

Pengaruh Penambahan Sikament-NN Terhadap Kuat Tekan Beton yang Menggunakan Agregat Krueng Tiro

Effect Of Sikament-NN Addition on Compressive Strength of Concrete Using Krueng Tiro Aggregate

Haikal Munanzar¹, Mery Silviana^{2*}, Ichsan Syahputra³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Sipil, Universitas Abulyatama, Aceh Besar

*Corresponding Author: merysilviana_sipil@abulyatama.ac.id

ABSTRAK

Pada konstruksi bangunan, beton merupakan bahan konstruksi utama. Selain semen, komposisi beton terdiri dari agregat kerikil dan pasir, air dan juga zat aditif apabila diperlukan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis sifat mekanis beton yaitu kuat tekan beton yang menggunakan agregat dari Sungai Krueng Tiro dan juga Sikament-NN sebagai bahan tambah pada beton. Mix design direncanakan berdasarkan standar SNI 03-2832-2000. Benda uji kubus dengan ukuran 15 x 15 cm merupakan sampel yang digunakan pada penelitian ini. Benda uji tidak dilakukan perawatan perendaman. Pengujian kuat tekan dilakukan setelah beton berumur 7 hari dan 28 hari. Total benda uji untuk semua variasi adalah 24 kubus, dengan jumlah 3 benda uji untuk setiap variasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa beton campuran normal memiliki kekuatan tekan rata-rata sebesar 214,73 kg/cm² pada saat umur beton 7 hari dan 284,85 kg/cm² pada saat umur beton 28 hari, sesuai dengan kekuatan tekan yang direncanakan. Hasil penelitian didapatkan untuk beton dengan penambahan Sikament-NN 0,5%, kekuatan tekan pada umur 7 hari adalah 48,50 kg/cm² dan pada umur 28 hari adalah 56,40 kg/cm². Pada penambahan Sikament-NN 1,1%, kekuatan tekan beton pada umur 7 hari mencapai 83,36 kg/cm², sedangkan pada umur 28 hari adalah 41,83 kg/cm². Untuk penambahan Sikament-NN 1,8%, kekuatan tekan beton pada umur 7 hari adalah 13,24 kg/cm² dan pada umur 28 hari adalah 46,8 kg/cm². Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penambahan aditif *Sikament-NN* dalam campuran beton yang menggunakan agregat alami Krueng Tiro secara umum menurunkan kuat tekan beton. Dari variasi persentase Sikament-NN, kadar optimum pada 1,1% sikament NN

Kata kunci: agregat alami, kuat tekan, sikament-NN, beton

ABSTRACT

In building construction, concrete is the main construction material. In addition to cement, the composition of concrete consists of coarse and fine aggregates, water and also additives if needed. This study aims to analyse the compressive strength of concrete using aggregates from Krueng Tiro River and Sikament-NN as an additive to concrete. Mix design was planned based on SNI 03-2832-2000 standard. The test specimens used were concrete cubes with a size of 15 cm x 15 cm. The test specimens were not subjected to soaking treatment. The compressive strength test was conducted after the concrete was 7 days and 28 days old. The total number of specimens for all variations was 24, with 3 specimens for each variation. The results showed that normal mix concrete had an average compressive strength of 214.73 kg/cm² at 7 days and 284.85 kg/cm² at 28 days, in accordance with the planned compressive strength. The results obtained for concrete with the addition of 0.5% Sikament-NN, the compressive strength at 7 days was 48.50 kg/cm² and at 28 days was 56.40 kg/cm². For the addition of 1.1% Sikament-NN, the compressive strength of concrete at 7 days reached 83.36 kg/cm², while at 28 days it was 41.83 kg/cm². For the addition of Sikament-NN 1.8%, the compressive strength of concrete at the age of 7 days was 13.24 kg/cm² and at the age of 28 days was 46.8 kg/cm². Based on the results of the study, it can be concluded that the addition of Sikament-NN additives in concrete mixtures using natural aggregates is a good indicator of the compressive strength of concrete. From the variation of Sikament-NN percentage, the optimum level is 1.1% Sikament-NN.

Keywords: natural aggregate, compressive strength, sikament-NN, concrete

PENDAHULUAN

Inovasi dalam dunia beton telah menjadi salah satu fokus utama dalam industri konstruksi modern (Aishwarya & Rachel, 2023; Niu et al., 2025). Dengan meningkatnya kebutuhan akan struktur yang lebih kuat, efisien, dan ramah lingkungan, berbagai teknologi dan material baru telah dikembangkan untuk memenuhi tuntutan tersebut. Untuk meningkatkan kualitas beton, industri konstruksi terus melakukan inovasi untuk memperbaiki mutu beton (W. Zhang et al., 2024; Pressmair et al., 2025). Secara umum beton adalah campuran semen, agregat kasar (kerikil), pasir dan air, serta bahan tambahan (zat aditif) sesuai kebutuhan (Sun et al., 2018; C. Zhang et al., 2024). Beton adalah material konstruksi yang mengalami perkembangan terus menerus akibat kebutuhan konstruksi yang semakin berkembang. Beton adalah campuran agregat halus (pasir), agregat kasar (kerikil/batu pecah), air serta antara semen portland atau semen hidrolik yang lainnya, dengan atau tanpa bahan tambahan (zat aditif) yang membentuk massa padat (Badan Standarisasi Indonesia, 2013). Beton dapat direncanakan sesuai dengan mutu yang dihendaki.

Agregat merupakan salah satu material utama dalam campuran beton yang berfungsi sebagai pengisi dan memberikan kekuatan serta stabilitas pada struktur beton. Agregat ialah butiran partikel mineral yang digunakan Bersama dengan semen sebagai bahan penyusun beton membentuk beton (Arian et al., 2021; Shi et al., 2024). Pemilihan agregat yang digunakan sangat penting dalam pembuatan beton, karena agregat mengisi 70% dari keseluruhan volume beton. Agregat terdiri dari agregat kasar yang dapat berupa kerikil atau batu pecah dan agregat halus yang dapat berupa pasir. Agregat kasar berukuran melebihi ayakan nomor 4 (4,76 mm). Agregat halus merupakan pasir alam yang merupakan hasil pemecahan alami batuan yang lolos saringan no 8 atau 2,36 mm.

Semen, kerikil (atau batu pecah), pasir, dan air adalah bahan beton yang paling umum digunakan di Indonesia. Untuk proses hidrasi beton, harus ada sedikitnya 23% sampai dengan 35% air dari berat semen (Kurniawati & Sofianto, 2019). Jumlah air yang tersisa dalam campuran menentukan kekuatan atau kelecakan beton yang baru dibuat. Dengan menambah air ke campuran beton, *workability* beton akan meningkat. Meskipun demikian, penggunaan air yang berlebihan akan menyebabkan porositas yang tinggi, yang akan menyebabkan beton menjadi kurang baik. Dengan asumsi ini, mengurangi jumlah air yang ada pada beton dapat meningkatkan kekuatan/mutu beton. FAS adalah rasio atau perbandingan jumlah air dan semen dalam campuran beton; ini sangat mempengaruhi sifat dan kekuatan beton. Sangat penting untuk memiliki FAS yang tepat untuk mencapai kualitas beton yang optimal. Kekuatan tekan beton menurun dengan nilai FAS. Hal ini disebabkan oleh porositas beton yang meningkat sebagai akibat dari kelebihan air dalam campuran; akibatnya, rongga udara muncul dan kepadatan beton menurun (Rulian & Saelan, 2021). Dalam kasus ini, Faktor Air Semen (FAS) diturunkan. Nilai FAS yang diturunkan memungkinkan beton menjadi lebih padat dan memiliki porositas yang lebih rendah, yang menghasilkan kekuatan yang lebih besar. Namun, ketika nilai FAS menurun, *workability* beton menurun, yang membuatnya lebih sulit untuk dikerjakan (Amiruddin et al., 2014). Uji slump adalah pengujian yang dilaksanakan untuk mengukur tingkat konsistensi aliran dari beton segar yang baru dibuat sebelum digunakan pada bagian konstruksi. Nilai slump pada beton segar (*fresh concrete*) ditentukan oleh rasio FAS. Angka slump yang rendah menunjukkan bahwa beton terlalu kering dan sulit dikerjakan (Nana Patria & Haikal, 2022). Nilai slump ideal untuk konstruksi berkisar antara 75 mm sampai 150 mm. Sikament NN merupakan superplasticizer yang termasuk golongan *High Range Water Reducer* (HRWR). Sikament NN berbentuk cair aksi ganda yang sangat efektif untuk menghasilkan beton yang dapat mengalir bebas tanpa ada segregasi (*self-compacting*

concrete). Sikament NN juga dapat sebagai bahan pengurang air substansial yang dapat membuat kuat pada awal umur beton dan umur akhir yang tinggi. (PT. Sika Indonesia 2011)

Sesuai dengan penjelasan, penelitian ini mengubah campuran desain dengan mengurangi jumlah air dan menambahkan bahan tambah kimia untuk mempertahankan kecacakan beton dan meningkatkan kualitasnya. Salah satu bahan tambahan kimia yang digunakan adalah Sikament-NN. Sikament-NN adalah bahan tambahan jenis superplasticizer tipe F, yang merupakan cairan dan memiliki kemampuan untuk meningkatkan kekuatan awal dan akhir beton, serta mengatasi rendahnya kecacakan yang disebabkan oleh pengurangan FAS.

Selain penggunaan aditif Sikament NN, penelitian ini juga menggunakan agregat alami bukan batu pecah. Agregat dalam penelitian ini diambil dari Krueng Tiro yang berada di Kabupaten Pidie Kecamatan Tiro, Provinsi Aceh. Agregat ini sering digunakan pada pembangunan konstruksi maupun pembangunan rumah warga di wilayah Kabupaten Pidie dan sekitarnya. Akan tetapi, industri *ready mix* tidak sering menggunakan agregat sungai Krueng Tiro kebanyakan menggunakan agregat di tempat lain.

Uji tekan beton adalah cara untuk mengukur kekuatan tekannya, yang merupakan komponen penting dalam menilai kualitas dan daya tahan beton. Kuat tekan adalah besarnya beban persatuan luas yang dihasilkan oleh mesin uji tekan pada benda uji beton yang diberi gaya tekan tertentu (Pratiwi et al., 2022; W. Zhang et al., 2024). Pengujian ini sangat penting untuk memastikan bahwa struktur beton memenuhi spesifikasi kekuatan yang diperlukan untuk tujuan konstruksi. Uji tekan beton menentukan kapasitas beton untuk menahan beban tekan sebelum gagal. Kekuatan tekan beton adalah besarnya beban per satuan luas yang dapat diterima oleh sampel beton hingga hancur. Kekuatan tekan beton biasanya ditunjukkan dalam pound per inci persegi (psi) atau megapascal (MPa). Nilai tekan karakteristik beton diperoleh dari sebagai variasi nilai kuat tekan (Mulyono 2003:48). Uji ini dilakukan pada sampel kubus atau silinder yang dibuat dari struktur beton yang sudah ada atau campuran baru. Oleh karena itu tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis kuat tekan beton yang memakai agregat alami Krueng Tiro tanpa bahan tambah Sikament NN dan beton yang menggunakan bahan tambah Sikament- NN

METODE PENELITIAN

Adapun metode penelitian ini merupakan metode eksperimen (pengujian). Penelitian ini dilakukan pada Laboratorium Teknologi Bahan dan Kontruksi Fakultas Teknik Universitas Abulyatama Aceh. Sebelum dilakukannya pembuatan beton terlebih dahulu dilaksanakan perencanaan (*mix design*) sesuai dengan ketentuan Standar Nasional Indonesia (SNI 03-2834-2000) dimana bahan-bahan pembuat beton seperti semen, kerikil, pasir dan air terlebih dahulu diperiksa kualitasnya atau sifat-sifat fisisnya. Penelitian ini mempunyai tujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan Sikament-NN terhadap sifat mekanis yaitu kuat tekan beton dengan variasi persentase 0,5%, 1,1% dan 1,8% dari berat semen pada campuran beton dengan menggunakan agregat alami Krueng Tiro yang berada di daerah Aceh Pidie. Pada penelitian ini dilakukan uji kuat tekan pada beton yang sudah berumur 7 hari dan 28 hari. Selanjutnya juga penelitian ini membandingkan beton normal tanpa penambahan Sikament NN dan dengan penambahan Sikament NN. Benda uji berbentuk kubus ukuran 15 cm x 15 cm.

Rancangan Campuran (*Mix design*)

Rencana rancangan campuran beton menggunakan semen, pasir halus, agregat kasar, air dan tambahan zat aditif Sikament-NN. Rancangan campuran dibuat berdasarkan Standar Nasional

Indonesia (SNI) 03-2832-2000. Benda uji yang digunakan pada penelitian berbentuk kubus dengan ukuran 15 x 15 cm. Setiap variasi rancangan campuran dibuat 3 benda uji. Hasil dari rancangan campuran beton tersebut dapat dilihat dengan jelas di dalam Tabel 1

Tabel 1. Perencanaan Campuran untuk Satu Benda Uji Kubus Berukuran 15 x 15 cm

Komposisi Material	Kebutuhan untuk 1 Sampel Benda Uji Kubus				
	Beton Normal (BN)	Beton Tambahan Sikament-NN			Satuan
		0.5%	1.1%	1.8%	
PC	1.53	1.53	1.68	1.68	Kg
AH	2.22	2.22	2.74	2.74	Kg
AK	5.22	5.22	4.7	4.7	Kg
Air	0.91	0.90	0.89	0.88	Liter
Sikament-NN	0.00	0.10	0.30	0.50	Liter
Jumlah	9.88	9.97	10.16	10.50	Kg

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Untuk mengetahui kekuatan beton yang dapat menahan beban yang bekerja di atasnya, salah satu sifat mekanisnya diuji adalah kuat tekan. Pengujian ini dilakukan pada beton yang berusia 7 hari dan 28 hari. Sebelum pengujian, benda uji ditimbang beratnya dan diuji kekuatan tekannya. Beton berusia 7 hari menunjukkan karakteristik dan kekuatan tekannya. dan 28 hari dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3

Tabel 2. Hasil uji kuat tekan beton umur 7 hari

Nama	Umur	Kuat Tekan Beton Rata-rata (kg/cm ²)
Normal	7	214,85

0,5%	7	125,88
1,1%	7	83,96
1,8%	7	13,24

Pada tabel di atas, dapat dilihat beton normal yang berumur 7 hari mempunyai kuat tekan rata-rata sebesar 214,85 kg/cm², beton dengan presentase Sikament NN 0,5% memiliki kuat tekan sebesar 125,88 kg/cm² dan beton dengan kadar 1,1%; 1,8% berturut turut mempunyai kuat tekan 83,96 kg/cm² dan 13,24 kg/cm²

Tabel 3. Hasil Uji Kuat Tekan Kubus Umur 28 Hari

Nama	Umur	Kuat Tekan Beton Rata-rata (Kg/cm ²)
Normal	28	284,85
0,5%	28	152,88
1,1%	28	41,83
1,8%	28	46,8

Pada umur beton 28 hari, beton normal memiliki kuat tekan 284,85 kg/cm². Beton dengan persentase sikament NN 0,5%; 1,1% dan 1,8% mempunyai kuat tekan sebesar 152,88 kg/cm², 41,83 kg/cm² dan 46,8 kg/cm².

Pembahasan

Berdasarkan Tabel 2 nilai kuat tekan rata-rata untuk beton normal umur 7 yaitu 214,73 Kg/cm² ini sesuai dengan kekuatan rencana mix desain SNI 03-2832-2000. Untuk beton dengan zat aditif yaitu Sikament-NN 0,5% yaitu 125,88 Kg/cm²; Sikament-NN 1,1% yaitu 83,96 Kg/cm²; dan untuk beton Sikament-NN 1,8 yaitu 13,24 Kg/cm². Dengan ini dapat dilihat jelas kekuatan kuat tekan tertinggi didapatkan pada beton normal yaitu 214,85 Kg/cm² dan kuat tekan yang paling rendah didapatkan pada campuran sikament-NN 1,8% yaitu 13,24 Kg/cm². Dari hasil tersebut terlihat semakin besar persentase Sikament-NN maka semakin rendah kuat tekan yang dihasilkan. Hal ini tidak sesuai dengan yang diharapkan, dimana FAS yang lebih rendah dan dengan penambahan zat aditif akan dapat meningkatkan kuat tekan beton. Penurunan kuat tekan ini terjadi dapat disebabkan karena tidak adanya perawatan benda uji yaitu perendaman beton sesuai umur beton ketika pengujian pada beton dengan campuran Sikament-NN

Berdasarkan Tabel 3 nilai kuat tekan rata-rata untuk beton normal umur 28 yaitu 284,85 Kg/cm²; untuk beton dengan Sikament-NN 0,5% yaitu 152,88 Kg/cm²; untuk beton dengan Sikament-NN 1,1% yaitu 41,83 Kg/cm²; dan untuk beton Sikament-NN 1,8% yaitu 46,80

Kg/cm². Dengan ini dapat dilihat jelas kekuatan kuat tekan tertinggi didapatkan pada beton normal tanpa ada penambahan Sikament-NN yaitu 284,85 Kg/cm² dan kuat tekan yang paling rendah didapatkan pada campuran Sikament-NN 1,1% yaitu 41,83 Kg/cm². Hasil yang dihasilkan pada beton dengan umur 28 hari agak berbeda dengan beton dengan usia 7 hari. Pada beton yang berusia 28 hari pencampuran Sikament NN dengan persentase 1,1% menghasilkan mutu terendah dari ketiga persentase yang digunakan.

Selanjutnya apabila dilihat hubungan antara beton dengan usia 7 hari dan 28 hari, beton dengan pencampuran Sikament-NN dengan persentase 1,1% mengalami penurunan dari 83,96 kg/cm² ke 41,83 kg/cm². Hal ini kurang sesuai dengan teori dimana seharusnya beton berumur 28 hari sudah mencapai 90% dari kuat tekan yang direncanakan yang artinya kuat tekan meningkat diumur beton 28 hari.

Dari hasil yang didapatkan persentase Sikament NN sebesar 0,5% dari berat semen merupakan persentase yang optimal yang memiliki kuat tekan yang tertinggi diantara kadar Sikament NN yang lainnya yaitu kadar 1,1% dan 1,8%. Pada persentase Sikament NN sebesar 1,1% pada beton yang berumur 28 hari mempunyai kuat tekan yang paling rendah padahal pada saat beton berumur 7 hari kuat tekan yang didapat tidak terendah. Kuat tekan menurun signifikan yaitu dari 83,96 kg/cm² menjadi 41,83%. Ini dapat terjadi karena tidak ada perawatan pada beton sehingga beton mengalami penurunan kuat tekan.

KESIMPULAN

Dari hasil dan pembahasan yang dijelaskan di atas, dapat disimpulkan kuat tekan beton yang berusia 7 hari kuat beton tertinggi ada pada beton normal tanpa campuran Sikament-NN. Kuat tekan beton berumur 7 hari untuk beton normal yaitu 214,85 Kg/cm². Sedangkan kuat tekan untuk beton campuran Sikament-NN tertinggi pada beton dengan persentase Sikament-NN 0,5% yaitu 125,88 kg/cm². Sedangkan kuat tekan beton terendah diantara beton dengan variasi persentase Sikament NN 1,8% yaitu 13,24%. Pada beton dengan umur beton 28 hari, untuk beton normal kuat tekan beton sebesar 284,85 kg/cm². Sedangkan pada beton dengan pencampuran Sikament-NN, kuat tekan tertinggi pada kadar 0,5% dari berat semen yaitu 152,88 kg/cm².

Dari hasil yang didapat juga terjadi penurunan kuat tekan yang terjadi pada beton dengan umur 28 hari. Hal ini terjadi karena tidak ada perawatan beton. Seharusnya beton dilakukan perendaman dan satu hari sebelum pengujian dikeluarkan dari bak perendaman karena beton memerlukan perawatan untuk proses hidrasi lanjut dari beton.

DAFTAR PUSTAKA

- Aishwarya, R., & Rachel, P. (2023). Materials Today : Proceedings Comparative study on optimum moisture content and maximum dry density of sandy clay soil with basalt reinforced sandy clay soil. *Materials Today: Proceedings*, 77, 557–562.
<https://doi.org/10.1016/j.matpr.2023.01.211>
- Amiruddin, Ibrahim, & Sulianti, I. (2014). Pengaruh Perubahan Ukuran Maksimum Agregat Kasar Terhadap Jumlah Semen Untuk Pembuatan Beton SCC Dengan Bahan Tambah SP430 dan RP260. *PILAR Jurnal Teknik Sipil*, 10(2), 147–153.
- Arian, S., Roestaman, R., & Permana, S. (2021). Pengaruh Penggunaan Agregat Kasar

- Kerikil Alami Terhadap Mutu Beton. *Jurnal Konstruksi*, 19(1).
<https://doi.org/10.33364/konstruksi/v.19-1.896>
- Badan Standarisasi Indonesia. (2013). *SNI 2847-2013 (Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung Badan Standardisasi Nasional)*.
- Kurniawati, A., & Sofianto, M. F. (2019). Pengaruh Variasi Water Binder Ratio (0,20-0,32) terhadap Sifat Segar, Berat Volume, Porositas, dan Kuat Tekan pada Beton High Volume Fly Ash Metode Self Compacting Concrete. *Ejournal UNESA Rekayasa Teknik Sipil, Vol 1 No 4 (2019)*.
- Nana Patria, A. S., & Haikal, F. (2022). Pengaruh Kadar Fly Ash Terhadap Kuat Tekan Beton Mutu Tinggi Menggunakan Admixture High Range Water Reducer. *Jurnal Teknik Sipil*, 15(2). <https://doi.org/10.56444/jts.v15i2.210>
- Niu, F., Liu, Y., Xue, F., Sun, H., Liu, T., & He, H. (2025). Case Studies in Construction Materials Ultra-high performance concrete : A review of its material properties and usage in shield tunnel segment. *Case Studies in Construction Materials*, 22(January), e04194. <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2024.e04194>
- Pratiwi, N. A., Lakawa, I., Sulaiman, S., & Hujiyanto, H. (2022). Testing the Compressive Strength of Concrete with the Addition of Coconut Shell Waste. *Sultra Civil Engineering Journal*, 3(2). <https://doi.org/10.54297/sciej.v3i2.350>
- Pressmair, N., Hammerl, M., Reichenbach, S., & Kromoser, B. (2025). Evolution of material-efficient concrete girders : Conceptual design informed by topology optimisation and experimental testing regime. *Engineering Structures*, 326(August 2024), 119535. <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2024.119535>
- Rulian, N. F., & Saelan, P. (2021). Kajian Batasan Nilai Faktor Air Semen pada Campuran Beton di Lingkungan Korosif. *RekaRacana: Jurnal Teknik Sipil*, 6(2).
<https://doi.org/10.26760/rekaracana.v6i2.123>
- Shi, S., Kong, X., Fan, J., Peng, Y., & Fang, Q. (2024). A comprehensive comparison of hydro-elastoplastic-damage and cap-elastoplastic-damage material models for concrete subjected to impact and blast loadings. *Defence Technology*, xxxx.
<https://doi.org/10.1016/j.dt.2024.12.014>
- Sun, Z., Lin, X., & Vollpracht, A. (2018). Pervious concrete made of alkali activated slag and geopolymers. *Construction and Building Materials*, 189, 797–803.
<https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2018.09.067>
- Zhang, C., Wang, J., Zhang, X., Hou, J., Huang, J., Feng, S., Wang, J., & Duan, G. (2024). Influence of limestone powder on water film thickness and plastic viscosity of UHPC. *Case Studies in Construction Materials*, 20(March), e03036.
<https://doi.org/10.1016/j.cscm.2024.e03036>
- Zhang, W., Zhao, M., Yang, Z., Guo, R., Wang, X. Y., & Lin, R. S. (2024). Properties of red sandstone-limestone-cement ternary composites: Hydration mechanism, microstructure, and high-temperature damage. *Developments in the Built Environment*, 17(October 2023), 100346. <https://doi.org/10.1016/j.dibe.2024.100346>