



PENGARUH PENAMBAHAN KULIT BUAH DURIAN DAN ABU FLY ASH SAWIT TERHADAP KUAT TEKAN BETON K-300

Fynnisa Z¹, Putri Handayani², Muhammad Irwansyah³, Hermansyah⁴

^{1,2,3}Universitas Asahan, ⁴Universitas Medan Area

Surrel : fynnissaz@gmail.com

Diterima : 19 November 2022; Disetujui : 29 Desember 2022

ABSTRAK

Kemajuan dalam bidang industri terutama dalam industri konstruksi di Indonesia saat ini menunjukkan pertumbuhan yang signifikan, sehingga diperlukan material bangunan dengan jumlah besar untuk mendukung kemajuan industri konstruksi di Indonesia salah satunya adalah beton sehingga tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan arang kulit buah durian dan abu *fly ash* sawit terhadap kuat tekan beton K 300 dengan variasi arang kulit buah durian dan abu *fly ash* sawit yaitu (3:9 ; 6:6 ; 9:3) % dan mutu beton yang direncanakan 24 MPa dengan estimasi umur 28 hari. Penelitian ini menggunakan benda uji berbentuk silinder dengan ukuran (15x30) cm, dan benda uji yang dibuat pada penelitian kali ini sebanyak 4 buah benda uji dimana setiap variasi terdiri dari 3 sampel beton. Hasil pengujian menunjukkan bahwa hasil pengujian kuat tekan beton dengan penambahan kombinasi dari abu *fly ash* sawit 3% + limbah kulit durian 9% didapat sebesar 19,39 MPa, abu *fly ash* sawit 6% + limbah kulit durian 6% didapat sebesar 18,24 MPa, abu *fly ash* sawit 9% + limbah kulit durian 3% didapat sebesar 18,50 MPa. Dapat dilihat dari hasil dari pengujian diatas bahwa kedua bahan tersebut jika dicampurkan, tidak dapat memenuhi target kuat tekan yang direncanakan. Hal tersebut dikategorikan bahwa bahan tersebut tidak bisa dijadikan sebagai bahan tambah dalam pengurangan semen.

Kata Kunci: Abu Fly Ash Sawit, Beton, Kulit Durian

ABSTRACT

The highway is the basic infrastructure for connecting traffic from one place to another. Around Willem Progress in the industrial sector, especially in industrial construction in Indonesia is currently showing significant growth, so that the material needed in large quantities to support the progress of industrial construction in Indonesia is concrete, so the purpose of this research is to determine the development of durian fruit and its development. palm fly ash on the compressive strength of K 300 concrete with variations of durian fruit peel charcoal and palm fly ash (3:9 ; 6:6 ; 9:3) % and the planned concrete quality is 24 MPa with an estimated age of 28 days. This study used a cylindrical specimen with a size of (15x30) cm, and the specimens made in this study were 4 specimens where each variation consisted of 3 samples of concrete. And the test results show that the results of the compressive strength test of concrete with the addition of a combination of 3% palm fly ash + 9% durian peel waste obtained 19.39 MPa, 6% palm fly ash + 6% durian peel waste obtained 18.24 MPa, 9% palm fly ash + 3% durian peel waste obtained 18.50 MPa. It can be seen from the results of the above test that the two materials, if mixed, cannot meet the planned strong target. And classifying these materials cannot be used as additives in reducing cement

Keywords: Concrete, Durian Peel, Palm Fly Ash

1. Pendahuluan

Penemuan beton bertulang menjadi terobosan besar dalam teknologi konstruksi modern pada awal abad ke-20. Dalam lima dasawarsa beton bertulang berkembang dengan cepat dan digunakan hampir di seluruh dunia (Setyowati, 2019). Penggunaan beton sebagai material konstruksi mulai meningkat setelah

beton bertulang (*reinforced concrete*) dikembangkan pada abad ke-19. Seiring dengan penggunaan beton yang semakin luas, teknik konstruksi dan variasi beton terus berkembang. Selain beton bertulang, terdapat lebih dari dua puluh variasi beton seperti beton prategang (*prestressed concrete*), beton pracetak (*precast concrete*), beton ringan (*light-weight concrete*),

beton siap cetak (*ready mix concrete*), beton polymer (*polymer concrete*) dan lainnya. Beton merupakan salah satu material untuk konstruksi bangunan yang terdiri dari beberapa campuran, diantaranya semen, agregat kasar, agregat halus, dan air serta bahan tambah apabila diperlukan dengan proporsi campuran tertentu yang bersifat plastis pada saat awal dibuat lalu secara perlahan akan mengeras (SNI 2493-2011) (Aji Firmansyah, Anisah, 2022).

Penggunaan beton lebih dipilih karena bahan yang digunakan cukup mudah didapatkan. Dalam perkembangannya sudah banyak inovasi-inovasi baru tentang bahan tambah beton yang mengandung kadar silika, seperti abu batu bara (*Fly Ash*), abu ampas tebu, abu cangkang sawit, abu batang jagung, dan lain-lain. Penggunaan material limbah sebagai bahan tambah atau pengganti telah banyak dilakukan seperti penggunaan pada campuran beton. Beton merupakan batuan buatan yang dibentuk dari semen portland (pc), agregat halus, agregat kasar dan air dengan atau tanpa bahan tambahan. Penggunaan material limbah dalam campuran beton dimungkinkan karena material limbah tersebut memiliki sifat yang mirip dengan material utama pembentuk beton. Penggunaan limbah tersebut dapat mengurangi penggunaan semen, agregat halus dan agregat kasar (Wiratno, Samuel Layang, 2020).

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Handayani, Putri, Z, Fynnisa, Zahar, 2021) berupa mengidentifikasi manfaat abu *fly ash* sawit sebagai bahan tambah dalam pengurangan semen dan hasil pengujian kuat tekan beton dengan penambahan abu *fly ash* sawit sebesar 3%, 6%, dan 9% didapat kesimpulan semakin besar presentasi campuran untuk abu *fly ash* sawit sebagai bahan tambah dalam pengurangan semen maka semakin lemah daya kuat tekan yang dihasilkan. (Ngudiyono, Ni Nyoman Kencanawati, 2022) melakukan penelitian tentang pengaruh *fly ash* dan *water binder ratio* (w/b) terhadap kuat tekan beton *Self Compaction Concrete* (SCC). Variasi prosentase *fly ash* dan w/b pada penelitian ini adalah 0, 20, 15, dan 20% dengan w/b 0,3, 0,35, dan 0,4. Benda uji silinder 150 mm x 300 mm diuji pada umur 28 hari untuk mengetahui kuat tekan masing-masing variasi campuran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase *fly ash* dan *water binder ratio* (w/b) dapat mempengaruhi kemampuan mengalir (*filling ability*) dan melewati sela-sela tulangan baja (*passing ability*) beton segar SCC serta kuat tekan

beton SCC. Hal ini ditunjukkan dengan meningkatnya kuat tekan SCC pada proporsi *fly ash* 15 % mengalami peningkatan sebesar 33,5 dan 21,8 % dibandingkan dengan SCC tanpa *fly ash* (0%). Akan tetapi pada proporsi *fly ash* 20 % kuat tekan cenderung mengalami penurunan, namun masih lebih tinggi daripada SCC tanpa *fly ash* (0%).

(Fynnisa Z., Irwansyah *et al.*, 2022) melakukan penelitian tentang pengujian kuat tekan beton dengan penambahan kulit durian sebesar 3%, 6%, dan 9% dengan mutu beton yang direncanakan 24 Mpa dan estimasi umur 28 hari. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semakin besar presentasi campuran untuk kulit durian sebagai bahan tambah dalam pengurangan semen maka semakin tinggi kuat tekan yang dihasilkan. Dimana diketahui kulit durian yang mengandung unsur *selulosa* yang tinggi sekitar (50-60 persen) dan kandungan lignin sekitar (5 persen) serta kandungan pati yang rendah sekitar (5 persen) sehingga dapat diindikasikan bahan tersebut bisa digunakan sebagai campuran bahan sebagai zat tambah dalam campuran beton (Fuad, Djohan dan Saputra, 2014), selain itu alasan pemilihan serat kulit durian sebagai bahan baku komposit adalah karena merupakan hasil dari limbah buah durian, murah, mudah diperoleh dalam jumlah banyak (Leiwakabessy, Tentua dan Laamena, 2021). Memanfaatkan limbah kulit durian yang nantinya sebagai substitusi energi alternatif, tentunya dapat memecahkan masalah pencemaran lingkungan limbah kulit durian juga akan teratasi dengan baik, dengan efektif dan efisien (Zufri Hasrudy Siregar, San Lilandana Siregar, 2021)

Berdasarkan pendahuluan di atas, maka peneliti akan melakukan penelitian tentang Pengaruh Penambahan Arang Kulit Buah Durian Dan Abu *Fly Ash* Sawit Terhadap Kuat Tekan Beton K 300 dengan memanfaatkan limbah kulit durian dari pedagang yang ada di daerah kota kisan dan *fly ash* sawit dari sisa pembakaran batu bata di Desa Sei Beluru. Material *fly ash* dipilih karena memiliki kemiripan dengan semen. Menurut ACI Committee 226, *fly ash* mempunyai butiran yang cukup halus, yaitu lolos ayakan No. 325 (45 *mili micron*) 5-27 % dengan *specific gravity* antara 2,15-2,6 dan berwarna abu-abu kehitaman. Sifat kimia yang dimiliki oleh *fly ash* berupa *silica* dan *alumina*. Adanya kemiripan sifat-sifat dari *fly ash* sebagai bahan material pengganti untuk

mengurangi jumlah semen sebagai material penyusun beton mutu tunggu (Setiawati, 2018).

2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Beton Fakultas Teknik Universitas Asahan. Dalam penelitian ini digunakan data primer dengan cara percobaan benda uji dengan berbagai campuran dan data sekunder berupa literatur dari penelitian sebelumnya maupun buku referensi. Adapun bahan penelitian yang digunakan meliputi Semen Tiga Roda PPC (*portland pozzolan cement*), agregat halus berupa pasir dari kisaran, agregat kasar berupa kerikil yang berasal dari kisaran, air dari PDAM Kisaran, limbah kulit durian dari pedagang yang ada di daerah kota kisaran, *fly ash* sawit dari sisa pembakaran batu bata di Desa Sei Beluru.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian berupa timbangan digital, alat pengaduk beton (*mixer*), cetakan benda uji berbentuk silinder (30 x 150) cm, mesin kompres (*compression test*), gelas ukur, sarung tangan, masker karbon aktif, sendok semen, ember hitam, oven, *shaker*, saringan agregat (100 mesh), mortal dan lumpang. Penelitian ini dimulai dengan membuat agregat ringan yang bahan dasarnya adalah kulit durian dan *fly ash*, kemudian dilakukan pengujian agregat (kasar dan halus). Berikut ini prosedur penelitian dalam pembuatan beton K 300 sebagai berikut.

2.1 Proses Pembuatan Abu Kulit Durian

Kulit durian yang digunakan pada penelitian ini didapat dari limbah masyarakat ataupun dari pedagang yang ada di sekitaran daerah kota kisaran. Adapun proses pembuatan abu kulit durian yaitu :

1. Kulit durian yang telah terkumpul, dipotong kecil-kecil dan di jemur langsung dibawah sinar matahari.
2. Kulit durian yang kering, selanjutnya dibakar untuk dijadikan arang.
3. Setelah itu, arang kulit durian digerus atau dihancurkan dengan menggunakan mortal dan lumpang.
4. Lalu di ayak menggunakan ayakan 100 mesh.

2.2 Proses Pembuatan Fly Ash Sawit

Abu *fly ash* sawit yang digunakan pada penelitian ini adalah abu yang diperoleh langsung dari pabrik pembuatan batu bata yang

ada di daerah Desa Sei Beluru Kecamatan Meranti.

Adapun proses untuk mendapatkan *Fly Ash* sawit adalah :

1. Mengambil langsung *fly ash* sawit dari tungku pembakaran batu bata di Desa Sei Beluru Kecamatan Meranti.
2. Kemudian di tumbuk menggunakan mortal dan lumpang.
3. Setelah halus maka di ayak menggunakan ayakan 100 mesh.

2.3 Pemeriksaan Agregat

Di dalam pemeriksaan agregat baik agregat kasar maupun agregat halus dilakukan di Laboratorium Beton Fakultas Teknik Universitas Asahan.

Pemeriksaan Agregat Halus

Penelitian ini meliputi beberapa tahapan/pemeriksaan diantaranya:

- ✓ Pemeriksaan kadar air
- ✓ Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan
- ✓ Pemeriksaan analisa saringan.
- ✓ Pemeriksaan kadar lumpur.
- ✓ Pemeriksaan berat isi.

Pemeriksaan Agregat Kasar

Penelitian ini meliputi beberapa tahapan/pemeriksaan diantaranya:

- ✓ Pemeriksaan kadar air.
- ✓ Pemeriksaan kadar lumpur
- ✓ Pemeriksaan berat isi.

2.4 Pembuatan Komposit

Penggunaan pozzolan sebagai bahan penggantian sebagian dari semen juga dijelaskan pada SNI-7656-2012. Perencanaan dalam pembuatan komposit dapat dilihat pada tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Variasi Komposisi Beton

Variansi Komposisi Beton (%)						
Sampel	Semen	Fly Ash	Kulit Durian	Batu Pecah	Pasir	Air
1.	8,06	-	-	11,35	21,08	3,38
2.	7,09	3	9	11,35	21,08	3,38
3.	7,10	6	6	11,35	21,08	3,38
4.	6,09	9	3	11,35	21,08	3,38

2.5 Perawatan Beton

Setelah beton dikeluarkan dari cetakan, dilakukan perawatan dengan cara perendaman dalam air sampai saat uji kuat tekan dilakukan, yaitu pada umur 28 hari.

2.6 Pengujian Kuat Tekan Beton

Pengujian dilakukan menggunakan mesin uji tekan dengan kapasitas kurang lebih 1500 KN. Sebelum ditekan benda uji ditimbang terlebih dahulu untuk dapat mengetahui berat jenis beton. Jumlah sampel pengujian untuk setiap variasi direncanakan sebanyak:

- ✓ Beton normal umur 28 hari = 3 buah
- ✓ Beton kulit durian 3% + fly ash sawit 9% umur 28 hari = 3 buah
- ✓ Beton kulit durian 6% + fly ash sawit 6% umur 28 hari = 3 buah
- ✓ Beton kulit durian 9% + fly ash sawit 9% umur 28 hari = 3 buah

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Kuat Tekan Beton

Pengujian beton normal dilakukan pada saat beton berumur 28 hari, dan jumlah benda uji yaitu 3 buah. Hasil kuat tekan pada beton normal umur 28 hari dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 Pengujian Kuat Tekan Beton Normal

Benda Uji	Tekan Hancur (kN)	Tegangan Hancur (Kg/cm ²)	Kuat Tekan Estimasi 28 Hari (Kg/cm ²)	Mutu fc' Mpa
1	2	3 (2*A)	4 ((2*A)/B /0,83)	5 (4/C)
1	303	30.906	210.826	16,86
2	473	48.246	329.111	26,32
3	470	47.940	327,024	26,16
Rata-rata	415,30	42,364	288,937	23,114

Pada tabel 2 menjelaskan hasil kuat tekan rata-rata pada beton normal umur 28 hari sebesar 23,11 Mpa. Dalam pembuatan benda uji terjadi kesalahan dalam metode pematatannya sehingga satu dari tiga benda uji mengalami kegagalan atau tidak sampai di kuat tekan yang direncanakan.

Tabel 3 Pengujian Kuat Tekan Beton Abu Fly Ash Sawit 3% + Limbah Kulit Durian 9%

Benda Uji	Tekan Hancur (kN)	Tegangan Hancur (Kg/cm ²)	Kuat Tekan Estimasi 28 Hari (Kg/cm ²)	Mutu fc' Mpa
1	2	3 (2*A)	4 ((2*A)/B /0,83)	5 (4/C)
1	337	34,374	234.483	18,76

2	372	37,944	258.836	20,71
3	337	34,374	234.483	18,71
Rata-rata	370	37,298	257,676	19,39

Pada tabel 3 menjelaskan hasil kuat tekan rata-rata pada beton dengan penambahan abu fly ash sawit 3% + limbah kulit durian 9% umur 28 hari sebesar 19,39 Mpa. Dari pengujian diatas ternyata kombinasi dari kedua bahan tersebut tidak bisa mendapatkan hasil yang direncanakan.

Pengujian beton dengan penambahan Abu Fly Ash Sawit 6% + Limbah Kulit Durian 6% dilakukan pada saat beton berumur 28 hari, dan jumlah benda uji yaitu 3 buah. Hasil kuat tekan pada beton normal umur 28 hari dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4 Pengujian Kuat Tekan Beton Abu Fly Ash Sawit 6% + Limbah Kulit Durian 6%

Benda Uji	Tekan Hancur (kN)	Tegangan Hancur (Kg/cm ²)	Kuat Tekan Estimasi 28 Hari (Kg/cm ²)	Mutu fc' Mpa
1	2	3 (2*A)	4 ((2*A)/B /0,83)	5 (4/C)
1	335	39,270	233.092	18,65
2	313	39,270	217.784	17,42
3	335	33,354	233.092	18,65
Rata-rata	370	37,298	257,676	18,24

Pada tabel 4 menjelaskan hasil kuat tekan rata-rata pada beton dengan penambahan abu fly ash sawit 6% + limbah kulit durian 6% umur 28 hari sebesar 18,24 Mpa. Dari pengujian diatas ternyata semakin besar limbah kulit durian dan abu fly ash sawit ditambahkan maka semakin rendah hasil yang didapatkan.

Pengujian beton dengan penambahan Abu Fly Ash Sawit 9% + Limbah Kulit Durian 3% dilakukan pada saat beton berumur 28 hari, dan jumlah benda uji yaitu 3 buah. Hasil kuat tekan pada beton normal umur 28 hari dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Pengujian Kuat Tekan Beton Abu Fly Ash Sawit 9% + Limbah Kulit Durian 3%

Benda Uji	Tekan Hancur (kN)	Tegangan Hancur (Kg/cm ²)	Kuat Tekan Estimasi 28 Hari (Kg/cm ²)	Mutu fc' Mpa
1	2	3 (2*A)	4 ((2*A)/B /0,83)	5 (4/C)
1	335	34.170	233.092	18,65
2	335	34.170	233.092	18,65
3	347	35.394	227.525	18,20
Rata-rata	370	37,298	257,676	18,50

Pada tabel 5 menjelaskan hasil kuat tekan rata-rata pada beton dengan penambahan abu fly ash sawit 9% + limbah kulit durian 3% umur 28 hari sebesar 18,50 Mpa. Dari pengujian diatas ternyata tidak mendapatkan hasil yang direncanakan.

4. Kesimpulan

Dari analisa yang telah dilakukan dalam pembahasan pengaruh penambahan abu fly ash sawit dan limbah kulit durian terhadap kuat tekan beton dengan variasi 3%, 6%, dan 9%, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa hasil pengujian kuat tekan beton dengan penambahan kombinasi dari abu fly ash sawit 3% + limbah kulit durian 9% didapat sebesar 19,39 Mpa, abu fly ash sawit 6% + limbah kulit durian 6% didapat sebesar 18,24 Mpa, abu fly ash sawit 9% + limbah kulit durian 3% didapat sebesar 18,50 Mpa. Dapat dilihat dari hasil dari pengujian diatas bahwa kedua bahan tersebut jika dicampurkan, tidak dapat memenuhi target kuat tekan yang direncanakan. Dan dikategorikan bahan tersebut tidak bisa dijadikan sebagai bahan tambah dalam pengurangan semen.

Daftar Pustaka

Aji Firmansyah, Anisah, S.S.H. (2022) "Pengaruh penggunaan abu daun bambu sebagai pengganti semen terhadap kuat tekan beton sebagai pendukung bahan ajar mata kuliah teknologi beton 1,2,3," 17(1).
 Fuad, I.S., Djohan, B. dan Saputra, M. (2014) "Terhadap Kuat Tekan Dan Tarik Belah Pada," 2(1).

Fynnisa Z., Irwansyah, M. et al. (2022) "Pemanfaatan Kulit Durian Sebagai Pengganti Sebagian Semen Dalam Pembuatan Beton K-300 Utilization of Durian Skin as a Partial Substitute for Cement in Concrete K-300," *JCEBT*, 6(1), hal. 2022. Tersedia pada: <http://ojs.uma.ac.id/index.php/jcebt>.
 Handayani, Putri, Z, Fynnisa, Zahar, I. (2021) "PEMANFAATAN FLY ASH SAWIT SEBAGAI PENGGANTI SEBAGIAN SEMEN DALAM PEMBUATAN BETON K-300," *Jurnal Bidang Aplikasi Teknik Sipil dan Sains*, 1(1).
 Leiwakabessy, A.Y., Tentua, B.G. dan Laamena, F. (2021) "Analisis Sifat Mekanis Komposit Polyester Yang Diperkuat Serat Kulit Durian (Durio Zibethinus Murr) Akibat Variasi Fraksi Volume," *ALE Proceeding*, 4, hal. 146-150. doi:10.30598/ale.4.2021.146-150.
 Ngudiyono, Ni Nyoman Kencanawati, R.P. (2022) "Jurnal Teknologi Lingkungan Pemanfaatan Fly Ash sebagai Bahan Subtitusi Parsial Semen pada Beton Memadat Sendiri The Utilization of Fly Ash as Partial Substitution of Cement to the Self Compaction Concrete," 23(1), hal. 55-61.
 Setiawati, M. (2018) "Fly Ash Sebagai Bahan Pengganti Semen Pada Beton," *Seminar Nasional Sains dan Teknologi*, 17, hal. 1-8. Tersedia pada: https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semn_astek/article/view/3556.
 Setyowati, M. (2019) "Perkembangan Penggunaan Beton Bertulang Di Indonesia Pada Masa Kolonial (1901-1942)," *Berkala Arkeologi*, 39(2), hal. 201-220. doi:10.30883/jba.v39i2.468.
 Wiratno, Samuel Layang, W.P.P. (2020) "B Io - Diesel Production From P Alm O Il ;," 23(2), hal. 54-66.
 Zufri Hasrudy Siregar, San Lilandana Siregar, A.E. (2021) "Kompom Portabel briket kulit durian sebagai energi alternatif masa depan," *Jurnal VORTEKS*, 2(2), hal. 115-121. doi:10.54123/vorteks.v2i2.89.