

Penggunaan Tempurung Kelapa Sebagai Bahan Tambah Terhadap Kuat Tekan Beton

Jevon Febrian Saiselar¹, Vector Reinhard Redolf Hutubessy², Abraham Tuanakotta³

^{1,2,3} Politeknik Negeri Ambon, Indonesia

Received : 17 Oktober 2025, Revised : 21 Oktober 2025, Published : 24 Oktober 2025

Corresponding Author

Nama Penulis: Jevon Febrian Saiselar

E-mail: jevonsaiselar@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini mengkaji pengaruh penambahan pecahan tempurung kelapa sebagai bahan tambah terhadap agregat kasar pada kuat tekan beton mutu rencana K-175 (≈ 14 MPa). Perencanaan campuran mengacu pada SNI 03-2834-2000 dengan benda uji kubus $15 \times 15 \times 15$ cm, tiga variasi campuran: 0% (normal), 2%, dan 4% (terhadap berat agregat kasar), masing-masing diuji pada umur 7 dan 14 hari (total 18 benda uji). Nilai slump seluruh variasi berada dalam rentang standar 6 – 18 cm (normal 7,5 cm; 2% 9,5 cm; 4% 10 cm). Hasil uji menunjukkan peningkatan kuat tekan dibanding beton normal: pada umur 7 hari berturut-turut 13,0 MPa (0%), 14,2 MPa (2%), dan 15,6 MPa (4%); pada umur 14 hari 13,6 MPa (0%), 15,0 MPa (2%), dan 16,7 MPa (4%). Dengan demikian, penambahan pecahan tempurung kelapa hingga 4% efektif meningkatkan kuat tekan beton tanpa mengganggu kelecakan, dan dapat dipertimbangkan sebagai alternatif pemanfaatan limbah yang bernilai tambah pada material beton.

Kata kunci - beton, kuat tekan, tempurung kelapa, bahan tambah, SNI 03-2834-2000, K-175

Abstract

This study investigates the effect of adding crushed coconut shell as an additive to coarse aggregate on the compressive strength of concrete with a target grade of K-175 (≈ 14 MPa). Mix design followed SNI 03-2834-2000. Cube specimens ($150 \times 150 \times 150$ mm) were produced with three mixes: 0% (control), 2%, and 4% coconut shell (by coarse-aggregate mass), and tested at 7 and 14 days (18 specimens total). All mixes met workability requirements (slump within 6–18 cm: control 7,5 cm; 2% 9.5 cm; 4% 10 cm). Compressive strength increased over the control: at 7 days – 13.0 MPa (0%), 14.2 MPa (2%), and 15.6 MPa (4%); at 14 days – 13,6 MPa (0%), 15.0 MPa (2%), and 16,7 MPa (4%). The findings indicate that up to 4% coconut shell addition effectively enhances compressive strength without compromising workability, offering a value-added, waste-utilization option for concrete materials.

Keywords - concrete, compressive strength, coconut shell, admixture, SNI 03-2834-2000, K-175

How to Cite : Saiselar, J. F., Hutubessy, V. R. R., & Tuanakotta, A. (2025). Penggunaan Tempurung Kelapa Sebagai Bahan Tambah Terhadap Kuat Tekan Beton. *Jurnal Penelitian Multidisiplin Bangsa*, 2(5), 969–976. <https://doi.org/10.59837/jpnmb.v2i5.622>

Copyright ©2025 Jevon Febrian Saiselar, Vector Reinhard Redolf Hutubessy, Abraham Tuanakotta

PENDAHULUAN

Pada saat ini dibidang konstruksi mengalami peningkatan kemajuan dalam pembangunan yang begitu pesat, berjalan seiring waktu jumlah penduduk dan kebutuhan akan fasilitas yang menunjang seperti perumahan, perkantoran, jalan, jembatan, dan fasilitas lainnya makin bertambah, struktur beton ialah salah satu pilihan sebagai bahan dalam hal pembangunan. Seiring jalannya waktu maka bahan-bahan yang digunakan untuk konstruksi beton seperti agregat kasar dan agregat halus banyak digunakan.

Beton merupakan salah satu bahan konstruksi yang sangat berperan penting dalam pembangunan. penggunaan beton pada dasarnya memiliki Keistimewaan yaitu mudah dibentuk sesuai dengan keinginan, beton memiliki nilai kuat tekan yang tinggi, memiliki ketahanan dalam jangka panjang dengan perawatan yang sederhana dan relatif murah karena menggunakan bahan dasar dari bahan local. Beton juga merupakan salah satu material konstruksi yang terdiri dari campuran agregat kasar (kerikil) dan halus (pasir) sebagai bahan pengisi, serta semen dan air sebagai bahan pengikat.

Seiring pesatnya perkembangan pembangunan di Indonesia, kebutuhan terhadap beton sebagai salah satu bahan utama konstruksi juga semakin meningkat, namun meningkatnya penggunaan beton secara langsung berdampak pada tingginya permintaan bahan penyusun beton seperti semen, agregat halus (pasir), agregat kasar (kerikil), dan air (Hardini et al., 2022). Sumber daya alam tersebut sifatnya terbatas dan jika terus-menerus dieksploitasi tanpa solusi alternatif, dapat menimbulkan kerusakan lingkungan dan menipisnya ketersediaan material di masa depan.

Dari masalah tersebut, perlu dilakukan upaya inovasi dalam bidang bahan konstruksi, dengan menggunakan bahan-bahan yang mudah diperoleh di sekitar kita sebagai bahan tambah, dalam campuran beton. Salah satu bahan yang berpotensi adalah tempurung kelapa. Pemilihan tempurung kelapa karena strukturnya yang cenderung keras dan padat. Penggunaan tempurung kelapa sebagai bahan tambah argegat kasar adalah karena tempurung kelapa memiliki beberapa karakteristik, yaitu keras dan tidak fleksibel, ketebalan permukaan tidak rata, motif permukaan khas, kuat dan tahan air. Dengan sifatnya tempurung kelapa memiliki kekuatan yang dapat digunakan sebagai bahan tambah pada beton dan tempurung kelapa dapat mempertahankan kekuatannya sendiri Tempurung kelapa juga memiliki pori-pori yang kecil sehingga dapat menampung air. menjadi unsur penting dalam membuat tempurung sebagai bahan tambah argegat kasar pada campuran beton dan juga tempurung kelapa dapat memiliki daya ikat yang lebih kuat (Debora, Rama, Risky, Rachmansyah. Jacky, 2018).

Jika penambahan tempurung kelapa dapat dibuktikan secara teknis sebagai bahan tambah dalam campuran beton, diharapkan dapat mengurangi limbah Menurut (Danusaputro, 1978), jika limbah dibuang terus menerus tanpa adanya pengolahan yang maksimum dapat menimbulkan gangguan keseimbangan, dengan demikian menyebabkan kerusakan lingkungan . Dengan pemanfaatan limbah berarti memberikan nilai tambah pada limbah yang semula kurang berarti, menjadi bahan yang mempunyai nilai tambah. Tidak selamanya limbah terbuang percuma, tetapi tidak sembarang limbah bisa dijadikan bahan untuk konstruksi.

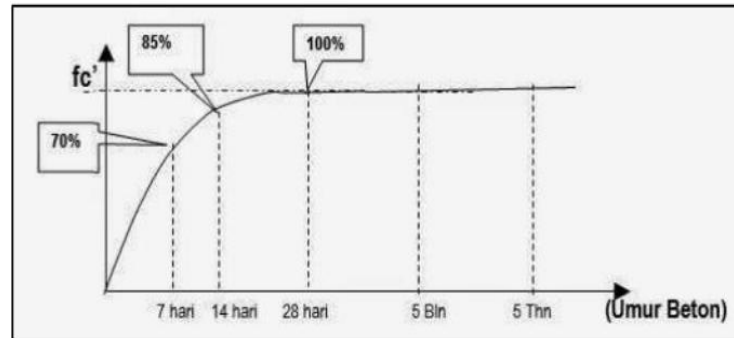
Maka penulis dalam melakukan penelitian ini, dengan menggunakan tempurung kelapa sebagai bahan tambah agregat kasar dalam pembuatan beton. diharapkan mampu meningkatkan kekuatan beton tanpa mengurangi mutunya.

Penelitian ini dilakukan untuk mendapat pengaruh kuat tekan beton dengan menggunakan tempurung kelapa sebagai bahan tambah dan untuk mendapat nilai presentase tempurung kelapa sebagai bahan tambah terhadap kuat tekan beton dengan presentase. beton normal , 2%, 4%, sehingga memenuhi syarat.

TINJAUAN PUSTAKA

Kekuatan tekan beton merujuk pada beban yang diterima per unit area, di mana pengujian pada sampel beton akan mengalami kerusakan saat dikenakan tekanan tertentu, yang dihasilkan oleh

alat uji tekan (SNI 03-1974-1990) (Cahaya et al., 2022). Berdasarkan ASTM C 39-86 yang mengatur prosedur pengujian untuk kekuatan tekan pada sampel berbentuk kubus (Anisa et al., 2024), nilai tersebut dihitung dengan membagi angka beban maksimal yang didapat selama tes dengan luas area sampel beton, secara sistematis dapat dinyatakan sebagai berikut :



Gambar 1.
Grafik umur beton

$$f'c = P/A$$

Dimana : $f'c$ = kuat tekan beton (kg/cm²)

P = beban tekan maksimum (kg)

A = luas penampang tertekan (cm²)

Kekuatan tekan beton (normal) meningkat dengan cepat hingga usia 28 hari, setelah itu peningkatan kekuatan berlangsung lebih lambat selama beberapa bulan atau bahkan tahun. Oleh karena itu, umumnya kekuatan beton digunakan sebagai acuan pada usia 28 hari. Pada usia 7 hari, kekuatan tekan beton mencapai sekitar 70% dibandingkan dengan kekuatan pada usia 28 hari, sedangkan pada usia 14 hari, kekuatan tekan beton mencatat sekitar 85% terhadap kekuatan beton di usia 28 hari (Marwanza et al., 2021).

Kekuatan tekanan beton ditentukan oleh proporsi semen, agregat kasar, dan halus, serta jenis campuran yang digunakan. Rasio air terhadap semen menjadi elemen penting dalam kajian kekuatan beton. Semakin kecil perbandingan air-semen, semakin besar kekuatan tekan yang dihasilkan. Jumlah air tertentu sangat diperlukan untuk melakukan reaksi kimia selama proses pengeringan beton, sementara kelebihan air dapat mempermudah pengolahan namun mengurangi kekuatan. Tingkat kemudahan pengolahan beton dapat diukur melalui tes slump.

Kekuatan tekan beton dipengaruhi oleh berbagai variabel, selain rasio air-semen dan kepadatannya, faktor-faktor utama lainnya mencakup:

- Jenis dan kualitas semen yang berpengaruh pada kekuatan rata-rata dan batas kuat beton.
- Jenis agregat dan tekstur permukaan agregat. Data menunjukkan bahwa penggunaan agregat dapat menghasilkan beton dengan kekuatan tekan dan tarik yang lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan kerikil halus dari sungai.
- Efektivitas dalam perawatan. Kehilangan kekuatan hingga 40% dapat terjadi jika pengeringan dilakukan terlalu awal. Perawatan sangat penting dalam pelaksanaan di lapangan dan pembuatan benda uji.
- Suhu, umumnya, peningkatan suhu akan mempercepat proses pengerasan beton. Pada suhu beku, kekuatan bisa tetap rendah dalam waktu yang cukup lama.
- Usia, dalam kondisi normal, kekuatan beton cenderung meningkat seiring berjalannya waktu, dan laju peningkatan kekuatan ini tergantung pada jenis semen yang digunakan. Proses

pengerasan berlangsung secara perlahan dalam kurun waktu bertahun-tahu.

METODE

Lokasi penelitian dilaksanakan di Laboratorium Beton, Teknik Sipil Politeknik Negeri Ambon yang Beralamat di Jalan Ir.M. Putuhena, Rumah Tiga, kecamatan Teluk Ambon, Kota Ambon, Maluku

A. Jenis Data

Jenis data yang dipakai pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pengujian (data primer)

Data primer terdiri dari hasil penelitian di laboratorium yang mencakup semua hasil pemeriksaan agregat kasar, agregat halus, dan bahan tambahan. Data yang didapat dari penelitian di Laboratorium, yaitu:

- a. Uji material.
- b. Perbandingan dalam campuran beton (*Mix design*).
- c. Kekentalan adukan beton segar (*Slump test*).
- d. Kekuatan tekan beton.

2. Data sekunder

Data sekunder yang digunakan dalam pengujian ini adalah rumus-rumus dan teori-teori yang diperoleh dari studi literatur sebagai dukungan untuk memperkuat hasil dalam penelitian ini.

B. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Studi Lapangan (*Field Research*)

Studi lapangan dilakukan untuk mendapatkan data dan informasi secara langsung dari lokasi penelitian serta bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian. Kegiatan ini bertujuan untuk memastikan bahwa material yang digunakan memenuhi standar yang telah ditetapkan dan proses penelitian berjalan sesuai prosedur.

2. Studi Pustaka (*Library Research*)

Studi perpustakaan dimulai dengan membaca referensi , dan mencatat berbagai literatur atau bahan bacaan yang sesuai dengan penelitian penulis.

3. Metode Eksperimen (*Experimental Method*)

Metode eksperimen dimulai dengan pengujian di laboratorium dan mengambil data hasil pengujian. Pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi pengujian material dan pengujian kuat tekan beton di laboratorium.

C. Sumber Data

Sumber data yang di pakai pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Data primer, adalah data yang langsung didapatkan dari hasil pengujian dilaboratorium dan dokumentasi
2. Data sekunder, adalah data yang diambil dari jurnal jurnal dan penelitian terdahulu,

D. Variable Penelitian

Dalam penulisan ini terdapat dua variable yaitu variabel bebas dan variabel terikat antara lain:

1. Variabel bebas : penggunaan tempurung kelapa sebagai bahan tambah terhadap kuat tekan beton.
2. Variabel terikat : hasil kuat tekan beton

E. Metode Analisis

Jenis metode analisis yang diterapkan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, yaitu penelitian yang bertujuan untuk menyelidiki hubungan sebab akibat antara satu sama lain dan membandingkan hasilnya. Pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi pengujian bahan dan pengujian kuat tekan beton.

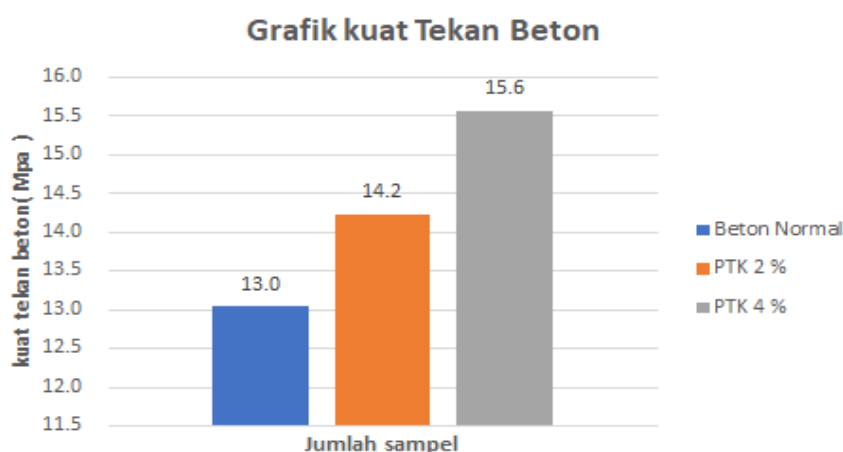
1. Data yang diperoleh dalam penelitian ini meliputi :
 - a. Pengujian material
 - b. Perbandingan dalam campuran beton (Mix design).
 - c. Pengujian Kekentalan adukan beton segar (slump test).
 - d. Uji kuat tekan beton
2. Dari hasil pengujian bahan material yang lolos standar SNI dan ASTM digunakan untuk menentukan perhitungan mix design. Selanjutnya membuat sampel dan hasil pengujian dapat di analisa agar mengetahui nilai slump test dan kuat tekan beton sesuai sampel yang telah dibuat, untuk dibandingkan dengan beton yang memakai variasi campuran tempurung kelapa dengan beton normal. Setelah pengolahan data selesai maka penganalisisan dilakukan dengan literatur sebagai dasarnya, setelah itu pengambilan kesimpulan dilakukan dengan dasar analisis yang telah dilakukan sebelumnya.

PEMBAHASAN

Pengujian awal terhadap material penyusun beton dilakukan untuk memastikan kualitas agregat, semen, air, dan tempurung kelapa yang digunakan. Agregat halus memiliki modulus kehalusan sebesar 2,94, termasuk Zona II menurut SNI 03-2834-2000, menunjukkan bahwa pasir tergolong agak kasar dan sesuai digunakan untuk beton struktural. Agregat kasar memiliki modulus kehalusan 2,87 dengan gradasi baik dan ukuran maksimum butiran 40 mm. Kadar lumpur pada agregat halus sebesar 3,91% dan pada agregat kasar 0,88%, masih dalam batas toleransi SNI (maksimum 5%), sehingga tidak mengganggu ikatan antarpartikel semen.

Bahan tambah yang digunakan berupa tempurung kelapa berasal dari limbah organik pasar Wayame yang dibersihkan dan dihancurkan hingga ukuran $\pm 1/2$ cm. Sifat keras, padat, dan tahan air dari tempurung kelapa menjadikannya berpotensi meningkatkan daya ikat antarpartikel dalam beton, sekaligus sebagai bahan alternatif ramah lingkungan.

Uji slump dilakukan untuk mengetahui kelecakan (workability) campuran beton segar. Hasil menunjukkan bahwa nilai slump menurun seiring bertambahnya kadar tempurung kelapa. Beton normal memiliki slump tertinggi, sedangkan beton dengan 4% tempurung kelapa memiliki slump terendah. Penurunan ini terjadi karena permukaan tempurung kelapa yang kasar dan mudah menyerap air, sehingga mengurangi air bebas dalam campuran. Meskipun demikian, nilai slump yang diperoleh masih dalam batas standar untuk beton mutu K-175 dan masih dapat dikerjakan dengan baik di lapangan.

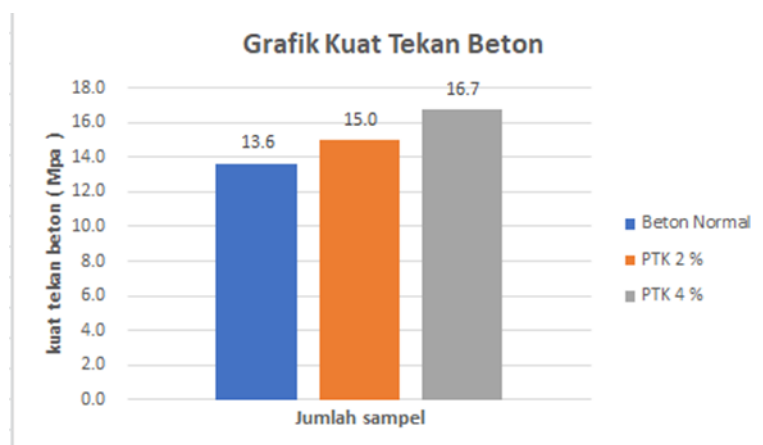


Gambar 2.

Grafik Kuat Tekan Beton 7 hari

Sumber : hasil penelitian 2025

Pada gambar 1. Dibawah, dapat di jelaskan bahwa pengujian pertama menghasilkan beton normal, dapat di jelaskan bahwa pengujian pertama menghasilkan beton normal =13,0 MPa, nilai kuat tekan ini sebagai perbandingan untuk presentase campuran pecahan tempurung kelapa sebagai bahan tambah pecahan tempurung kelapa dalam pembuatan beton. Percobaan ke 2 dengan presentase komposisi campuran sebesar 2% menghasilkan kuat tekan beton sebesar 14,2 MPa, nilai ini lebih tinggi dari pada beton normal yang digunakan sebagai perbandingan yaitu sebesar beton normal = 13,0 MPa, di mana nilai tersebut mengalami kenaikan. Percobaan ke 3 dengan menggunakan persentase komposisi campuran pecahan tempurung kelapa 4% menghasilkan kuat tekan beton sebesar 15,6 MPa, nilai ini lebih tinggi dari pada beton normal yang digunakan sebagai perbandingan yaitu sebesar beton normal = 13,0 MPa.



Gambar 3.

Grafik Kuat Tekan Beton 14 hari.

Sumber : hasil penelitian 2025

Pada gambar 2 dibawah, dapat di jelaskan bahwa pengujian pertama menghasilkan beton normal dapat =13,6 MPa, nilai kuat tekan ini sebagai perbandingan untuk presentase campuran pecahan tempurung kelapa sebagai bahan tambah pecahan tempurung kelapa dalam pembuatan beton. Percobaan ke 2 dengan presentase komposisi campuran sebesar 2% menghasilkan kuat tekan beton sebesar 15,0 MPa, nilai ini lebih tinggi dari pada beton normal yang digunakan sebagai perbandingan yaitu sebesar beton normal = 13,6 MPa, di mana nilai tersebut mengalami kenaikan Percobaan ke 3 dengan menggunakan persentase komposisi campuran pecahan tempurung kelapa 4% menghasilkan kuat tekan beton sebesar 16,7 MPa, nilai ini lebih tinggi dari pada beton normal yang digunakan sebagai perbandingan yaitu sebesar beton normal = 13,6 MPa.

Secara umum, penambahan tempurung kelapa hingga 2% masih dapat meningkatkan kuat tekan beton, namun penambahan lebih dari itu justru menurunkan kekuatan karena peningkatan porositas dan menurunnya homogenitas campuran. Hasil ini sejalan dengan penelitian Nawati dkk. (2020) yang menyatakan bahwa bahan tambah organik keras seperti tempurung kelapa mampu meningkatkan kekuatan beton hanya pada batas 2–3%. Selain itu, penelitian ini juga mendukung teori Mulyono (2003) yang menyebutkan bahwa tekstur permukaan agregat memengaruhi daya lekat dan kepadatan beton.

Dari hasil pembahasan, dapat disimpulkan bahwa hubungan antara workability dan kuat tekan saling berpengaruh. Penurunan kelecakan tidak selalu menurunkan kekuatan, karena kekasaran tempurung kelapa mampu memperkuat daya lekat antarpartikel semen. Namun, apabila kadar tempurung kelapa terlalu tinggi, campuran menjadi sulit diaduk dan menyebabkan rongga yang

menurunkan kualitas beton. Oleh sebab itu, kadar optimum penambahan tempurung kelapa adalah 2% dari berat agregat kasar, di mana campuran tetap mudah dikerjakan dan kekuatannya meningkat.

Penelitian ini juga menunjukkan potensi pemanfaatan tempurung kelapa dalam mendukung konstruksi ramah lingkungan (green construction). Selain meningkatkan kekuatan tekan pada kadar tertentu, penggunaan tempurung kelapa membantu mengurangi limbah organik dan ketergantungan terhadap agregat alam. Beton dengan penambahan 2% tempurung kelapa dapat digunakan untuk pekerjaan non-struktural atau elemen konstruksi ringan, seperti paving block, trotoar, dan elemen arsitektural yang membutuhkan beton dengan mutu sedang.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan beton pada umur 7, 14, dan 28 hari, baik tanpa maupun dengan penambahan pecahan tempurung kelapa sebagai bahan tambah dalam campuran agregat kasar, dapat disimpulkan bahwa penggunaan tempurung kelapa memiliki pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kuat tekan beton. Beton normal dengan standar kuat tekan sebesar f_c 13,0 MPa menunjukkan peningkatan nilai kuat tekan setelah ditambahkan pecahan tempurung kelapa, yang berfungsi sebagai bahan penguat alami. Hasil ini memperlihatkan bahwa semakin besar ukuran pecahan tempurung kelapa yang digunakan, semakin besar pula nilai kuat tekan yang diperoleh, karena struktur tempurung kelapa yang keras dan padat mampu memperkuat ikatan antar agregat dalam campuran beton. Hal ini membuktikan bahwa tempurung kelapa tidak hanya dapat berperan sebagai bahan pengisi tambahan, tetapi juga sebagai komponen yang memperbaiki sifat mekanis beton, khususnya dalam menahan gaya tekan.

Pada pengujian kuat tekan beton berumur 28 hari, diperoleh hasil bahwa penggunaan pecahan tempurung kelapa dengan persentase campuran sebesar 2% menghasilkan nilai kuat tekan sebesar 21,0 MPa, sementara penambahan 4% menghasilkan nilai yang lebih tinggi, yaitu 24 MPa. Kedua nilai ini menunjukkan peningkatan yang cukup signifikan dibandingkan beton normal yang hanya mencapai 20 MPa. Temuan ini membuktikan bahwa penambahan pecahan tempurung kelapa dalam jumlah tertentu mampu meningkatkan mutu dan daya tahan beton terhadap tekanan. Oleh karena itu, penggunaan tempurung kelapa sebagai bahan tambah dapat dijadikan alternatif yang efektif, ramah lingkungan, dan ekonomis dalam upaya meningkatkan performa beton. Pemanfaatan limbah organik seperti tempurung kelapa juga mendukung konsep pembangunan berkelanjutan dengan mengurangi ketergantungan terhadap material non-renewable dalam industri konstruksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anisa, A., Zainuri, Z., & Megasari, S. W. (2024). Kekuatan Tekan dan Penyerapan Mortar Geopolimer dengan Bahan Tambah Limbah Abu Tempurung Kelapa. *Konstruksia*, 16(1), 34-40.
- Cahya, M. A. D., Destania, H. R., & Fauzi, M. (2022). Pengaruh Penambahan Limbah Tempurung Kelapa Sebagai Bahan Tambah Pada Kuat Tekan Batako. *Jurnal Tekno Global*, 11(2), 62-66.
- Danusaputro, S. M. (1978). Environmental legislation & administration in Indonesia. (No Title).
- Hardini, B., Abdi, F. N., Haryanto, B., Jamal, M., & Arifin, T. S. P. (2022). Penambahan Abu Tempurung Kelapa Sebagai Bahan Tambah Dalam Pembuatan Paving Block. *Teknologi Sipil: Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*, 5(2), 1-6.
- Hunggurami, Elia, Margareth E. Bolla, and Papy Messakh. "Perbandingan Desain Campuran Beton Normal Menggunakan SNI 03-2834-2000 dan SNI 7656: 2012." *Jurnal Teknik Sipil* 6.2 (2017): 165-172.
- Jacky, J., Elnov, D., Rama, A. D., Fernando, R., & Rachmansyah, R. (2018). Pengaruh Pecahan Tempurung Kelapa Sebagai Pengganti Agregat Kasar Dalam Campuran Beton. *Jurnal Teknik dan Ilmu Komputer*. MT, Tri Mulyono Ir. "Teknologi Beton." (2003).

- Marwanza, I., Azizi, M. A., Nas, C., Patian, S., Dahani, W., & Kurniawati, R. (2021). Pemanfaatan briket arang tempurung kelapa sebagai bahan bakar alternatif di Desa Banjar Wangi, Pandeglang, Provinsi Banten. *Jurnal AKAL: Abdimas dan Kearifan Lokal*, 2(1).
- Mulyono, A. T., & Riyanto, B. (2005). Telaah Teknis terhadap Kinerja Mutu Perkerasan Jalan Nasional dan Propinsi. *Media Komunikasi Teknik Sipil*, 13(1), 108-118.
- Nawati, Nawati, Tumingan Tumingan, and Rafian Tistro. "Pengaruh tempurung kelapa sebagai bahan tambah terhadap agregat kasar dalam campuran beton normal." *Teknologi Sipil* 3.1 (2020): 16-20
- Pattisahusiwa, Muhammad Zidar, Tonny Sahusilawane, and Delvia Rimesye Apalem. "Pengaruh Penambahan Cacahan Tempurung Kelapa Terhadap Kuat Tekan Beton." *Jurnal Penelitian Multidisiplin Bangsa* 1.4 (2024): 259-266.