

Analisis Pengaruh Penggunaan Batu Dolomit Sebagai Substitusi Agregat Kasar Dengan Penambahan Admixture Terhadap Kuat Tekan Beton

Muhammad Ifzan*^{ORCID}, Selpa Dewi^{ORCID}, Zuheldi^{ORCID}
Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat
Bukittinggi, Indonesia

Abstrak Beton merupakan bahan bangunan penting yang memiliki karakteristik kekuatan tinggi, mudah dibentuk, serta tahan terhadap pengaruh lingkungan. Komponen utama dalam beton terdiri dari semen, air, agregat halus, dan agregat kasar. Salah satu material alternatif yang dapat digunakan sebagai pengganti agregat kasar adalah batu dolomit. Batu dolomit banyak dimanfaatkan di Indonesia, terutama dalam bidang industri dan pertanian dan memiliki potensi untuk digunakan dalam campuran beton. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh substitusi batu dolomit sebagai agregat kasar serta penambahan bahan tambah admixture (Sikacim Concrete Additive) terhadap kuat tekan beton. Penelitian dilakukan di laboratorium dengan membuat benda uji berbentuk kubus berukuran $15 \times 15 \times 15$ cm. Batu dolomit yang digunakan berukuran 1-2 cm dengan variasi persentase sebesar 20%, 40%, 60%, dan 80%, serta penambahan admixture sebesar 1%. Setiap variasi dibuat sebanyak tiga benda uji dan total keseluruhan benda uji adalah 54 buah. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penambahan batu dolomit dan penambahan admixture memberikan pengaruh terhadap kuat tekan beton. Nilai kuat tekan tertinggi diperoleh pada variasi 20% yaitu sebesar 20,88 MPa, dan 40% sebesar 19,43 MPa yang masih memenuhi standar mutu beton K-250 (20,75 MPa). Namun, pada variasi 60% dan 80%, kuat tekan menurun menjadi masing-masing 17,74 MPa dan 16,36 MPa, sehingga tidak memenuhi standar tersebut. Dengan demikian, substitusi dolomit hingga 40% masih dapat digunakan dalam campuran beton K-250 atau 20,75 Mpa.

Kata kunci: Beton; Batu Dolomit; Uji Kuat Tekan $F_c'20,75/$ K-250; Admixture; Sikcim concret adiktif.

1. Pendahuluan

Seiring dengan berkembangnya infrastruktur permintaan terhadap material konstruksi khususnya beton terus meningkat. Beton menjadi bahan bangunan utama karena memiliki karakteristik seperti kekuatan tinggi kemudahan dalam pembentukan serta ketahanan terhadap lingkungan. Komponen utama beton

*Penulis Korespondensi: ifzanmuhammad02@gmail.com

terdiri dari semen, air, agregat halus, dan agregat kasar di mana agregat menyumbang sekitar 60–75% dari total volume beton. Agregat kasar yang berasal dari alam jika dieksploitasi secara berlebihan dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan.

Salah satu alternatif untuk mengurangi ketergantungan pada agregat alami adalah dengan memanfaatkan batu dolomit. Batu ini tersebar luas di Indonesia dan memiliki potensi besar khususnya di Kamang Mudiak, Kecamatan Kamang Magek, Kabupaten Agam, Provinsi Sumatera Barat. Wilayah tersebut diperkirakan memiliki cadangan batu dolomit mencapai 25 juta ton namun pemanfaatannya masih kurang optimal. Batu dolomit memiliki karakteristik fisik yang cukup mendukung untuk dijadikan sebagai bahan substitusi agregat kasar seperti kekerasan, tekstur kompak, dan berat jenis 2,80–2,90. Meskipun demikian penggunaan material substitusi dapat mempengaruhi kualitas beton sehingga perlu ditambahkan bahan kimia tambahan (*admixture*) untuk meningkatkan sifat beton segar dan beton keras.

Salah satu *admixture* yang digunakan adalah *Sikacim Concrete Additive*, yang berfungsi memperbaiki *workability*, waktu ikat dan kekuatan akhir beton. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan batu dolomit sebagai substitusi agregat kasar dengan variasi 0%, 20%, 40%, 60%, dan 80%, serta penambahan *admixture* sebesar 1% terhadap kuat tekan beton mutu K-250 (20,75 MPa).

Telah banyak penelitian yang menganalisis tentang pengaruh batu dolomit sebagai campuran beton, seperti Pengaruh Penggunaan Batu Dolomit Sebagai Agregat Kasar Terhadap Kuat Tekan Beton Normal di teliti oleh Mulyati et al, Pengaruh Penambahan Dolomit Terhadap Kuat Tekan Beton dari Reza M. Hussein et al, kemudian Pengaruh Batu Dolomit Sebagai Substitusi Agregat Kasar Dan Silica Fume Terhadap Kuat tekan Beton – Ario Andres at al, dari banyaknya penelitian ini peneliti sangat tertarik dalam meneliti pengaruh batu dolomit sebagai substitusi agregat kasar dengan menambahkan *admixture* terhadap kuat tekan beton. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi sebagai solusi ramah lingkungan dalam penggunaan material lokal serta meningkatkan nilai ekonomi batu dolomit di daerah tersebut.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat. Bahan yang digunakan terdiri dari agregat kasar, agregat halus, dan *admixture* berupa *Sikacim Concrete Additive*. Pendekatan penelitian menggunakan metode eksperimen kuantitatif dengan pengujian kuat tekan beton berbentuk kubus berukuran 15 × 15 × 15 cm. Variasi substitusi agregat kasar dengan dolomit diterapkan sebesar 0%, 20%, 40%, 60%, dan 80%, serta disertai penambahan *admixture*.

Populasi penelitian adalah seluruh campuran beton yang menggunakan variasi tersebut sementara sampel terdiri dari benda uji beton pada masing-masing variasi yang dirancang secara sistematis dan diuji sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) serta prosedur laboratorium. Pengujian kuat tekan beton dilakukan pada umur 7, 14, dan 28 hari. Instrumen penelitian meliputi cetakan

kubu alat uji kuat tekan beton, timbangan digital, serta peralatan laboratorium pendukung lainnya.

Data yang diperoleh dianalisis secara kuantitatif melalui perhitungan rata-rata dan perbandingan antar variasi untuk mengevaluasi pengaruh substitusi batu dolomit terhadap kuat tekan beton dan melakukan beberapa tahapan pengujian terhadap agregat pengisi beton berupa pengujian berat jenis terhadap material, kadar lumpur, volume agregat, kemampuan daya ikat semen, menganalisa saringan, perancangan campuran beton (mix design), pengujian slump tests dan pembuatan benda uji yang dilakukan untuk mengetahui karakteristik agregat dan kualitas dari agregat, serta kuat kemampuan Beton dalam menahan beban.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil Kebutuhan Campuran

Pada penelitian ini menunjukkan kebutuhan bahan untuk pembuatan satu buah sampel beton berbentuk kubus dengan dimensi 15 cm × 15 cm × 15 cm (volume 3.375 liter atau 0.003375 m³). Dengan variasi persentase substitusi sebesar 20%, 40%, 60%, dan 80%. Selain itu, digunakan pula bahan tambah berupa *admixture* berupa *Sikacim Concrete Additive* sebanyak 1% dari berat semen untuk meningkatkan kinerja beton yang terdapat pada Tabel 1. sebagai berikut :

Tabel 1: Komposisi Kebutuhan Campuran

No.	Jenis Campuran	Agregat Kasar (Kg)		Agregat Halus (Kg)	Semen (Kg)	Air (Liter)	Bahan Tambah (1%)
		B. Splite	B. Dolomit				
1.	Beton Normal	3,824	-	2,156	1,286	0,681	12,8
2.	Beton Noormal + Bahan Tambah	3,824	-	2,156	1,286	0,681	12,8
3.	Substitusi 100% Dolomit	-	3,864	2,156	1,286	0,681	12,8
4.	Substitusi 80% Dolomit	0,7648	3,0912	2,156	1,286	0,681	12,8
5.	Substitusi 60% Dolomit	1,5296	2,318	2,156	1,286	0,681	12,8
6.	Substitusi 40% Dolomit	2,2944	1,546	2,156	1,286	0,681	12,8
7.	Substitusi 20% Dolomit	3,0592	0,773	2,156	1,286	0,681	12,8

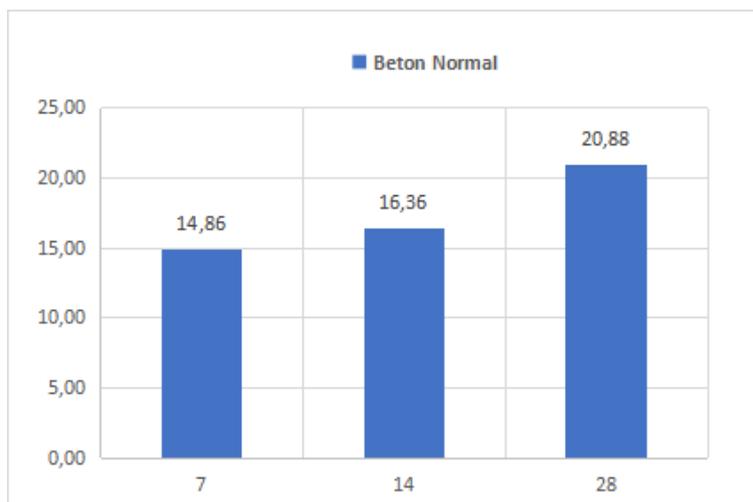
3.2. Data Uji Kuat Tekan Beton

Pengujian kuat tekan beton dilakukan pada benda uji berbentuk kubus berukuran 15 x 15 x15 cm dengan variasi perseentase batu dolomit sebanyak 20%, 40%, 60% dan 80% pada usia 7hari 14 hari 28 hari sebagai berikut :

a. Beton Normal

Beton normal merupakan beton tanpa bahan substitusi atau tambahan khusus terdiri dari semen, agregat kasar dan agregat halus. Dalam penelitian ini beton

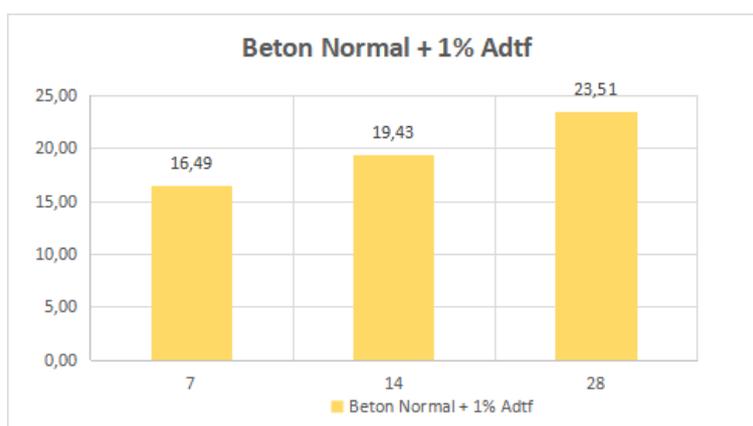
normal digunakan sebagai sampel kontrol untuk mengevaluasi pengaruh material terhadap sifat dan kinerja beton. Nilai kuat tekan beton normal menunjukkan kondisi optimal campuran standar dengan hasil sebesar 14,85 MPa pada umur 7 hari, meningkat menjadi 16,36 MPa pada 14 hari, dan mencapai 20,87 MPa pada 28 hari. Peningkatan ini disebabkan oleh proses hidrasi dan reaksi kimia yang berkelanjutan antara pasta semen dan agregat.



Gambar 1: Grafik Kuat Tekan Beton Normal

b. Beton Normal dan 1 % Bahan Tambah

Pengujian beton dengan penambahan *admixture* 1% menunjukkan peningkatan kuat tekan seiring waktu, yaitu 16,49 MPa pada 7 hari, 19,43 MPa pada 14 hari, dan 23,55 MPa pada 28 hari. Penambahan *admixture* ini terbukti meningkatkan kuat tekan beton hingga 11% dibanding beton tanpa *admixture* dapat dilihat pada Gambar 2. berikut ini :

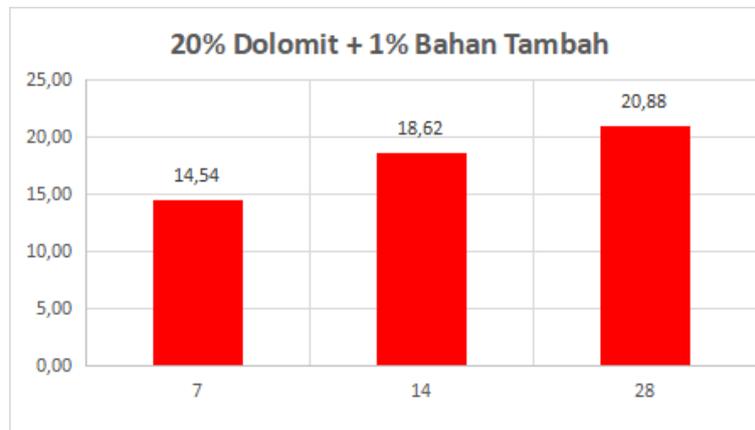


Gambar 2: Grafik Beton Normal dan 1% Bahan Tambah

c. Beton Dengan Batu Dolomit 20% dan Penambahan 1% *Admixture*

Berdasarkan grafik kuat tekan beton berikut ini penggunaan batu dolomit sebanyak 20% sebagai substitusi agregat kasar dengan tambahan *admixture* 1% menunjukkan hasil yang cukup optimal. Pada umur 7 hari, kuat tekan beton mencapai 14,54 MPa (175,24 kg/cm²), meningkat menjadi 18,62 MPa (224,33 kg/cm²) pada umur 14 hari, dan mencapai 20,78 MPa (250,34 kg/cm²) pada umur

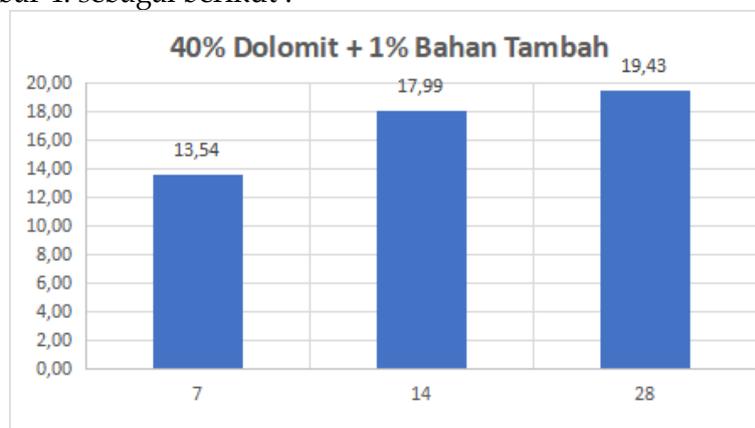
28 hari. Hasil ini menunjukkan bahwa beton dengan substitusi 20% dolomit mampu mempertahankan bahkan sedikit melampaui mutu beton normal pada umur 28 hari, sehingga dapat disimpulkan bahwa pada kadar ini batu dolomit masih layak digunakan sebagai agregat kasar tanpa menurunkan kualitas beton secara signifikan.



Gambar 3: Grafik Kuat Tekan Dengan 20% Dolomit dan 1% Admixture

d. Beton Dengan 40% Batu Dolomit dan 1% Bahan Tambah

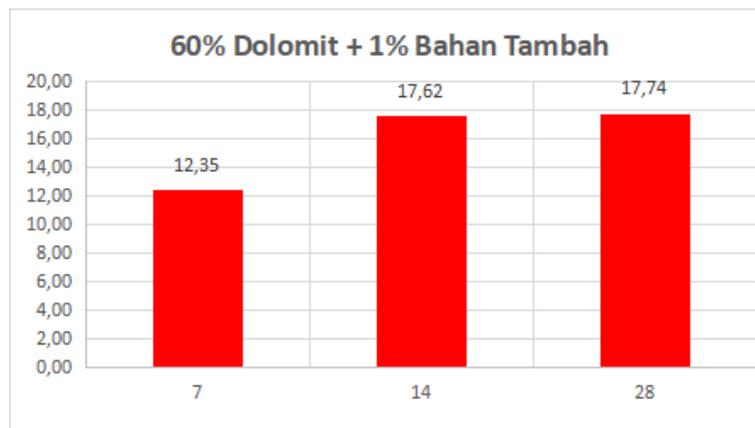
Berdasarkan grafik, kuat tekan beton dengan substitusi batu dolomit 40% dan penambahan *admixture* 1% mengalami peningkatan seiring waktu, yaitu 13,54 MPa pada 7 hari, 17,99 MPa pada 14 hari dan 19,35 MPa pada 28 hari. Meskipun meningkat, nilai kuat tekan masih berada di bawah beton normal. Dapat dilihat pada Gambar 4. sebagai berikut :



Gambar 4: Grafik Kuat Tekan Beton Dengan 40% Dolomit dan 1% Admixture

e. Beton Dengan 60% Batu Dolomit dan 1% Bahan Tambah

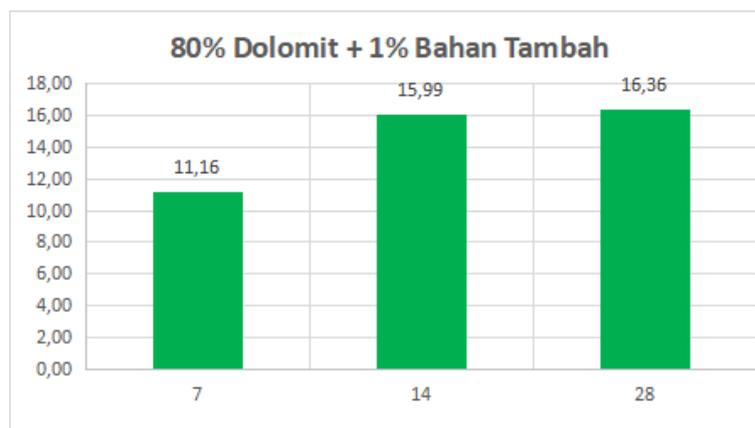
Berdasarkan grafik yang terlampir pada Gambar 5. nilai kuat tekan beton dengan substitusi agregat kasar 60% menggunakan batu dolomit dan penambahan *admixture* 1% mengalami peningkatan bertahap yakni 12,35 MPa pada 7 hari, 17,62 MPa pada 14 hari, dan 19,35 MPa pada 28 hari. Meskipun meningkat, nilai tersebut masih berada di bawah beton normal dengan selisih yang cukup signifikan.



Gambar 5: Grafik Kuat Tekan Beton Dengan 60% dan 1% *Admixture*

f. Beton Dengan 80% Batu Dolomit dan 1% Bahan Tambah

Berdasarkan grafik yang terlampir dibawah ini, kuat tekan beton dengan substitusi 80% batu dolomit dan penambahan *admixture* 1% meningkat dari 11,16 MPa pada 7 hari menjadi 15,94 MPa pada 14 hari. Namun, pada 28 hari terjadi penurunan menjadi 16,36 MPa, menunjukkan bahwa penggunaan dolomit dalam jumlah tinggi berdampak negatif terhadap perkembangan kekuatan beton jangka panjang.



Gambar 6: Grafik Kuat Tekan Beton Dengan 80% Dolomit Dan 1% *Admixture*

g. Perbandingan Nilai Kuat Tekan Beton



Gambar 7: Grafik Hasil Kuat Tekan Beton Keseluruhan

Hasil pengujian kuat tekan beton pada umur 28 hari menunjukkan bahwa penggunaan batu dolomit sebagai pengganti agregat kasar memberikan

pengaruh yang bervariasi terhadap mutu beton. Beton normal tanpa substitusi (0% dolomit) digunakan sebagai acuan. Penambahan *admixture* sebesar 1% dari berat semen (*Sikacim Concrete Additive*) terbukti meningkatkan kuat tekan beton, dengan peningkatan sebesar 11,18% pada beton normal. Substitusi batu dolomit sebesar 20% dan 40% dengan penambahan 1% *admixture* meningkatkan kuat tekan beton dibandingkan beton normal, menunjukkan bahwa pada kadar ini dolomit masih efektif sebagai agregat kasar, terutama dengan bantuan *admixture* berupa *sikacim Concrete Additive*. Substitusi 20% memberikan hasil kuat tekan tertinggi. Namun, pada substitusi 60% dan 80%, kuat tekan menurun di bawah beton normal penurunan ini diduga disebabkan oleh sifat fisik dan bentuk permukaan dolomit yang kurang mendukung ikatan antar agregat dalam campuran beton.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, substitusi batu dolomit sebagai agregat kasar pada beton dengan mutu rencana K-250 (20,75 MPa) memberikan pengaruh yang nyata terhadap kuat tekan beton. Pada kadar substitusi 20% hingga 40%, beton masih mampu memenuhi standar mutu yang ditetapkan, bahkan menunjukkan peningkatan kuat tekan terkhusus pada substitusi 20%. Hal ini menunjukkan bahwa batu dolomit masih dapat berfungsi secara efektif sebagai agregat kasar pada batas tertentu. Sebaliknya, pada kadar substitusi 60% dan 80%, terjadi penurunan kuat tekan yang cukup signifikan. Penurunan ini diduga disebabkan oleh karakteristik batu dolomit yang memiliki daya lekat rendah terhadap pasta semen sehingga mengurangi kualitas ikatan antar agregat.

Penambahan *admixture* berupa *Sikacim Concrete Additive* sebesar 1% dari berat semen terbukti memberikan pengaruh positif terhadap mutu beton. *Admixture* ini meningkatkan kuat tekan beton normal hingga 11,18% dan membantu menjaga performa beton dengan dolomit, terutama pada kadar substitusi 20% dan 40%, serta sedikit mengurangi penurunan mutu pada kadar yang lebih tinggi. Secara keseluruhan, kombinasi substitusi dolomit dalam kadar terbatas dan penggunaan *admixture* memberikan hasil beton yang tetap layak digunakan secara struktural.

Disarankan untuk peneliti lebih lanjut untuk penggunaan batu dolomit sebagai agregat kasar sebaiknya dibatasi maksimal pada kadar 40% apabila beton digunakan untuk keperluan struktural yang membutuhkan kuat tekan tinggi guna menjaga mutu dan kinerja beton. Penelitian lanjutan disarankan untuk mengeksplorasi penggunaan bahan tambahan lain atau perlakuan khusus terhadap batu dolomit agar dapat meningkatkan daya rekatnya dengan semen. Selain itu, pemanfaatan batu dolomit sebagai agregat alternatif sangat potensial diterapkan di daerah yang sulit mendapatkan batu pecah konvensional, karena berpotensi menekan biaya konstruksi jika digunakan dengan perencanaan yang tepat.

5. Referensi

- Badan Standardisasi Nasional. 2002. Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung. SNI 03-2847-2002. Bandung: Badan Standardisasi Nasional.
- Fernando, Vicky, Elia Hunggurami, and Tri M W Sir. 2023. "Pengaruh Perawatan Beton(Curing)Menggunakan Water Curing Dan Membrane Curing

- Terhadap Kuat Tekan Beton." *Jurnal Teknik Sipil* 12 (2): 137-44.
<https://www.sipil.ejournal.web.id/index.php/jts/article/view/551>.
- Herdiansyah, Ria Pangaribuan, Mekar. 2013. "Pengaruh Batu Cadas (Batu Trass) Sebagai Bahan Pembentuk Beton Terhadap Kuat Tekan Beton." *Jurnal Inersia* 5 (2): 11-19.
- Heru, Lalu Ph. 2024. "Studi Perbandingan Penggunaan Jenis-Jenis Agregat Halus Terhadap Karakteristik Uji Marshal Pada Campuran Lataston Di Kabupaten Ketapang." *Jurnal Teknik Sipil Universitas Tanjungpura* 14 (1): 1-14.
- Khalil, and Anwar. S. 2007. "Studi Komposisi Mineral Tepung Batu Bukit Kamang Sebagai Bahan Baku Pakan Sumber Mineral." *Media Peternakan* 30 (1): 18-25.
- Mulyati, Bonny Saputra, and Sepni Nardon. 2016. "Pengaruh Penggunaan Batu Dolomit Sebagai Agregat Kasar." *Jurnal Teknik Sipil* 3 (2): 43-47.
- Nasional, Badan Standar. 2000. *Tentang Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*. Sni. Vol. 3.
- Patil, Somraj S., Rajvardhan N. Khochare, Rajvardhan P. Gondil, and Mayur M. Maske. 2021. "Review on Admixture for Civil Engineer." *Indonesian Journal of Multidisciplinary Research* 1(2):363-78.
<https://doi.org/10.17509/ijomr.v1i2.37983>.
- Ramadhan, Jihan, Masril Masril, and Selpa Dewi. 2022. "Pengaruh Campuran Serat Batang Pisang Terhadap Kuat Tekan Beton Mutu $F_c' 14.5$ MPa." *Ensiklopedia Research and Community Service Review* 1 (2): 74-78.
<https://doi.org/10.33559/err.v1i2.1128>.
- Rika Widianita, Dkk. 2023. "Pengaruh Penambahan Sikament-Nn Dan Silica Fume Terhadap Kuat Tekan Beton SCC (Sef Compacting Concrete)." *AT-TAWASSUTH: Jurnal Ekonomi Islam* VIII (I): 1-19.
- Saputra, Bobi, Ishak Ishak, and Selpa Dewi. 2021. "Pengaruh Penggunaan Limbah Beton Sebagai Substitusi Agregat Kasar Pada Campuran Beton 10%, 20%, 30% Terhadap Kuat Tekan Beton $F_c' 20,75$ Mpa." *Ensiklopedia Research and Community Service Review* 1 (1): 173-78.
<https://doi.org/10.33559/err.v1i1.1108>.
- Sika, Indonesia. 2019. *SikaCim Concrete Additive*. PT. Sika Indonesia.
- SNI-1972. 2008. "Cara Uji Slump Beton."
- SNI 03-2847-. 2002. "Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung. SNI 03-2847-2002." Bandung: Badan Standardisasi Nasional, 251.
- Soemantoro, Zuraidah Safrin, and Rika Nosen. 2015. "Pemanfaatan Limbah Genteng Sebagai Bahan Alternatif Agregat Kasar Pada Beton." *Jurnal Teknik Sipil Unitomo* 1 (1): 49-56.
<https://ejournal.unitomo.ac.id/index.php/sipil/article/view/272>.
- Steele, A., G. P. Wealthall, G. Harrold, N. Tait, S. A. Leharne, and D. N. Lerner. 2004. *Semen Portland Komposit*. Ground Engineering. Vol. 32.
- Waruwu, Marinu, Siti Natijatul Pu`at, Patrisia Rahayu Utami, Elli Yanti, and Marwah Rusydiana. 2025. "Metode Penelitian Kuantitatif: Konsep, Jenis, Tahapan Dan Kelebihan." *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan* 10 (1): 917-32.
<https://doi.org/10.29303/jipp.v10i1.3057>.