

Analisis Pengaruh Limbah Konstruksi Beton Sebagai Pengganti Agregat Kasar Dan Penambahan Serat Daun Nanas Terhadap Kuat Tekan Dan Tarik Beton

Abrar Nash

¹Program Studi Teknik Sipil, ²Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan
Jl. Muchtar Basri No. 3, Glugur Darat II, Kec. Medan Timur, Kota Medan, Sumatera Utara

hanashabrar@gmail.com

Abstrak

Dalam beberapa tahun belakangan ini perkembangan pembangunan Konstruksi di Indonesia sangat gencar dilakukan. Seiring terus berkembangnya industri Konstruksi maka wacana green construction atau teknologi yang berbasis ramah lingkungan perlahan mulai menjadi alternatif untuk permasalahan limbah dari konstruksi dan pemakaian sumber daya alam yang berlebihan. Industri konstruksi ramah lingkungan sangat penting kita gagaskan sebagai menjaga dan juga melestarikan sumber daya alam yang ada dengan mengupayakan limbah sebagai pengganti bahan alam. Di Indonesia limbah konstruksi biasanya tidak di manfaatkan dengan baik, Sehingga potensi untuk mendaur ulang sangat mungkin untuk dilakukan. Perkembangan tanaman buah di Indonesia semakin meningkat setiap tahunnya, khusus pada tanaman buah nanas berbanding dengan meningkatnya limbah dari tanaman nanas tersebut dan dapat digunakan sebagai bahan pada campuran beton. Maka dari itu, dalam penelitian ini penggunaan bahan limbah konstruksi beton sebagai pengganti agregat kasar dan penambahan serat daun nanas serta sika viscrocrete-8670 MN. Kuat tekan beton normal berkisar antara 28-60 MPa pada umur beton 28 hari dan kuat Tarik beton relatif rendah kira-kira 10%-20% dari kekuatan tekan beton. Penelitian ini bertujuan menyelidiki karakteristik kekuatan tekan dan kekuatan tarik pada beton normal. Eksperimen yang dijalankan berupa membuat membuat tiga variasi campuran yaitu 5%, 7%, 10% limbah konstruksi beton sebagai pengganti agregat kasar, dan penambahan serat daun nanas sebanyak 0,8% serta menggunakan sika viscrocrete-8670 MN sebanyak 0,8%. Hasil kuat tekan rata- rata tertinggi terdapat pada variasi menggunakan limbah konstruksi beton 10% dan serat daun nanas 0,8% serta sika viscrocrete-8670 MN 0,8% yaitu 31,1 MPa dan kuat tarik rata-rata tertinggi terdapat pada campuran variasi beton normal dan sika viscrocrete-8670 MN yaitu 3,43 MPa. Dan hasil yang dihasilkan sesuai dengan rencana pada kekuatan beton pada kuat tekan sebesar 25 MPa dan kuat tarik sebesar 2,5 MPa.

Kata Kunci: konstruksi beton, agregat kasar, serat daun nanas, tekan tarik beton.

1. PENDAHULUAN

Dalam beberapa tahun belakangan ini perkembangan pembangunan Konstruksi di Indonesia sangat gencar dilakukan. Seiring terus berkembangnya industri Konstruksi maka wacana green construction atau teknologi yang berbasis ramah lingkungan perlahan mulai menjadi alternatif untuk permasalahan limbah dari konstruksi dan pemakaian sumber daya alam yang berlebihan.

Industri konstruksi ramah lingkungan sangat penting kita gagaskan karena sebagai penghuni yang berakal pikiran berarti kita harus senantiasa menjaga dan juga melestarikan sumber daya alam yang ada. Hal yang dapat dimulai untuk melestarikan sumber daya alam salah satunya dengan menerapkan penggunaan material-material pada industri konstruksi yang sumber bahannya berasal dari sisa atau limbah konstruksi dan organik yang dimanfaatkan kembali menjadi sebuah produk baru dan juga dapat mengurangi jumlah limbah tersebut.

Beton adalah salah satu teknologi konstruksi dalam disiplin ilmu bahan yang selalu berkembang hingga saat ini. Sering kali bahan-bahan yang diperlukan untuk pembuatan beton secara masif diberbagai daerah menimbulkan kerusakan alam. Di Indonesia, limbah konstruksi biasanya tidak di manfaatkan dengan baik. Sebagian besar dibuang begitu saja dilahan terbuka dan beberapa digunakan sebagai bahan urugan. Ketersediaan material tersebut sangat banyak. Sehingga potensi untuk mendaur ulang sangat mungkin untuk dilakukan.

Perkembangan tanaman buah di Indonesia semakin meningkat setiap tahunnya, khususnya pada tanaman buah nenas. Namun dengan meningkatnya produksi buah nenas, maka juga akan meningkatkan limbah daun nenas.

Serat daun nenas memiliki kuat lentur yang tinggi dengan nilai 5,74 MPa. Dan massa serat daun nenas 0,7g, Untuk dapat meningkatkan kuat tarik beton maka beton dapat diberikan bahan tambah berupa serat. Keunggulan beton serat dapat meningkatkan ketahanan beton terhadap abrasi dan inpact, juga menambah nilai kuat tekan, lentur dan tarik.

Dalam penelitian ini juga digunakan bahan tambah Superplasticizer jenis Sika Viscrocrete – 8670 MN. Superplasticizer (Sika Viscrocrete – 8670 MN) adalah bahan campuran untuk beton yang berfungsi ganda yang apabila dicampurkan dengan dosis tertentu dapat mengurangi jumlah pemakaian air dan mempercepat waktu pengerasan, meningkatkan workability dan dapat mereduksi kandungan air dalam campuran beton.

Penggunaan limbah konstruksi beton sebagai agregat kasar dan penambahan limbah serat daun nenas serta bahan kimia zat adiktif jenis sika Viscrocrete 8670 MN dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mendapat kan proposi campuran yang baik agar didapatkan nilai mekanis yang optimal. Untuk itu pada tugas akhir ini penulis mencoba untuk meneliti pengaruh pemanfaatan limbah konstruksi beton dan limbah serat daun nenas serta sika Viscrocrete 8670 MN untuk mendapatkan proposi campuran yang baik sehingga dihasilkan campuran dengan sifat mekanik yang maksimal.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam pembuatan beton dengan memanfaatkan limbah konstruksi beton sebagai parsial penggantian agregat kasar adalah metode eksperimental, sehingga diperlukan rencana implementasi yang sistematis sejak awal untuk menyelesaikan agar diperoleh hasil yang optimal dan sesuai dengan tujuan pekerjaan.

Penelitian ini menggunakan beberapa metode pengumpulan data,

termasuk pengumpulan data primer dan data sekunder koleksi. Pengumpulan data primer sendiri dilakukan pada agregat yang digunakan, termasuk pemeriksaan agregat halus berupa pasir alam dan agregat kasar berupa dari batu hancur. Inspeksi dasar agregat ini termasuk

- Sebuah analisis dan penyerapan dalam agregat halus dan agregat kasar.
- Berat jenis dan penyerapan dalam agregat halus dan agregat kasar.
- Kadar air pada agregat halus dan agregat kasar.
- Kandungan lumpur pada agregat halus dan agregat kasar.
- Berat jenis agregat halus dan agregat kasar.
- Uji keasusan agregat menggunakan mesin Los Angeles pada permukaan kasar agregat.

Setelah pemeriksaan dasar dilakukan, selanjutnya Langkahnya adalah merencanakan campuran beton normal (Job Mix Design). Setelah mengetahui hasil analisis campuran, ada beberapa pemeriksaan yang dilakukan pada campuran beton yaitu uji kemerosotan, dan uji kuat tarik beton berdasarkan variasi yang direncanakan hari itu. Sementara sekunder Data adalah data yang diperoleh dari beberapa buku yang berhubungan dengan beton teknik (Literatur).

Komposisi campuran benda uji dan benda uji kode objek.

TABEL 1. KOMPOSISI CAMPURAN BENDA UJI DAN KODE BENDA UJI.

NO	KODE BENDA UJI	LIMBAH KONSTRUKSI BETON	AGREGAT KASAR	AGREGAT HALUS	SERAT DAUN NANAS	SUPERPLASTICIZER VISCROCRETE-8670 MN	JUMLAH SAMPEL
1	BN	0%	100%	100%	0%	0,8%	3
2	BLB 5%	5%	95%	100%	0,8%	0,8%	4
3	BLB 7%	7%	93%	100%	0,8%	0,8%	4
4	BLB 10%	10%	90%	100%	0,8%	0,8%	4
Jumlah							15

Keterangan:

- BN :Beton dengan campuran 0% Limbah beton dan campuran 0,8% Viscrocrete – 8670 MN.
- BLB 5% :Beton dengan campuran 5% Limbah beton dari berat agregat kasar dan Serat daun nanas 0,8% serta campuran 0,8% Viscrocrete – 8670 MN.
- BLB 7% :Beton dengan campuran 7% Limbah beton dari berat agregat kasar dan Serat daun nanas 0,8% serta campuran 0,8% Viscrocrete – 8670 MN.
- BLB 10% :Beton dengan campuran 10% Limbah beton dari berat agregat kasar dan Serat daun nanas 0,8% serta campuran 0,8% Viscrocrete – 8670 MN.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

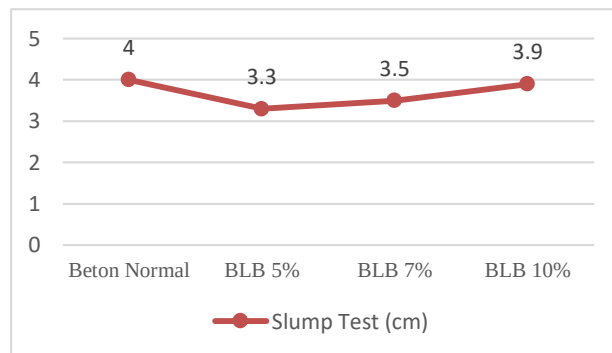
TABEL 2. JUMLAH LIMBAH KONSTRUKSI BETON YANG DIBUTUHKAN UNTUK SETIAP 1 CETAKAN SILINDER

Persentase banyaknya limbah (%)	Banyaknya limbah dari agregat kasar (gr)
5	140,4
7	195,5
10	280,8
Banyak Limbah beton untuk penelitian	616,7

TABEL 3. HASIL UJI NILAI SLUMP

	Beton Normal	BLB 5%	BLB 7%	BLB 10%
Hari	28	28	28	28
Slump Test (cm)	4	3,3	3,5	3,9

Dari tabel di atas, terdapat perubahan pada masing-masing variasi campuran beton. Pada beton normal, nilainya terdapat *slump test* maksimum adalah 4 cm. sedangkan nilai *slump test* minimum terdapat pada beton variasi BLB 5% adalah 3,3 cm.

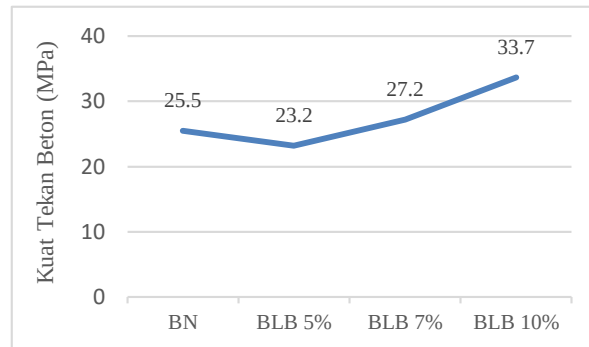


GAMBAR 1. GRAFIK PERBANDINGAN NILAI SLUMP

Pada nilai slump untuk beton normal atau beton dengan substitusi limbah konstruksi beton memenuhi kemerosotan yang ditunjukkan antara 30 - 60mm. Dapat dilihat bahwa campuran beton memiliki kemampuan kerja yang baik, dengan kata lain kemudahan pencampuran adalah bagus. terlihat tidak ada segregasi (pemisahan kerikil) dan bleeding (naiknya air permukaan) pada beton segar mencampur.

TABEL 4. HASIL UJI TEKAN PADA BETON BERUMUR 28 HARI

Benda uji	Umur Beton (hari)	Beban Maksimum (TON)		Kuat Tekan (Mpa)		Kuat Tekan rata-rata (Mpa)
		1	2	1	2	
BN	28	46,5	43,5	25,8	23,8	25,5
BLB 5%	28	34,5	49	19,2	27,2	23,2
BLB 7%	28	61,5	36,5	34,2	20,3	27,2
BLB 10%	28	64,5	57	35,8	31,7	33,7



GAMBAR 2. GRAFIK KUAT TEKAN BETON

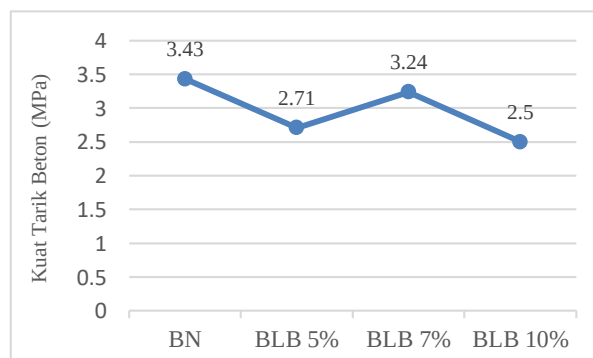
Dari Gambar diatas disimpulkan bahwa perbandingan kuat tekan beton dengan *slump test* didapat hasil kuat tekan beton terbesar terjadi pada beton dengan substitusi limbah beton 10% dan serat daun nanas 0,8% serta sika *Viscocrete-8670 MN* 0,8% yaitu 33,7 Mpa terhadap beton rencana 25 Mpa dengan *slump test* 3,9 cm. Dan pada BLB 5% mengalami retak pada waktu kurang dari yang telah ditetapkan sehingga terjadi penurunan pada BLB 5% dan serat daun nanas 0,8% serta sika *Viscocrete-8670 MN* 0,8% yaitu 23,2 Mpa terhadap beton rencana 25 Mpa dengan *slump test* 3,3 cm.

TABEL 5. HASIL UJI TARIK PADA BETON BERUMUR 28 HARI

Benda uji	Umur Beton (hari)	Beban Maksimum (TON)		Kuat Tarik (Mpa)		KuatTarik rata-rata (Mpa)
		1	2	1	2	
BN	28	24	25,5	3,33	3,54	3,43
BLB 5%	28	24	15	3,33	2,08	2,71
BLB 7%	28	24	22,5	3,33	3,15	3,24
BLB 10%	28	21	15	2,91	2,08	2,5

GAMBAR 3. GRAFIK KUAT TARIK BETON

Berdasarkan hasil diatas menjelaskan hasil kuat tekan beton dengan variasi limbah beton 7% dan serat daun nanas 0,8% serta sika *viscocrete-8670 Mn* 0,8% didapat kuat tekan rata-rata pada umur beton 28 haru sebesar 2,5 Mpa, penurunan kuat tarik bisa dipengaruhi bahan substitusi limbah beton terhadap agregat kasar pada beton. dapat diketahui bahwa presentase substitusi limbah beton dan serat daun nanas serta sika *viscocrete 8670 Mn* tidak banyak berpengaruh terhadap kuat tarik pada benda uji beton dengan umur 28 hari.



Berdasarkan hasil diatas menjelaskan hasil kuat tekan beton dengan variasi limbah beton 7% dan serat daun nanas 0,8% serta sika *viscocrete-8670 Mn* 0,8% didapat kuat tekan rata-rata pada umur beton 28 haru sebesar 2,5 Mpa, penurunan kuat tarik bisa dipengaruhi bahan substitusi limbah beton terhadap agregat kasar pada beton. dapat diketahui bahwa presentase substitusi limbah beton dan serat daun nanas serta sika *viscocrete 8670 Mn* tidak banyak berpengaruh terhadap kuat tarik pada benda uji beton dengan umur 28 hari.

5. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian beton dengan menggunakan Limbah beton dan Serat daun nanas serta Sika Viscrocrete 8670 - MN, maka didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan pengujian penggunaan limbah konstruksi beton sebagai pengganti sebagian dari agregat kasar dan penambahan serat daun nanas serta sika viscocrete 8670 MN cukup baik terhadap campuran beton yang direncanakan pada kekuatan tekan sebesar $F'c$ 25 MPa dan kuat tarik sebesar $F'ct$ 2,5 MPa. Maka diperoleh beton dengan kuat tekan beton maksimum pada campuran beton dengan menggunakan Limbah beton 10% dan Serat daun nanas 0,8% Sika Viscrocrete 8670 - MN 0,8% dengan kuat tekan beton rata-rata 33,7 MPa. Sedangkan kuat tarik beton maksimum terdapat pada beton normal dengan rata-rata yang dihasilkan sebesar 3,43 MPa Menurut (Risamawarni dkk., 2020) Penggunaan limbah beton sebagai pengganti agregat kasar berpengaruh pada kuat tekan.
2. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, beton dengan tambahan Limbah beton dan Serat daun nanas serta Sika Viscrocrete 8670 – MN telah mencapai hasil maksimal. Untuk nilai kuat tekan dan kuat tarik beton rata-rata adalah sebagai berikut :

Kuat Tekan Beton

- Beton normal dan Sika Viscrocrete 8670-MN 0,8% = 25,5 Mpa
- Beton menggunakan Limbah beton 5% dan serat daun nanas 0,8% serta sika viscocrete-8670 MN 0,8% = 22,7 Mpa.
- Beton menggunakan Limbah beton 7% dan serat daun nanas 0,8% serta sika viscocrete-8670 MN 0,8% = 23,2 MPa
- Beton menggunakan Limbah beton 10% dan serat daun nanas 0,8% serta sika viscocrete-8670 MN 0,8% = 33,7 MPa

Kuat Tarik Beton

- Beton normal dan Sika Viscrocrete 8670-MN 0,8% = 3,43 Mpa
- Beton menggunakan Limbah beton 5% dan serat daun nanas 0,8% serta sika viscocrete-8670 MN 0,8% = 2,71 MPa
- Beton menggunakan Limbah beton 7% dan serat daun nanas 0,8% serta sika viscocrete-8670 MN 0,8% = 3,24 MPa
- Beton menggunakan Limbah beton 10% dan serat daun nanas 0,8% serta sika viscocrete-8670 MN 0,8% = 2,5 MPa

REFERENSI

- Abd Rahim, S. M., Mohd Zahid, M. Z. A., Wan Omar, W. M. S., bin Ab Rahim, M. A., & Faisal, A. (2016, June). Assessment of Reinforced Concrete Building with Soil Structure Interaction Effect under Vertical Earthquake. In *Materials Science Forum* (Vol. 857, pp. 331-336). Trans Tech Publications Ltd.
- Adiyanto, M. I., Faisal, A., & Majid, T. A. (2011). Nonlinear behaviour of reinforced concrete building under repeated earthquake excitation. In *International Conference on Computer and Software Modeling, IPCSIT* (Vol. 14).

- Asfiati, S., Dewi, I., Prafanti, S., & Siregar, Z. (2023, August). Asphalt concrete mix analysis using volcanic ash filler. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1228, No. 1, p. 012032). IOP Publishing.
- Chairina, E., Asfiati, S., & Panjaitan, S. (2020, March). Utilization of Clamshell as Filler and Addition of Sikafume on The Examination of High Quality Concrete. In *Proceedings of the Third Workshop on Multidisciplinary and Its Applications, WMA-3 2019, 11-14 December 2019, Medan, Indonesia*.
- Efrida, R. (2010). *Analisis Struktur dengan Metode Kekakuan yang Dimodifikasi Untuk Gedung Beton Bertulang Berlantai Banyak Pada Stadium Retak* (Doctoral dissertation, Universitas Mercu Buana).
- Efrida, R., & Utami, C. (2019). Evaluasi Kinerja Dinding Pengisi Bata Merah Dengan Openings Pada Struktur Beton Bertulang Akibat Beban Gempa Kuat. *Portal: Jurnal Teknik Sipil*, 11(2), 24-29.
- Faisal, A., Majid, T. A., & Hatzigeorgiou, G. D. (2013). Investigation of story ductility demands of inelastic concrete frames subjected to repeated earthquakes. *Soil dynamics and earthquake engineering*, 44, 42-53.
- Fathi, S., Tanjung, I., Ibrahim, I. B. M., Fonna, S., & Huzni, S. (2023). Pengaruh Jumlah Data Potensial Terhadap Kemampuan BEIA Dalam Mendeteksi Korosi Pada Beton Bertulang. *Jurnal Mekanova: Mekanikal, Inovasi dan Teknologi*, 9(1), 300-309.
- Frapanti, S., Zulkarnain, F., & Asfiati, S. (2023, November). The comparison of brick as a load and a structure with non-linear analysis of soft storey behaviour in multi-storey buildings. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2702, No. 1). AIP Publishing.
- Sri Frapanti, S. T., & Fahrizal Zulkarnain, S. T. (2021). *Dasar-Dasar Desain dan Analisa Beton Prategang*. umsu press.
- Tahara, R. M. K., Majid, T. A., Zaini, S. S., & Faisal, A. (2017, October). Effect of repeated earthquake on inelastic moment resisting concrete frame. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 1892, No. 1). AIP Publishing.
- Tanjung, I., Affandi, A., Huzni, S., & Fonna, S. (2020). Investigasi pengaruh jumlah elemen anoda terhadap distribusi potensial korosi pada beton bertulang menggunakan BEM 3D. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 3(1), 57-64.
- Tanjung, I., Affandi, A., Huzni, S., & Fonna, S. (2020). Investigasi pengaruh jumlah elemen anoda terhadap distribusi potensial korosi pada beton bertulang menggunakan BEM 3D. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 3(1), 57-64.
- Zulkarnain, F., Syaputra, K., Frapanti, S., Efrida, R., Siregar, A. M., Pujiarti, I. P., & Zendrato, H. N. (2022). The Effect of Addition of Agave Sisalana Fiber and Sikacim Concrete Additive on Tensile Strength and Concrete Absorption. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 5(2), 200-205.
- Zulkarnain, F., Efrida, R., & Frapanti, S. (2023). Analysis of The Addition Polypropylene Fibre and 8670 Mn Viscocrete added Material on The Split Tensile Strength and Modulus of Elasticity of Concrete. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(10), 8798-8806.