .....	5
2.1 Beton .....	5
2.2 Beton Normal.....	6
2.3 Beton Segar .....	6
2.4 Semen Portland .....	8
2.5 Semen Portland Komposit.....	9
2.6 Agregat Halus.....	10
2.7 Agregat Kasar.....	11
2.8 Air.....	12
2.9 <i>Admixture</i> .....	12
2.10 Cangkang Kerang Darah.....	13
2.11 Pengujian Material .....	14
2.12 Perencanaan Campuran Beton (Mix Desain).....	18

2.13 Kuat Tekan Beton.....	21
2.14 Penelitian Terdahulu.....	23
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>25</b>
3.1 Metode penelitian.....	25
3.2 Lokasi Penelitian.....	25
3.3 Sampel Penelitian.....	25
3.4 Bahan Penelitian.....	26
3.5 Prosedur Penelitian .....	27
3.6 Persiapan Alat dan Bahan .....	30
3.6.1 Pemeriksaan Kadar Air .....	30
3.6.2 Pemeriksaan Berat Isi.....	31
3.6.3 Pemeriksaan Analisa Saringan.....	32
3.6.4 Pemeriksaan Kadar Lumpur.....	33
3.6.5 Pemeriksaan Keausan Los Angeles Agregat Kasar.....	34
3.6.6 Pemeriksaan Absorpsi Air Agregat .....	34
3.7 Perancangan Campuran Beton f'c 30 MPa.....	37
3.8 Pengecoran .....	37
3.9 Pembuatan dan Persiapan Benda Uji .....	37
3.10 Perawatan (Curing) .....	37
3.11 Pengujian Berat Jenis .....	37
3.12 Pengujian Kuat Tekan Trial Mix .....	38
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>39</b>
4.1 Penyajian Data Hasil Penelitian .....	39
4.1.1 Hasil Pengujian Slump Beton .....	39
4.1.2 Hasil pengujian Berat Jenis Beton .....	40
4.1.3 Hasil Pengujian Uji Kuat Tekan Beton .....	43
4.2 Pembahasan Hasil Penelitian .....	50
4.2.1 Pembahasan Nilai Slump .....	50
4.2.2 Pembahasan Berat Jenis Beton.....	51
4.2.3 Pembahasan Kuat Tekan Beton.....	52
<b>BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI .....</b>	<b>56</b>
5.1 simpulan .....	56
5.2 Implikasi.....	56
5.3 Saran.....	56

DAFTAR PUSTAKA ..... 58  
LAMPIRAN..... 62

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Gradasi Saringan Agregat Halus .....	16
Gambar 2. 2. Penentuan Faktor Air Semen .....	20
Gambar 2. 3. Skema Pengujian Kuat Tekan Beton .....	22
Gambar 2. 4. Pengujian Kuat Tekan Beton .....	23
Gambar 3. 1. Diagram Alir .....	29
Gambar 3. 2. Hasil Analisa Saringan Agregat Halus .....	33
Gambar 3. 3. Hasil Analisa Saringan Agregat Kasar .....	33
Gambar 4. 1. Nilai Pengujian Slump .....	40
Gambar 4. 2. Nilai Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari .....	45
Gambar 4. 3. Nilai Kuat Tekan Beton Umur 14 Hari .....	46
Gambar 4. 4. Nilai Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari .....	47
Gambar 4. 5. Rekapitulasi Hasil Uji Kuat Tekan .....	49
Gambar 4. 6. Bar Chart Rekapitulasi Hasil Uji Kuat Tekan Beton .....	49
Gambar 4. 7. Nilai Peningkatan Slump .....	50
Gambar 4. 8. Kuat Tekan Beton Substitusi SCKD Pada Umur 28 Hari .....	52
Gambar 4. 9. Pengujian Kuat Tekan Beton Substitusi SCKD .....	53

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Mutu Beton dan Penggunaannya.....	6
Tabel 2. 2. Persyaratan Kimia Semen Portland.....	9
Tabel 2. 3. Syarat Fisis Semen Tipe PCC.....	10
Tabel 2. 4. Gradasi Agregat Kasar .....	11
Tabel 2. 5. Kandungan Kimia Serbuk Cangkang Kerang .....	14
Tabel 2. 6. Data Uji Analisa Saringan Agregat Halus .....	15
Tabel 2. 7. Data Uji Analisa Saringan Agregat Kasar .....	17
Tabel 2. 8. Daftar gradasi dan berat benda uji.....	18
Tabel 2. 9. Tabel Penetapan Standar Deviasi .....	18
Tabel 2. 10. Penentuan Nilai Slump.....	18
Tabel 2. 11. Perkiraan Kebutuhan Air .....	19
Tabel 2. 12. Penentuan Faktor Air Semen.....	19
Tabel 2. 13. Volume Agregat Kasar Per Satuan Volume Beton.....	21
Tabel 3. 1. Jumlah Sampel Penelitian untuk Uji Kuat Tekan.....	26
Tabel 3. 2. Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Halus.....	30
Tabel 3. 3. Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Kasar.....	30
Tabel 3. 4. Hasil Pengujian Kadar Air Serbuk Cangkang Kerang Darah .....	30
Tabel 3. 5. Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Halus.....	31
Tabel 3. 6. Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Kasar.....	31
Tabel 3. 7. Hasil Pengujian Berat Isi Serbuk Cangkang Kerang Darah.....	32
Tabel 3. 8. Hasil Analisa Saringan Agregat Halus .....	32
Tabel 3. 9. Hasil Analisa Saringan Agregat Kasar .....	33
Tabel 3. 10. Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus.....	34
Tabel 3. 11. Hasil Pengujian Kadar Lumpur Serbuk Cangkang Kerang Darah....	34
Tabel 3. 12. Hasil Pengujian Keausan Agregat Kasar.....	34
Tabel 3. 13. Hasil Pengujian Absorpsi Agregat Halus .....	35
Tabel 3. 14. Hasil Pengujian Absorpsi Agregat Kasar .....	35
Tabel 3. 15. Hasil Pengujian Absorpsi Serbuk Cangkang Kerang Darah .....	35
Tabel 3. 16. Rekapitulasi Hasil Uji Material Agregat Halus.....	36
Tabel 3. 17. Rekapitulasi Hasil Uji Material Agregat Kasar .....	36
Tabel 3. 18. Rekapitulasi Hasil Uji Material Serbuk Cangkang Kerang Darah....	36
Tabel 3. 19. Hasil Perancangan Campuran .....	37
Tabel 3. 20. Hasil Uji Kuat Tekan Trial Mix.....	38
Tabel 4. 1. Pengujian Nilai Slump Test.....	39
Tabel 4. 2. Hasil Berat Jenis Beton 7 Hari .....	41
Tabel 4. 3. Hasil Berat Jenis Beton 14 Hari .....	42
Tabel 4. 4. Hasil Berat Jenis Beton 28 Hari .....	43
Tabel 4. 5. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari .....	44
Tabel 4. 6. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Umur 14 Hari .....	45
Tabel 4. 7. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari .....	46
Tabel 4. 8. Rekapitulasi Hasil Uji Kuat Tekan Beton .....	48
Tabel 4. 9. Rekapitulasi Berat Jenis Beton 28 Hari.....	51
Tabel 4. 10. Persentase Peningkatan Penurunan Kuat Tekan Beton .....	54

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Pengujian Material.....	63
Lampiran 2. Pencampuran Beton.....	97
Lampiran 3. Hasil Pengujian Kuat Tekan .....	111
Lampiran 4. Persuratan dan Kartu Asistensi.....	126

## DAFTAR PUSTAKA

- Asroni, Ali, 2010. Balok Dan Pelat Beton Bertulang, Yogyakarta. Penerbit Graha Ilmu
- Bunyamin, Mukhlis. Bunyamin, Amir. 2020. Utilization of Oyster Shells as a Substitute Part of Cement and Fine Aggregate in the Compressive Strength of Concrete. *Aceh International Journal Of Science And Technology*, Volume 9 No 3 Hal 150 – 156. Universitas Iskandar Muda.
- Firdaus, A. 2007. Proses Pembuatan Semen Pada PT. Holcim Indonesia Tbk. Karya Ilmiah. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Banten.
- Foa, E. B., Rothbaum, B. O., Riggs, D. S., & Murdock, T. B. (1991). Treatment of Posttraumatic Stress Disorder in Rape Victims: A Comparison Between Cognitive-Behavioral Procedures And Counseling. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 59(5), 715–723.
- Hasbi. Arbi. 2015. Pengaruh Substitusi Cangkang Kerang Dengan Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan Beton. *Lentera* Vol. 15. No. 15. Universitas Almuslim.
- Hendramawat, Andika. 2019. Pemanfaatan Limbah Cangkang Kerang. *Jurnal Media Komunikasi Dunia Ilmu Sipil*, Volume 1, No 1.
- Hudaya, R. 2010 Pengaruh Pemberian Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*) Terhadap Kadar Kadmium (Cd) pada Kerang (*Bivalvia*) yang Berasal dari Laut Belawan Tahun 2010. Medan :Skripsi. Fakultas Kesehatan Masyarakat, USU
- Karimah, Rusdianto, Susanti. 2020. Pemanfaatan Serbuk Kulit Kerang Sebagai Pengganti Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan Beton. *Jurnal Teknik Sipil, Rancang Bangun* Volume 6 No 1, Halaman 17-21. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Maretisa, Yani. 2012. Pengaruh Penambahan *Fly Ash* Terhadap Kuat Tekan Mortar Semen Tipe *Portland Composite Cement (PCC)* Dengan Perendaman Dalam Larutan Asam. Diploma Thesis. Universitas Andalas. Padang.
- Mulyono, Tri. 2004. Teknologi Beton. Yogyakarta. Penerbit ANDI.
- Nawy, Edward G. 2001. Beton Prategang: Suatu Pendekatan Mendasar Jilid 1. Jakarta. Erlanga.

- Ningsih, T. Chairunnisa, Rahmi. Iskah, Siti. 2012. Pemanfaatan Bahan Additive Abu Sekam Padi Pada Cement Portland PT Semen Baturaja (PERSERO). Palembang. Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.
- Pratama, Rauf, Juarlin. Suci Wulandari Indah, Nurlaela, Eko. 2015. Pembuatan dan Pengujian Kualitas Semen Portland Yang Diperkaya Silikat Abu Ampas Tebu. Jurnal Fisika FMIPA. Universitas Hasanudin.
- Rahmadi, Abdi, Haryanto. 2017. Pengaruh Penambahan Serbuk Cangkang Kerang Darah Terhadap Kuat Tekan Beton Dengan Menggunakan Agregat Kasar Palu Dan agregat Halus Pasir Mahakam. Prosiding Seminar Nasional Teknologi IV. Program Studi Teknik Sipil Universitas Mulawarman Samarinda.
- Rachman, Soeparyanto, Ngii. Ranno Marlany, Tr Sugiyarto, Edward. 2021. Utilization of Cockle Shell (Anadara Granosa) as Partial Replacement of Fine Aggregates in Concrete. Al-Ard : Jurnal Teknik Lingkungan, Vol 6 No 2 Hal 96 – 103. Universitas halu Oleo, Kendari.
- Sari. 2015. Pengaruh Jumlah Semen Dan Fas. Terhadap Kuat Tekan Beton Dengan Campuran *Fly Ash* 10% Sebagai Pengganti Sebagian Semen Dengan Agregat Kasar Maksimum 10mm. Tugas Akhir. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Yogyakarta.
- Setiawan, Septyawan, Husodo, Budirahardjo. Yudi Wahyu, Bayu Adhy, Ibnu Toto, Slamet. 2020. Analisis Pengaruh Serbuk Cangkang Kerang Hijau Sebagai Fine Agregat Terhadap Kuat Tekan dan Kuat Lentur Campuran Beton. Jurnal Teknik Sipil : Giratory, Vol 1, No 2. Universitas PGRI Semarang.
- Setyaningrum, S. H.I, Wahyuni dan Sukamto. 2009. Pemanfaatn Kalsimu Kapur Dan Kulit Kerang Untuk Pembentukan Cangkang Dan Mobilisasi Kalsium Tulang Pada Ayam Kedu. Puslitbang Peternakan.
- SK SNI S-04-1989 F. (1989). *Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- SNI 03-2834-2000. (2000). SNI 03-2834-2000: *Tata cara pembuatan rencana campuran beton normal*. Badan Standardisasi Nasional.
- SNI 03-2847-2002. (2002). *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*. Bandung: Badan Standardisasi Nasional.



- SNI 03-2847-2019. (2019). *Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung*. Bandung: Badan Standardisasi Nasional.
- SNI 03-4428-1997. (1997). *Metode pengujian agregat halus atau pasir yang mengandung bahan plastik dengan cara setara pasir*. Pustran – Balitbang PU.
- SNI 03-4804-1998. (1998). *Metode pengujian bobot isi dan rongga udara dalam agregat*. Pustran – Balitbang PU.
- SNI 15-2049-2004. (2004). *Semen portland*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- SNI 1969-2008. (2008). *Cara uji berat jenis dan penyerapan air agregat kasar*. Bandung: Badan Standardisasi Nasional.
- SNI 1970-2008. (2008). *Cara uji berat jenis dan penyerapan air agregat halus*. Bandung: Badan Standardisasi Nasional.
- SNI 1971-2011. (2011). *Cara uji kadar air total agregat dengan pengeringan*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- SNI 1972-2008. (2008). *Cara uji slump beton*. Bandung: Badan Standardisasi Nasional.
- SNI 1974-2011. (2011). *Cara uji kuat tekan beton dengan benda uji silinder*.
- SNI 2491-2014. (2014). *Metode uji kekuatan tarik belah spesimen beton silinder*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- SNI 2493-2011. (2011). *Tata cara pembuatan dan perawatan benda uji beton dilaboratorium*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- SNI 7656-2012. (2012). *Tata cara pemilihan campuran untuk beton normal, beton berat dan beton massa*. Bandung: Badan Standardisasi Nasional.
- SNI ASTM C136-2012. (2012). *Metode uji untuk analisis saringan agregat halus dan agregat kasar*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Susanti, Febrita. 2020. Pengaruh Kuat Tekan Beton Dengan Menggunakan Campuran Cangkang Kerang Sebagai Penambah Agregat Halus. Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram
- Tjokrodinuljo. 2007. Teknologi Beton. Yogyakarta. Penerbit Biro.

- Untu, Eveline Geertruida. Kumaat, E.J. Windah, R.S. 2015. Pengujian Kuat Tarik Belah Dengan Variasi Kuat Tekan Beton. Manado. Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Sam Ratulangi Manado. Jurnal Sipil Statik Vol. 3 No. 10.
- Wang, Chu-Kia. Salmon, Charles G. Hariandja, Binsar. 1990. Desain Beton Bertulang. Gelora Aksara Pratama.