



## ANALISIS PENAMBAHAN LIMBAH KERTAS TERHADAP KUAT TEKAN BETON RINGAN

H. SURYA HADI

Fakultas Teknik Univ. Universitas Islam Al-Azhar

*e-mail : hdsurya11@gmail.com*

### ABSTRAK

Nusa Tenggara Barat (NTB) termasuk wilayah jalur gempa bumi, oleh karena itu penggunaan material beton ringan sangat bermanfaat dalam pembangunan infrastruktur pada wilayah yang rawan gempa. Terdapat beberapa keuntungan dalam penggunaan beton ringan diantaranya, adalah berat jenis beton yang lebih kecil, sehingga dapat mengurangi berat sendiri elemen struktur yang mengakibatkan kebutuhan dimensi menjadi lebih kecil. Berat jenis yang ringan ini berpengaruh terhadap beban mati struktur yang lebih kecil pula, juga dapat mengurangi ukuran volume pondasi yang dibutuhkan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan limbah kertas pada beton ringan dengan agregat batu apung.

Pada penelitian ini digunakan 9 (sembilan) buah benda uji berbentuk silinder dengan ukuran diameter 150 mm dan tinggi 300 mm. dimana 3 buah benda uji menggunakan perbandingan 1Pc: 2Ps: 3Ba dengan penambahan kertas 0%, dengan kuat tekan rata-rata sebesar 17,342 Mpa, 3 buah benda uji menggunakan perbandingan 1Pc: 2Ps: 3Ba dengan penambahan kertas 10%, dengan kuat tekan rata-rata sebesar 20,324 Mpa, dan 3 buah benda uji menggunakan perbandingan 1Pc: 2Ps: 3Ba dengan penambahan kertas 20%, dengan kuat tekan rata-rata sebesar 18,874 Mpa. Penambahan limbah kertas sebesar 10 % menunjukkan kuat tekan tertinggi yaitu sebesar 20,324 Mpa.

---

*Kata kunci : batu apung, beton ringan, kuat tekan dan limbah kertas.*

### ABSTRACT

*West Nusa Tenggara (NTB) is included in the area of the earthquake path, therefore the use of lightweight concrete materials is very useful in infrastructure development in earthquake prone areas. There are several advantages in using lightweight concrete such as; smaller density of concrete, thus reducing the weight of structural elements resulting in diminishing dimensional requirements. The light weight of this type affects the dead load of smaller structures as well, also can reduce the size of the required foundation volume. The purpose of this study was to investigate the effect of adding waste paper on lightweight concrete with aggregate of pumice stone.*

*In this study used 9 (nine) pieces of cylindrical test specimens with a diameter of 150 mm and height 300 mm. where 3 test specimens use 1Pc: 2Ps: 3Ba ratio with 0% paper additives, with an average compressive strength of 17.342 MPa, 3 test specimens using 1Pc: 2Ps: 3Ba ratio with 10% paper addition, average of 20,324 Mpa, and 3 test specimens using 1Pc: 2Ps: 3Ba ratio with 20% paper addition, with an average compressive strength of 18,874 Mpa. The addition of waste paper by 10% shows the highest compressive strength of 20,324 Mpa..*

---

*Keywords: pumice, lightweight concrete, compressive strength and paper waste.*

### PENDAHULUAN

#### Latar Belakang

Pengembangan kawasan industri hunian memacu meningkatnya kebutuhan bahan bangunan, bahan tersebut harus diproduksi dalam jumlah banyak sebagai salah satu cara mengatasi meningkatnya permintaan

akan kebutuhan bahan bangunan. Dengan cara memanfaatkan, limbah kertas dan batu apung sebagai bahan pembuatan beton ringan.

Penggunaan beton ringan banyak digunakan dalam berbagai .konstruksi moderen.Terdapat beberapa keuntungan yang dapat diperoleh dalam penggunaan beton ringan diantaranya, adalah berat jenis beton yang lebih kecil, sehingga dapat mengurangi berat sendiri elemen struktur yang mengakibatkan kebutuhan dimensi menjadi lebih kecil. Berat jenis yang ringan ini berpengaruh terhadap beban mati struktur yang lebih kecil pula, juga dapat mengurangi ukuran volume pondasi yang dibutuhkan. Selain itu Nusa Tenggara Barat (NTB) termasuk wilayah jalur gempa bumi, sehingga membutuhkan sistem yang struktur yang memiliki berat sendiri lebih kecil. Karena semakin besar berat struktur maka semakin berat pula gaya gempa yang berkerja pada bangunan tersebut. Oleh karena itu penggunaan material beton ringan bermanfaat dalam pembangunan infrastruktur pada wilayah yang rawan gempa. Beton ringan dibuat dengan menggunakan agregat ringan yang secara umum dapat dibedakan menjadi dua yaitu, agregat alami dan buatan.

## Rumusan Masalah

Kertas dan batu apung di Lombok khususnya Lombok Barat dan Mataram, selama ini hanyalah digunakan sebagai bahan pembuat kerajinan dan lainnya, sehingga banyak menghasilkan limbah yang terbuang begitu saja yang kurang atau belum dimanfaatkan, padahal limbah-limbah kertas dan batu apung tersebut bisa diolah sebagai dasar untuk pembuatan beton. Kekuatan beton dengan menggunakan limbah kertas tentu akan dipengaruhi oleh penambahan campuran limbah kertas, sehingga rumusan masalahnya adalah : sejauh mana pengaruh penambahan limbah kertas pada beton ringan dan pada variasi campuran limbah kertas keberapa (%) terjadi kenaikan kuat tekan betonnya

## Tujuan dan Mamfaat Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah : untuk mengetahui besar kuat tekan beton bila menggunakan campuran limbah kertas dan batu apung dan besar prosentase penambahan limbah kertas terhadap kuat tekan beton ringan terhadap kuat tekannya.

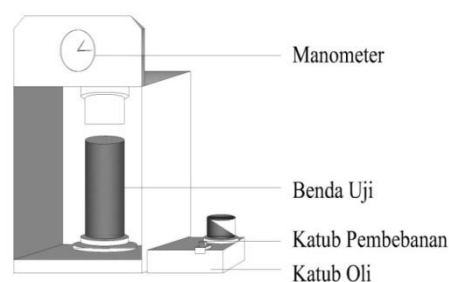
Penelitian ini diharapkan diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat atau perusahaan yang bergerak dalam pembangunan gedung baik rumah atau perkantoran tentang kuat tekan beton ringan dengan memanfaatkan limbah kertas dan batu apung sebagai bahan bakunya.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Bahan Bangunan Fakultas Teknik Universitas Islam Al-Azhar Mataram, pada bulan Desember 2017 sampai dengan Februari 2018. Penelitian ini dilakukan dengan membuat benda uji berupa silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm, sebanyak 9 (Sembilan) buah benda uji yang terdiri dari 3 (Tiga) buah benda uji untuk beton normal (Tanpa Campuran Kertas), 3 (Tiga) buah benda uji dengan persentase penambahan kertas sebesar 10%, dan 3 (Tiga) Buah benda uji dengan persentase penambahan kertas sebesar 20%. bentuk pengujian beton adalah kuat tekan beton pada umur 28 hari.

Bahan baku yang dipergunakan untuk pembuatan beton ringan adalah: aemen (*Portland cement*), agregat halus, agregat kasar, air bersih, kertas (dalam bentuk potongan potongan kecil). Peralatan yang digunakan adalah CTM (*compressionTesting Mechine*),

Pengujian kuat tekan dilaklsakan pada benda uji berbentuk silinder dengan dimeter 150 mm dan tinggi 300 mm pada saat silinder beton berumur 28 hari. Pengujian kuat tekan beton dilakukan berdasarkan ASTM C39-72 yang menggunakan alat CTM (*compressionTesting Mechine*), Seperti gamabar sebagai berikut :



Gambar 3.2 Alat Kuat Tekan, CTM

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pemeriksaan Bahan Penyusun Beton

Pengujian bahan yang meliputi pemeriksaan agregat kasar dan agregat halus untuk mengetahui berat satuan, berat jenis, kadar lumpur pada agregat halus dan ketahanan aus pada agregat kasar. Melalui pengujian di atas diperoleh hasil-hasil sebagai berikut :

#### *Berat Satuan Agregat*

Pemeriksaan berat satuan agregat pada penelitian ini meliputi pemeriksaan berat satuan dalam kondisi lepas dan dalam kondisi padat. Dalam pemeriksaan ini masing-masing menggunakan 2 buah sampel agar data yang di dapatkan lebih teliti. Dari dua buah sampel tersebut diambil nilai rata-ratanya sebesar 1.165 gr/cm<sup>3</sup>

#### *Berat jenis agregat*

Pemeriksaan berat jenis agregat yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pemeriksaan berat jenis dalam keadaan kering dan dalam keadaan jenuh kering muka (SSD). Dari hasil pemeriksaan didapatkan berat jenis pasir pada kondisi kering rata-rata adalah 2,448 %, sedangkan berat jenis pada kondisi SSD rata-rata sebesar 2,364 % dan penyerapan rata-rata pasir sebesar 3.520 %.

#### *Kandungan lumpur pasir*

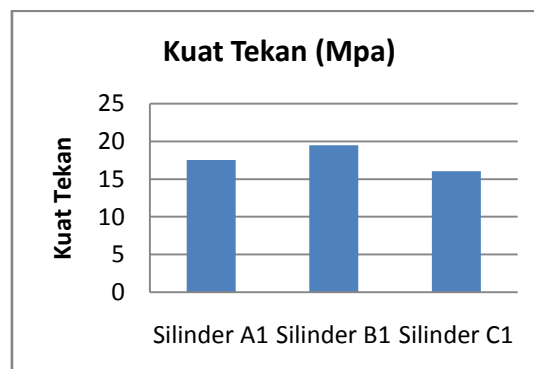
Pemeriksaan kandungan lumpur pasir dalam penelitian ini berdasarkan cara ayakan nomor 200. Besarnya nilai kandungan lumpur rata-rata pada pasir dari hasil pemeriksaan adalah sebesar 1.011 %. Menurut Mulyono (2004), kandungan lumpur yang disyaratkan untuk agregat halus adalah kurang dari 5 %, berarti kandungan lumpur pada pasir yang digunakan dalam penelitian ini masih berada dalam batas yang diijinkan, sehingga pasir tersebut memenuhi standar sebagai bahan penyusun beton

### Pengujian Kuat Tekan Beton

Pengujian kuat tekan dilakukan pada benda uji beton berbentuk silinder dengan diameter 150 mm dan tinggi 300 mm pada umur beton 28 hari setelah dilakukan proses perendaman terlebih dahulu. Hasil yang dipakai dalam menentukan kuat tekan benda uji adalah beban maksimum yang mengakibatkan benda uji tidak mampu menerima beban sehingga benda uji mengalami retak-retak atau hancur.

Tabel 1 Perhitungan Kuat Tekan Beton normal (0% kertas).

No	Kode Beton	Kuat Tekan	Satuan
1	Silinder A1	17,513	Mpa
2	Silinder B1	19,464	Mpa
3	Silinder C1	16,050	Mpa
Kuat Tekan Rata-rata		17,342	Mpa

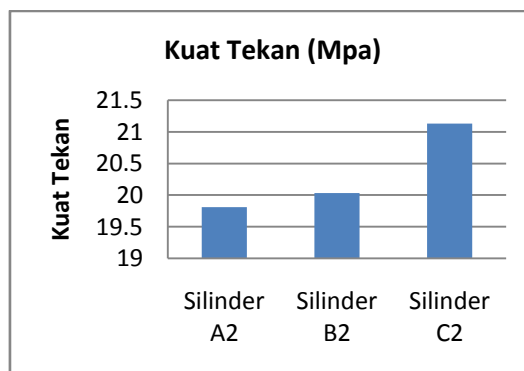


Dari tabel dan grafik di atas dapat kita lihat kuat tekan beton dengan dengan proporsi campuran 1Pc : 2Ps :Ba adalah persentase penambahan kertas 0% didapat kuat tekan maksimal sebesar 19,464 Mpa. Dan menghasilkan kuat tekan rata-rata sebesar 17,34 Mpa.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Kuat Tekan Beton Dengan Campuran 1Pc:2Ps:3Ba Dengan Persentase Penambahan Kertas 10%

No	Kode Beton	Kuat Tekan	Satuan
1	Silinder A2	19,808	Mpa
2	Silinder B2	20,034	Mpa
3	Silinder C2	21,131	Mpa
Kuat Tekan Rata-rata		20,324	Mpa

Sumber Hasil Pengujian



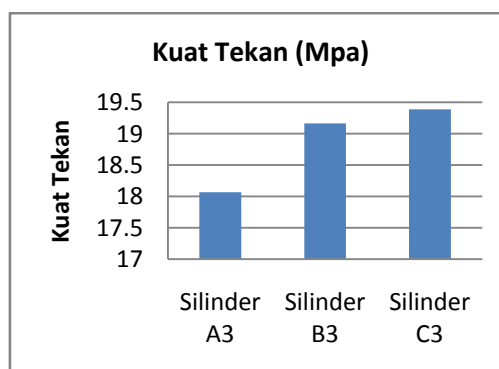
Gambar 2 Grafik pegujian beton dengan Campuran 1Pc:2Ps:3Ba dengan persentase penambahan kertas 10%

Dari grafik di atas dapat kita lihat secara kuat tekan beton dengan persentase penambahan kertas 10%. Kuat tekan beton terbesar pada campuran 1Pc : 2Ps :Ba dengan persentase penambahan kertas 10% didapat nilai kuat tekan maksimal sebesar 21,131 Mpa, dan di dapatkan kuat tekan rata-rata sebesar 20,324 Mpa.

Tabel 3 Hasil Perhitungan Kuat Tekan Beton Dengan Campuran 1Pc:2ps:3Ba Dengan Persentase Kertas 20%

No	Kode Beton	Kuat Tekan	Satuan
1	Silinder A3	18,065	Mpa
2	Silinder B3	19,163	Mpa
3	Silinder C3	19,389	Mpa
KuatTekan Rata-rata		18,874	Mpa

Sumber Hasil Pengujian



Gambar 3. Grafik pegujian beton dengan Campuran 1Pc:2Ps:3Ba dengan persentase penambahan kertas 20%

Dari grafik di atas terdapat kuat tekan beton dengan persentase penambahan kertas 20% adalah kuat tekan beton terbesar pada campuran 1Pc : 2Ps :Ba dengan persentase penambahan kertas 10% didapat nilai kuat tekan maksimal sebesar 19,389 Mpa, dan didapatkan kuat tekan rata-rata sebesar 18,874 Mpa

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kuat tekan beton yang dihasilkan dengan campuran 1Pc :2Ps : 3 Ba tanpa limbah kertas sebanyak( 0%), didapatkan kuat tekan sebesar 17,342 Mpa.
2. Kuat tekan beton yang dihasilkan dengan campuran 1Pc :2Ps : 3 Ba dengan persentase penambahan limbah kertas sebanyak 10%, didapatkan kuat tekan sebesar 20,324 Mpa.
3. Kuat tekan beton yang dihasilkan dengan campuran 1Pc :2Ps : 3 Ba dengan persentase penambahan limbah kertas sebanyak 20%, didapatkan kuat tekan sebesar 18,874 Mpa.
4. Dengan variasi campuran 1Pc: 2Ps :3Ba dan dengan.persentase penambahan kertas 0%, 10% dan 20% ternyata mengasilkan kuat tekan maksimum terjadi pada penambahan limbah kertas 10 % dan setelah diadakan penambahan 20%

### Saran-saran

Pada peneliti lain yang akan melaksanakan penelitian lebih lanjut hendaknya membuat variasi campuran limbah kertas yang beda porsentasi yang kecil pada kisaran 10 %, karena jika ditambah 20 % kuat tekannya menjadi menurun.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1986, *Studi Pemanfaatan Batu Apung Daerah Lombok Barat Sebagai, Perencanaan Dan Perancangan Pra Pabrikasi Rumah Tinggal*
- Bahan Baku Bangunan Ringan ; *Pusat Pengembangan Teknologi Mineral*, Direktorat Jendral Pertambangan Umum, Bandung.
- Badan Standar Nasional. 2002. *Tata Cara Campuran Beton Ringan Dengan Agregat Ringan SNI 03-3449-2002*. Badan Standar Nasional. Jakarta
- Daliman, 2012. *Analisis Kuat Tekan Beton Dengan Variasi Campuran Agregat Kasar Dan Batu Apung*; Juni 2012, Mataram.
- Hadi, 2010. Pengaruh Pemanfaatan Tailing Batu Apung Sebagai Bahan Tambah Terhadap Karakteristik Beton; *Gane Ç Swara Vol. 4 No.1 Pebruari 2010*, Mataram.
- Kardiyono, L, J, & Brook, K.M, 1991. *Bahan Dan Praktek Beton*, Terjemahan Oleh Stephanus Hindarko, Erlangga , Jakarta.
- Lawrence, H. V.V, 1989, *Ilmu dan Teknologi Bahan, Edisi Kelima*, Terjemahan Oleh Sriati Djaprie, Penerbit Erlangga , Jakarta..
- Muliyono, T. 2003. *Teknologi Beton*. Andi. Yogyakarta.
- Suraatmadja, D., *Beton Polimer yang Ramah Lingkungan*, Teknik Sipil, ITB,
- Tjokrodimulyo, K, 1996, *Teknologi Beton*, Nafigiri, Yogyakarta.