

PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH ASBES TERHADAP PENGUJIAN BETON MUTU K-300 (25 MPa)

Tri Mutiara Dewi, Ellyza Charina

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Komputer,
Universitas Harapan Medan
mutiaadewi15@gmail.com;

Abstrak

Penelitian ini mencoba menggunakan limbah asbes sebagai bahan penambahan dalam pencampuran mix design beton. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh penambahan limbah asbes terhadap kuat tekan beton. Pemanfaatan limbah asbes ini bisa menjadi alternatif lain dalam mix design beton, dimana beton yang digunakan memakai beton K-300 sebagai benda uji. Pengujian dilakukan pada beton berumur 14 & 28 hari. Hasil penelitian yang didapatkan beton normal 26,30 MPa, beton dengan campuran 15% limbah asbes 25,78 MPa, beton dengan campuran 30 % limbah asbes 25,44 MPa. Beton normal memiliki kuat tekan lebih besar dari pada beton dengan campuran limbah asbes.

Kata-Kata Kunci : Limbah Asbes, Beton K300, Kuat Tekan.

I. Pendahuluan

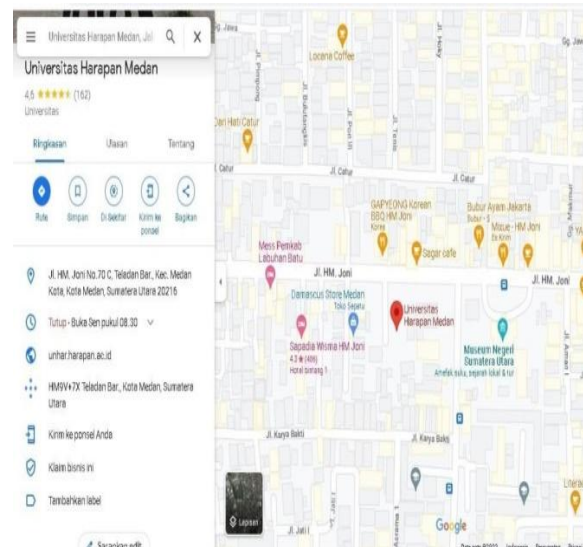
Manusia tidak pernah jauh dari bangunan yang terbuat dari beton, dikarenakan pembangunan gedung, jembatan, rumah, bendungan dan berbagai macam konstruksi lainnya dibangun dengan memakai bahan baku utamanya adalah beton. Pengertian beton adalah campuran antara semen portland atau semen hidraulik lainnya, agregat halus, agregat kasar, dan air, atau tanpa bahan tambahan yang membentuk massa padat (SNI-03-2847-2002). Beton merupakan materi bangunan yang paling banyak digunakan dalam kegiatan konstruksi, baik digunakan dalam bangunan gedung, jalan maupun konstruksi bangunan air. Sebagai materi yang paling banyak digunakan dalam kegiatan konstruksi, itu berarti menunjukkan bahwa beton memiliki keunggulan. Salah satu keunggulan pada beton yaitu ketahanan beton terhadap tekanan dan ketahanan (*durability*), keunggulan lain dari penggunaan struktur beton yaitu dapat dikerjakan di pabrik ataupun dibuat ditempat yang disesuaikan dengan ketersediaan material setempat. Asbes (*asbestos*) merupakan mineral – mineral berbentuk serat halus yang terjadi secara alamiah. Sesuai definisi yang diberikan oleh *Occupantional Safety and Helalth Administration* (OSHA), ada enam jenis mineral yang dikategorikan sebagai bahan asbes, yaitu: *chrysotile*, *riebeckite*, *grunerite*, *actinolite*, *anthrophyllite*, *thermolite*. Dilihat dari sudut pandang ilmu kimia, asbes adalah suatu zat yang terdiri dari magnesium-calsium-silikat berbangun serat dengan sifat fisiknya yang sangat kuat. Mutu beton ditentukan oleh bahan dan campuran yang telah ditetapkan pada kelas beton K-300. Pada campuran beton K-300 tersebut di buat campuran limbah asbes yang bervariasi yaitu dengan campuran limbah asbes 0% (normal), campuran limbah asbes 15%, dan campuran limbah asbes 30%, masing-masing umur perendaman yaitu 14 hari, dan 28 hari dengan pengujian kuat tekan beton. Beton yang mencapai umur 28 hari karena pada umur ini

menurut PBI 1974, kekuatan beton telah mencapai 100%.

II. Metodologi Penelitian

2.1 Lokasi Penelitian

Tempat penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Harapan Medan.terletak di Jl. HM. Joni No.70 C, Teladan Barat, Kec.Medan Kota, Kota Medan, Sumatera Utara 20216. Waktu penelitian dilakukan mulai pada Mei 2024 – Juni 2024.



Gambar 1. Lokasi Pengujian Laboratorium

2.2 Bahan Dan Material

Bahan penyusun beton yang digunakan adalah :

a. Semen

Semen yang digunakan dalam penelitian ini adalah Semen Padang tipe 1 PCC (*Portland Composite Cement*).

- b. Agregat Halus
Pasir adalah bahan batuan halus, terdiri dari butiran dengan ukuran 0,14-5 mm, didapat dari hasil desintegrasi batuan alam (*natural sand*) atau dengan memecah (*artificial sand*) sebagai bahan adukan, baik untuk spesi maupun beton.
- c. Batu Pecah /Split
Batu pecah/Split dihasilkan dengan cara membelah batu berukuran besar. Proses pembelahan ini bisa dilakukan dengan cara manual atau dengan alat pemecah batu (*Stone crusher*).
- d. Limbah asbes
Pada penelitian ini material pengganti agregat kasar yang digunakan adalah limbah serbuk asbes dengan desain pengganti agregat halus 15%, dan 30% dari berat beton normal.
- e. Air
Air digunakan untuk pelarutan bahan dalam pembuatan beton benda uji

2.3 Metode Pengambilan Data

Metode yang digunakan dalam penelitian merupakan cara yang digunakan dalam sebuah penelitian, sehingga dalam pelaksanaan dan dari penelitian dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah. Pada penelitian ini menggunakan agregat halus serbuk asbes dan Batu Pecah (Split) dan benda uji yang berukuran 15 x 30 cm sebanyak 18 benda uji, Benda uji di tunggu sampai berumur 14 & 28 hari ,akan di uji pada kuat tekan yang bernama mesin UTM (*Universal Testing Machine*). Pada pengujian tersebut akan mendapatkan hasil apakah limbah asbes dapat dijadikan sebagai tambah pada kuat tekan beton. Hasil penelitian yang dilakukan di laboratorium Universitas Harapan Medan yang terdiri dari data primer yang merupakan data hasil penelitian yang dilakukan di laboratorium. Data ini berupa photo, gambar pelaksanaan dan data teknis berupa data beton dan pemeriksaan kuat tekan beton.

2.4 Perencanaan Campuran Beton (*mix design*)

Perencanaan campuran beton ini dilakukan berdasarkan pada data hasil pengujian dari bahan – bahan yang akan digunakan dalam pencampuran beton. Perencanaan campuran beton pada penelitian ini mengacu pada SNI-03-2834-2000.

2.5 Pembuatan dan Perawatan Benda Uji

Langkah – langkah yang digunakan dalam pembuatan dan perawatan benda uji adalah sebagai berikut.

1. Kondisikan semua bahan yaitu agregat halus, agregat kasar dan serbuk gergaji kayu pada kondisi SSD dan ditimbang sesuai mix design.
2. Timbang masing-masing cetakan silinder yang akan digunakan, dan diolesi oli sebelum digunakan.

3. Mixer dan peralatan pendukung lain yang akan digunakan dipersiapkan.
4. Setelah mixer dinyalakan, agregat kasar dan agregat halus dimasukkan terlebih dahulu, kemudian baru serbuk gergaji dan semen. Setelah itu air yang telah dicampur dengan Bestmittel dimasukkan, namun disisakan sedikit, sebagai koreksi.
5. Setelah campuran homogen, adukan beton dituangkan ke talam dan di uji slump.
6. Setelah nilai slump telah sesuai rencana, adukan beton dimasukkan ke dalam cetakan silinder dengan cara memasukkan adukan beton tiap 1/3 bagian tinggi cetakan kemudian di tumbuk sebanyak 25 kali sambil di pukul-pukul menggunakan palu karet pada dinding luar silinder. Pemadatan ini bermaksud untuk membuat beton menjadi padat, tanpa ada rongga-rongga baik di dalam maupun dipermukaan beton.
7. Permukaan beton diratakan menggunakan cetakan, kemudian beton ditimbang.
8. Setelah 24 jam, cetakan dibuka kemudian diberi kode agar tidak tertukar dengan yang lain.
9. Rawat benda uji dengan cara direndam dalam air.

2.6 Pengujian Kuat Tekan Beton

Langkah – langkah yang dilakukan pada pengujian kuat tekan beton adalah sebagai berikut :

1. Benda uji diambil dari tempat perendaman kemudian di diamkan selama 24 jam dan dibersihkan dari kotoran yang menempel.
2. Benda uji ditimbang dan diukur dimensinya.
3. Permukaan atas benda uji diberi lapisan *capping* belerang agar permukaan rata, sehingga pada saat dilakukan uji kuat tekan seluruh permukaan menerima gaya desak yang sama besar.
4. Benda uji diletakkan pada mesin tekan secara sentris.
5. Mesin tekan dijalankan dengan penambahan beban yang konstan, sekitar 2 sampai 4 kg/cm² per detik.
6. Pembebanan dilakukan beban maksimum yaitu saat jarum penunjuk berhenti atau turun, catat beban maksimum yang terjadi selama pengujian benda uji dan.
7. Matikan mesin setelah selesai digunakan.

III. Hasil Dan Kesimpulan

3.1 Pemeriksaan Kuat Tekan Beton

Pemeriksaan kuat tekan beton pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui beban tekan aktual yang diterima oleh benda uji penelitian. Pengujian kuat tekan beton pada penelitian ini dilakukan pada benda uji silinder berukuran 15 cm × 30 cm dengan masa waktu 14 hari dan 28 hari. Pemeriksaan kuat tekan beton pada penelitian ini dilihat pada Tabel 1.

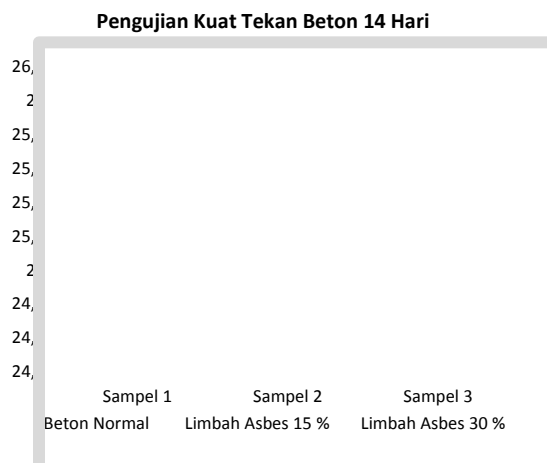
Tabel 1. Pemeriksaan Kuat Tekan Beton

Pengujian Kuat Tekan Beton (kN) 14 hari			
No.Sampel	Beton Normal	Limbah Asbes 15 %	Limbah Asbes 30 %
Sampel 1	390	397,5	390
Sampel 2	405	390	397,5
Sampel 3	397,5	405	397,5

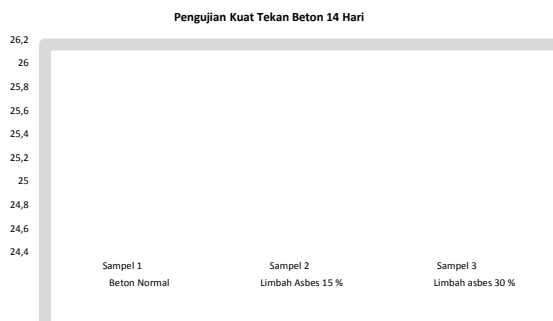
Pengujian Kuat Tekan Beton (kN) 28 hari			
No.Sampel	Beton Normal	Limbah Asbes 15 %	Limbah Asbes 30 %
Sampel 4	480	465	442,5
Sampel 5	472,5	465	442,5
Sampel 6	465	450	450

Dari data pemeriksaan kuat tekan beton pada Tabel 1 terdapat perbedaan antara kuat tekan beton normal dengan kuat tekan beton dengan bahan tambah limbah asbes baik dari pengujian 14 hari dan 28 hari.

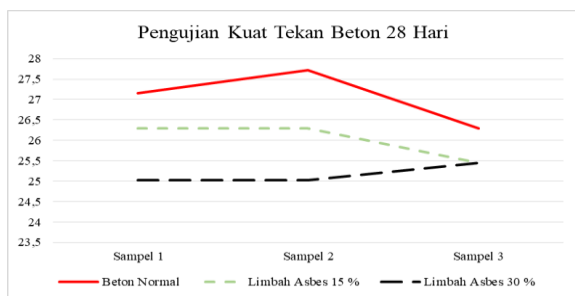
Perbedaan kuat tekan tersebut dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 2. Grafik pengujian kuat tekan beton 14 hr

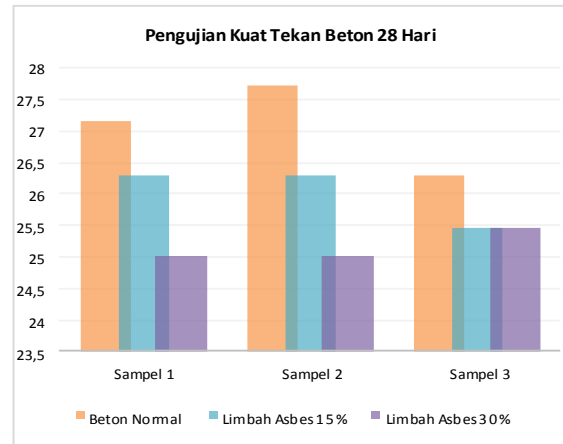


Gambar 3. Diagram Perbandingan Kuat Tekan Beton Umur 14 Hari



Gambar 4. Diagram Perbandingan Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari

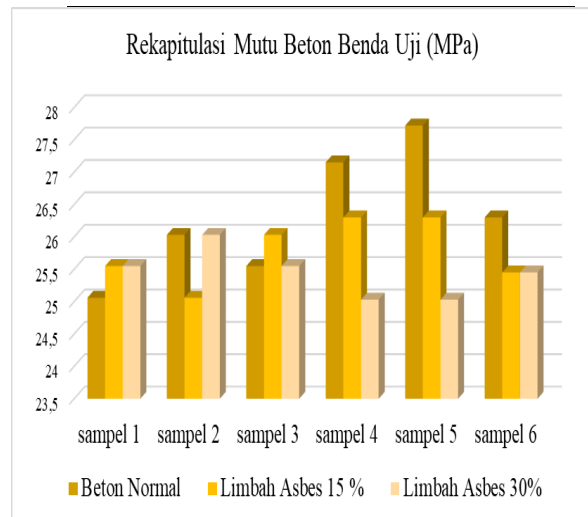
1. Rekapitulasi Perhitungan Mutu Beton
Setelah dihitung maka didapat mutu beton benda uji umur 28 hari pada keseluruhan sampel didalam data penelitian, rekapitulasi mutu beton umur 28 hari dapat dilihat pada Tabel 2.



Gambar 5. Grafik pengujian kuat tekan beton 28 hr

Tabel 2. Rekapitulasi Mutu Beton Penelitian

No. Sampel	Beton Normal (MPa)	Limbah Asbes 15% (MPa)	Limbah Asbes 30% (MPa)
Sampel 1	25,06	25,55	25,55
Sampel 2	26,03	25,06	26,03



Gambar 6. Grafik rekapitulasi mutu bbenda uji

Dari data perbandingan mutu beton diatas terdapat beberapa variasi perbandingan antara beton normal dengan beton campuran limbah asbes. Perbandingan mutu beton penelitian masing masing benda uji dapat dilihat pada Gambar 6.

Dari Gambar 6 diketahui bahwa mutu beton dari hasil penelitian telah memenuhi persyaratan sebagai beton K-300 yang disyaratkan oleh Peraturan Beton Bertulang Indonesia (PBI 1971 N 1-2), yaitu sebesar 25 MPa.

IV. Kesimpulan

Dari hasil analisis penelitian yang telah dilaksanakan maka didapatkan beberapa hasil dan kesimpulan dari penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. Limbah asbes tidak memberikan kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan kuat tekan beton. Sebagai bahan tambah limbah asbes cenderung tidak berkontribusi pada sifat mekanis beton. Beton normal yang menggunakan bahan standar pada umumnya akan memiliki kuat tekan beton yang lebih baik dan lebih aman dibandingkan dengan beton yang menggunakan limbah asbes sebagai bahan tambah.
2. Beton normal memiliki kuat tekan lebih besar dari pada beton dengan campuran limbah asbes 15% dan 30 %. Hasil penelitian yang didapatkan beton normal 26,30 MPa, beton dengan campuran 15% limbah asbes 25,78 MPa, dan beton dengan campuran 30 % limbah asbes 25,44 MPa.

Daftar Pustaka

- [1]. Antoni, dan Nugraha ,P. 2007. *Teknologi Beton*. Yogyakarta : Andi.
- [2]. Badan Standarisasi Nasional 1990. *Ukuran Butir Agregat (SK-SNI-T-15-1990-03)*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- [3]. Badan Standarisasi Nasional. 1991. SK SNI T-15-1991-03: *Spesifikasi untuk pelaksanaan beton struktural menggunakan semen Portland*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- [4]. Badan Standarisasi Nasional ,1979. *Peraturan Beton Indonesia (PBI 1979)*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- [5]. Badan Standardisasi Nasional (2000). *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal (SNI 03-2834-2000)*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- [6]. Badan Standardisasi Nasional (BSN). 1989. *Pedoman Spesifikasi Konstruksi Teknik Sipil (SK SNI S-04-1989-F)*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- [7]. Badan Standardisasi Nasional. 2008. SNI 1970:2008 - *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Bertulang*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- [8]. ASTM International. 2018. *Standard Specification for Concrete Aggregates (ASTM C33/C33M-18)*. West Conshohocken, PA: ASTM International.
- [9]. Badan Standarisasi Nasional. 2000. SNI 03-2834-2000: *Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Beton Untuk Konstruksi Bangunan Gedung*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- [10]. Badan Standarisasi Nasional. 2008. SNI 1972-2008: *Metode Uji Slump Beton*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- [11]. Badan Standarisasi Nasional. 2012. SNI 7656-2012: *Spesifikasi Untuk Batasan-Batasan Gradasi Agregat Halus*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- [12]. Badan Standarisasi Nasional, 2002 *Persyaratan Tentang Air Untuk Campuran Beton (SNI 03-6861.1:2002)*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- [13]. Badan Standarisasi Nasional, 2002. *Spesifikasi Agregat Halus Untuk Campuran Beton (SNI 03-6825:2002)*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- [14]. Departemen Pekerjaan Umum. 1971. *Peraturan Beton Indonesia (PBI 1971)*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.