

Pengaruh Penambahan Abu Tempurung Kelapa Terhadap Kuat Tekan dan Kuat Tarik Beton

Job Avelino do Rego¹, Marwanto², Lilis Zulaicha³

^{1,2,3}Institut Teknologi Nasional Yogyakarta, Jl. Babarsari No 1. Depok, Sleman, Yogyakarta, Telp: (0274) 485390, 486986 Fax: (0274) 487249

e-mail: : *jojerego7@gmail.com, marwanto@itny.ac.id, lilis.zulaicha@itny.ac.id

Abstrak

Beton merupakan bahan komposit terdiri dari bahan dasar semen, agregat halus, agregat kasar, air dan dengan atau tanpa bahan tambahan dengan perbandingan tertentu akan bentuk beton. Pada penelitian ini menggunakan bahan tambah abu tempurung kelapa untuk campuran beton dari berat semen, variasi 3%, 5%, 7% dan 10% yang bertujuan untuk mengetahui kuat tekan dan kuat tarik beton setelah dilakukan pencampuran dengan bahan tambah abu tempurung kelapa. Hasil penelitian ditunjukkan kuat tekan normal 26,78 MPa dan kuat tarik normal 1,56 MPa abu tempurung kelapa 3% kuat tekan rata-rata 24,53 dan kuat tarik rata-rata 1,42 MPa, abu tempurung kelapa 5% didapat kuat tekan rata-rata 26,57 MPa dan kuat tarik rata-rata 1,51 MPa, kemudian abu tempurung kelapa 7% kuat tekan rata-rata 22,80 MPa dan kuat tarik rata-rata 1,35 MPa, abu tempurung kelapa 10% kuat tekan rata-rata 22,16 MPa, dan kuat Tarik rata-rata 1,22 MPa. Berdasarkan hasil penelitian di atas menunjukkan bahwa campuran beton dengan penggunaan bahan tambah abu tempurung kelapa ini ada yang memenuhi kuat rencana beton yang disyaratkan $f'c=25$ MPa, akan tetapi tidak memenuhi kuat tekan dan kuat tarik belah rata-rata dari beton normal.

Kata kunci: Beton, Tempurung Kelapa, Tekan, Tarik

Abstract

Concrete is a composite material consisting of cement as a base material, fine aggregate, coarse aggregate, water and with or without additional ingredients with a certain ratio of the shape of the concrete. The research procedure was divided into two stages, namely: the initial research to determine the compressive strength and tensile strength of normal concrete and the second study to determine the compressive strength and split tensile strength of concrete with coconut shell ash added 3%, 5%, 7% and 10% of cement weight. The results showed a normal compressive strength of 26.78 MPa and a normal tensile strength of 1.56 MPa after the addition of 3% coconut shell ash, an average compressive strength of 24.53 and an average tensile strength of 1.42 MPa, concrete with the addition of coconut shell ash 5% obtained an average compressive strength of 26.57 MPa and an average tensile strength of 1.51 MPa, then with the addition of 7% coconut shell ash, the average compressive strength was 22.80 MPa and the average tensile strength was 1.35 MPa. the addition of 10% coconut shell abau, the average compressive strength is 22.16 MPa, and the average tensile strength is 1.22 MPa. the required $f'c=25$ MPa, but does not meet the compressive strength and average split tensile strength of normal concrete.

Keywords : Concrete, Coconut Shell, Press, Pull

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beberapa tahun belakangan ini gencar sekali perkembangan teknologi konstruksi ramah lingkungan baik Indonesia maupun negara lain. Seiring terus berkembangnya teknologi tersebut maka wacana *Green Construction* atau teknologi konstruksi ramah lingkungan perlahan namun pasti mulai diterapkan pada dunia industri konstruksi. Berbagai penelitian dan percobaan dibidang teknologi beton dilakukan sebagai upaya untuk meningkatkan kualitas beton. Hal ini dimaksudkan dapat menjawab tuntutan yang semakin tinggi terhadap pemakaian beton serta mengatasi kendala-kendala yang sering terjadi pada pengerjaan di lapangan. Peningkatan mutu beton dapat dilakukan dengan memberikan bahan ganti atau bahan tambah (Saputra, AE, 2018). Dari beberapa bahan pengganti atau bahan tambah yang ada diantaranya adalah Abu Tempurung Kelapa. Penggunaan Abu Tempurung Kelapa sebagai bahan campuran beton memberikan dampak yang positif jika ditinjau dari segi lingkungan, mengingat banyaknya limbah tempurung kelapa yang kurang mendapat perhatian, abu tempurung kelapa dapat berpotensi menyebabkan pencemaran udara selain itu pemanfaatan tempurung kelapa sendiri sampai saat ini masih minim terutama dalam bidang teknik sipil (Fauzal, 2016).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang masalah, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh penambahan abu tempurung kelapa terhadap kuat tekan beton dan kuat tarik beton
2. Berapa persentase optimal penambahan abu tempurung kelapa agar diperoleh kuat tekan dan kuat tarik beton

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui sejauh mana pengaruh penambahan abu tempurung kelapa terhadap kuat tekan dan kuat tarik beton pada umur 28 hari.
2. Mengetahui penggunaan abu tempurung kelapa yang optimal, sehingga didapat hasil kuat tekan dan kuat tarik beton yang maksimal.

1.4 Batasan Masalah

Pada penelitian ini perlu dilakukan pembatasan masalah sehingga penelitian yang dilakukan tidak meluas dan menjadi batasnya. Adapun yang menjadi batasan masalah sebagai berikut:

1. Semen yang digunakan adalah semen *portland* jenis 1 dengan merek Gresik
2. Agregat kasar (batu pecah) dengan ukuran maksimal 20 mm, berasal dari Cleren, Kulong Progo
3. Agregat halus (pasir), berasal dari Kulong Progo, ukuran maksimal 5mm.
4. Air yang digunakan dari Laboratorium Bahan Struktur Bangunan Jurusan Teknik Sipil ITNY
5. Persentase abu tempurung kelapa: 3%, 5%, 7%, 10% dari total berat semen yang digunakan dan benda uji masing-masing variasi sebanyak 3 (tiga) buah.
6. Benda uji berupa silinder beton dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm
7. Jumlah seluruh benda uji 30 buah.
8. Umur beton yang uji adalah 28 hari
9. Kuat tekan beton rencana 25 MPa
10. Perhitungan perencanaan campuran beton berdasarkan pada SNI 03 -2834-2000, mengenai tata cara pembuatan rencana campuran beton normal. Dengan beberapa penyesuaian yang didasarkan pada SNI-03-2846- 2013, yaitu berupa penentuan nilai tambah dan kuat tekan rata-rata yang direncanakan.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Penelitian ini diharapkan menunjukkan ,bahwa penambahan abu tempurung kelapa pada pemakaian tertentu dari campuran beton dapat meningkatkan kualitas beton, sehingga abu tempurung kelapa dapat dijadikan sebagai bahan tambah.
2. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan suatu pandangan dan bukti nyata tentang penggunaan abu tempurung kelapa sebagai bahan tambah campuran beton yang memiliki nilai ekonomis karena cara mendapatkannya mudah dan harganya relative murah.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Bahan Struktur ITNY, Benda uji penelitian ini adalah untuk mencari kuat tekan dan kuat tarik beton menggunakan abu tempurung kelapa.

2.2 Metode Pengumpulan Data

Data dari penelitian di dapat dari hasil laboratorium Bahan Struktur Teknik Sipil ITNY, sesuai dengan data-data dari Pustaka standar nasionala Indonesia (SNI).

Teknik Penelitian meliputi beberapa hal diawali dengan persiapan dan pengujian bahan, pembuatan dan perawatan benda uji, dilanjutkan dengan pengujian ben da uji. Ada beberapa Tahapan dalam penelitian ini, yaitu:

- a. Persiapan
 - Meliputi persiapan alat dan bahan-bahan untuk penelitian
- b. Penbgujian bahan
 1. Pengujian agregat halus
 - a) Pengujian kadar air agregat halus
 - b) Pengujian berat jenis pasir pada kondisi SSD
 - c) Pengujian kadar air resapan pasir.
 - d) Pengujian berat volume pasir baik dalam keadaan lepas maupun terikat.
 - e) Analisa saringan pasir
 2. Pengujian agregat kasar
 - a) Pengujian batu pecah
 - b) Pengujian berat jenis batu pecah pada kondisi SSD
 - c) Pengujian kadar air resapan batu pecah
 - d) Pengujian berat volume batu pecah baik dalam keadaan lepas maupun terikat
 - e) Analisa saringan agregat
- c. Pembuatan benda uji
- d. Uji slump
- e. Perawatan benda uji
- f. Uji kuat beton
- g. Anasllisis Data

3. ANALISIS DATA

3.1 Proses Perhitungan Bahan Untuk 1 Benda Uji

- a. Perhitungan bahan untuk 1 benda uji

Tabel 1. Kebutuhan Bahan Untuk 1 Silinder Dengan Volume Sebesar 0,0053m³

Bahan	Kg
Semen	2,543
Pasir	4,220
Split	6,070
Air	1,196

(Sumber: Hasil Penelitian, 2021)

Perhitungan abu tempurung kelapa untuk tiap variasi yang dibutuhkan untuk 1 silinder
 $3\% = 3\% \times 2,543 = 0,076$
 $5\% = 5\% \times 2,543 = 0,127$
 $7\% = 7\% \times 2,543 = 0,178$
 $10\% = 10\% \times 2,543 = 0,254$

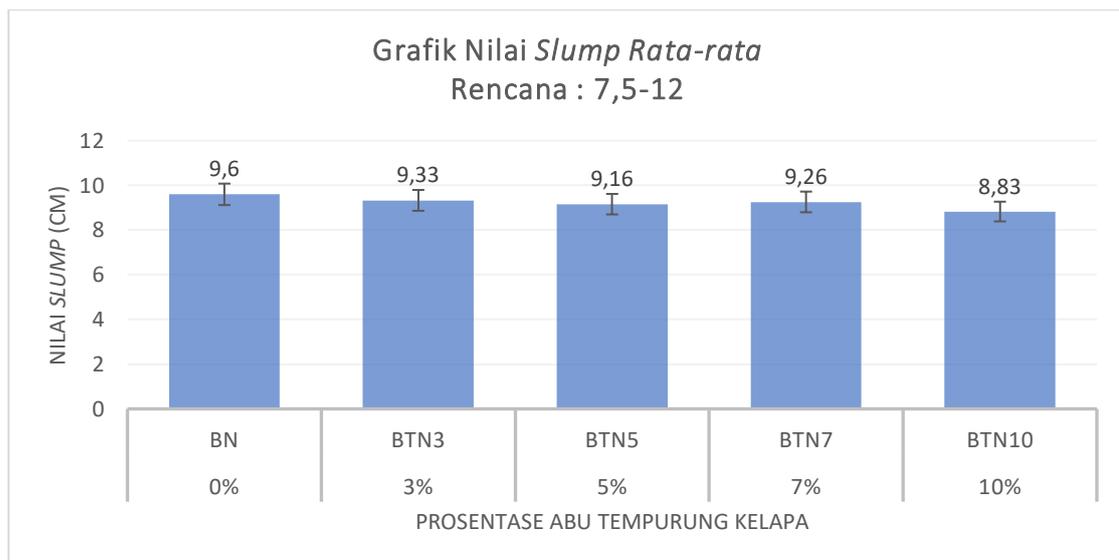
Perhitungan di atas didapatkan dari hasil perkalian antara persentase abu tempurung kelapa yang sudah ditetapkan dengan kebutuhan semen untuk 1 silinder.

b. Hasil uji slump

Tabel 2. Pengujian uji *slump*

Kode Benda Uji	Rata-rata Slump	penurunan Nilai <i>Slump</i>
	(cm)	(%)
BN	9,6	0
BTN3	9,33	2,89
BTN5	9,16	4,80
BTN7	9,26	3,67
BTN10	8,83	8,72

(Sumber: Hasil Penelitian, 2021)



Gambar 1. Grafik *Slump*
(Sumber: Hasil Penelitian, 2021)

Berdasarkan nilai *Slump* dari penambahan abu tempurung kelapa maka nilai *slump* beton yang dihasilkan mengalami penurunan sampai dengan 8,83% untuk benda uji Bnt10%. Hal ini disebabkan karena kandungan yang terdapat di abu tempurung kelapa menimbulkan proses hidrasi dengan cepat sehingga air akan berkurang. Hal ini tidak baik untuk workabilitas, karena akan membuat pengerjaan beton lebih sulit dan *slump* yang dihasilkan semakin kecil (Musdya, A. 2018).

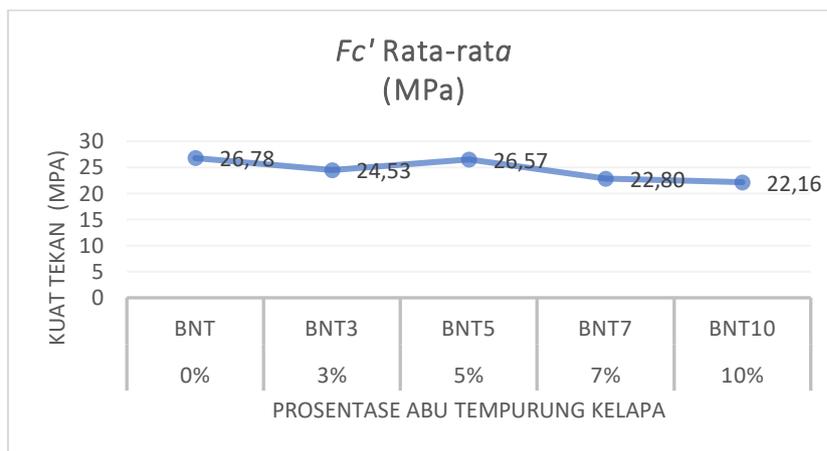
c. Hasil pengujian

Dari campuran di atas didapatkan hasil pengujian kuat tekan dan kuat tarik beton dalam 28 hari

1. Kuat Tekan Beton
- 2.

Tabel 3. Pengujian Kuat Tekan Beton Silinder 28 Hari

Kode Benda Uji	Luas (mm ²)	P Max (N)	fc' (Mpa)	fc' rata-rata (Mpa)
BN (1)	17671,459	491919,8	27,84	26,78
BN (2)	17671,459	437395,0	24,75	
BN (3)	17671,459	454340,9	25,71	
BNT3 (1)	17671,459	372200,4	21,06	24,53
BNT3 (2)	17671,459	475197,6	26,89	
BNT3 (3)	17671,459	453100,2	25,64	
BNT5 (1)	17671,459	485537,3	27,48	26,57
BNT5 (2)	17671,459	463225,4	26,21	
BNT5 (3)	17671,459	459872,2	26,02	
BNT7 (1)	17671,459	378531,5	21,42	22,80
BNT7 (2)	17624,365	356754,7	20,19	
BNT7 (3)	17624,365	473535,7	26,80	
BNT10 (1)	17506,910	429375,5	24,30	22,16
BNT10 (2)	17671,459	436130,8	24,68	
BNT10 (3)	17577,336	309092,3	17,49	



Gambar 2. Grafik f'ct Beton Rata-rata Abu Tempurung Kelapa (Sumber: Hasil Penelitian, 2021)

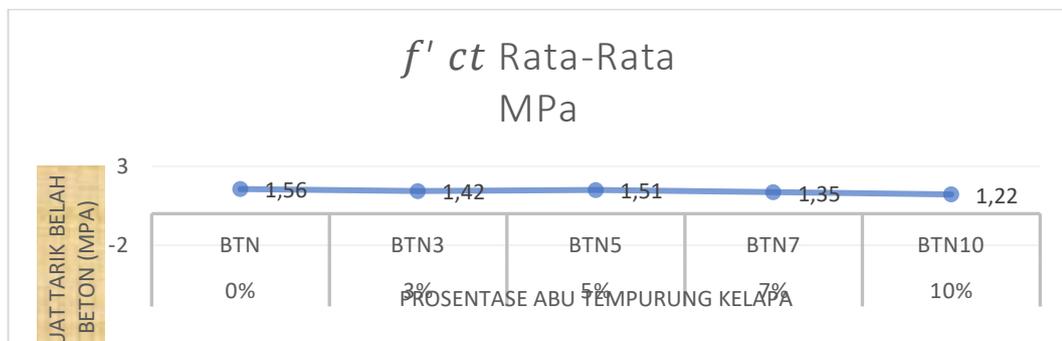
Dari tabel di atas dapat dilihat hasil penelitian dengan tambahan abu tempurung kelapa terhadap kuat tekan beton menunjukkan bahwa benda uji beton BN, dan beton BTN5% dikatakan memenuhi f'c rencana f'c=25 MPa, hal ini dimungkinkan terjadi karena kekuatan dari agregat kasar yang digunakan. Sedangkan pada beton BTN3%, BTN7%, dan BTN10% tidak memenuhi f'c rencana (Badan Standarisasi Nasional, 2002). Dari hasil di atas dapat dilihat bahwa semakin banyak presentase penambahan abu tempurung kelapa maka nilai kuat tekannya semakin menurun. Penurunan ini terjadi mungkin dikarenakan terlalu banyak campuran abu tempurung kelapa sehingga terjadinya penurunan jumlah persentase dari salah satu unsur kimia dan adanya beberapa perbedaan antara unsur kimia semen dengan unsur kimia Abu Tempurung Kelapa

3. Kuat Tarik Belah Beton

Tabel 3. Pengujian Kuat Tekan Beton Silinder 28 Hari

Kode Benda Uji	Luas $\pi \cdot D \cdot L$	P Max	Fc'	Fc' rata-rata
	(mm ²)	(N)	(Mpa)	(Mpa)
BN (1)	141371,67	101000	1,43	1,56
BN (2)	141371,67	130000	1,84	
BN (3)	141371,67	100000	1,42	
BNT3 (1)	141371,67	98000	1,39	1,42
BNT3 (2)	141371,67	97000	1,37	
BNT3 (3)	141371,67	105000	1,49	
BNT5 (1)	141371,67	102000	1,44	1,51
BNT5 (2)	141371,67	128000	1,81	
BNT5 (3)	141371,67	90000	1,27	
BNT7 (1)	141371,67	102000	1,44	1,35
BNT7 (2)	141371,67	90000	1,27	
BNT7 (3)	141371,67	94000	1,33	
BNT10 (1)	141371,67	79000	1,12	1,22
BNT10 (2)	141371,67	90000	1,27	
BNT10 (3)	141371,67	89000	1,26	

(Sumber: Hasil Penelitian, 2021)

**Gambar 1.** Grafik f'_{ct} Beton Rata-rata Abu Tempurung Kelapa

(Sumber: Hasil Penelitian, 2021)

Dari data di atas dapat disimpulkan bahwa dengan bahan tambah abu tempurung kelapa mempunyai kuat tarik belah lebih rendah dibandingkan dengan beton tanpa bahan tambah abu tempurung kelapa, hal tersebut terjadi akibat pendistribusian abu tempurung kelapa pada campuran beton tersebut mendominasi sehingga mengurangi daya lekat dari beton itu sendiri.

4. KESIMPULAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan Dari hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pemeriksaan pasir pada penelitian ini masuk dalam syarat gradasi II dengan agak kasar, Modulus Halus Butir (MHB) sebesar 3,1 berat jenis (SSD) sebesar 2,667 gram/cm³ penyerapan air 1,01%, dan Berat Volume gembur 1,516, semuanya sudah memenuhi persyaratan yang ada.
2. Pemeriksaan agregat kasar pada penelitian ini ini masuk dalam batas gradasi yang disyaratkan untuk gradasi normal, Modulus Halus Butir (MHB) sebesar 6,51, berat jenis (SSD) sebesar 2,674 gram/cm³ penyerapan air 1,5%, dan Berat Volume gembur 1,317gram/cm³, semuanya sudah memenuhi persyaratan yang ada.
3. Dari hasil penelitian dapat dilihat bahwa kuat tekan beton normal tanpa bahan tambah abu tempurung kelapa (BN) menghasilkan kuat tekan rata-rata sebesar 26,78Mpa. Pada persentase penambahan abu tempurung kelapa 3% menghasilkan kuat tekan rata-rata sebesar 24,53 MPa, persentase penambahan abu tempurung kelapa 5% menghasilkan kuat tekan rata-rata sebesar 26,57 MPa, persentase penambahan abu tempurung kelapa 7% menghasilkan kuat tekan rata-rata sebesar 22,80 MPa, dan persentase penambahan abu tempurung kelapa 10% menghasilkan kuat tekan rata-rata sebesar 22,16 MPa. Untuk kuat tekan beton abu tempurung kelapa yang tertinggi terdapat pada campuran beton dengan bahan tambah abu tempurung kelapa beton (BNT5%) yaitu sebesar 26,57 MPa dan kuat desak beton yang terendah terdapat pada campuran beton dengan bahan tambah abu tempurung kelapa beton (BNT10%) yaitu sebesar 22,16 MPa. Dari data ini dapat disimpulkan bahwa dengan bahan tambah abu tempurung kelapa mempunyai kuat tekan lebih rendah dibandingkan dengan beton tanpa bahan tambah abu tempurung kelapa. Kuat Tarik belah beton dengan bahan tambah abu tempurung kelapa pada beton BTN10% mengalami penurunan sebesar 42,44% dari kuat tarik belah beton normal.
4. Pada penelitian ini bahan tambah abu tempurung kelapa belum mendapatkan hasil maksimal untuk jadi bahan tambah (*filler*) dikarenakan penurunan dari kuat tekan terus terjadi.

5. SARAN

Pada uraian diatas merunjuk pemabahasan dan hasil penelitian masih banyak kekurangannya, maka untuk mendapatkan hasil peneltian yang lebih baik lagi diperlukan saran- saran yang bersifat membangun seperti sebagai berikut ini:

1. Pengujian material harus dilakukan dengan penuh ketelitian lagi sehingga dapat dipilih material yang baik dalam pembuatan uji beton.
2. Proses pencampuran adukan beton baik yang tidak menggunakan bahan tambah maupun menggunakan bahan tambah sebaiknya pencampurannya menggunakan mesin pengaduk beton (molen). Proses pencampuran dengan mesin pengaduk campuran (molen) lebih memiliki kualitas pekerjaan yang baik disbanding campuran manual.
3. Karena bersifat sebagai bahan tambah, pemakaian abu tempurung kelapa perlu ketelitian pengawasan dan pengujian untuk penggunaannya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena rahmat dan kehendak-Nya peneliti dapat menyelesaikan penelitian ini. Peneliti sadari penelitian ini tidak akan selesai tanpa doa, dukungan dan dorongan dari berbagai pihak. Adapun dalam kesempatan ini peneliti ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada Bapak Marrwanto, ST., MT. Selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Lilis Zulaicha ST, MT Selaku Dosen Pembimbing II. Penyusun menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari sempurna, dan masih banyak kekurangannya. Oleh karena itu dengan penuh kerendahan hati dan keikhlasan penyusun sangat mengharapkan kritik dan saran yang

bersifat membangun dari semua pihak. Akhir kata penyusun sangat berharap semoga penelitian ini dapat diterima dan bermanfaat bagi semua pihak yang terkait.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional, 2002. SNI 03-2834-2000, Tata cara pembuatan rencana campuran beton normal. BSN, Jakarta.
- Fauzal 2016, *Penagruh Tempurung Kelapa Terhadap Kuat Tekan Beton K-100*, di Universitas Pasir Pengaraia
- Musdya, A. 2018, *Pengaruh Penambahan Acrylic denagn ketebala 1,5cm terhadap Kuat Tekan dan Modulus Elastistas Beton*, Skripsi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.
- Saputra, AE, 2018, *Pengaruh Penambahan Feses Sapi terhadap Kuat tekan dan Modulus Elastistas Beton*, Skripsi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.