

KUAT TEKAN DAN TARIK BELAH BETON DENGAN CAMPURAN BUBUR KERTAS

Amri Muharam Shaleh¹, Ganjar Jojon Johari²

Institut Teknologi Garut
Jl. Mayor Syamsu No. 1 Jayaraga Garut 44151 Indonesia

¹1611038@itg.ac.id

²ganjar.jaohari@itg.ac.id

Abstrak

Para peneliti terdahulu terus melakukan yang terbaik untuk mencari inovasi campuran beton yang ramah lingkungan, salah satu inovasi yang dikembangkan adalah daur ulang limbah kertas menjadi beton. Tujuan dari beton kertas (*papercrete*) diharapkan dapat menjadi alternatif campuran untuk penyusun beton yang ekonomis dan ramah lingkungan. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu eksperimental dengan substitusi persentase agregat halus diganti dengan bubuk kertas dalam campuran beton dengan variasi 30%, 40%, dan 50%. Adapun penambahan zat kimiawi, *admixture superplasticizer* bertujuan untuk memudahkan beton dalam mencapai nilai *slump*. Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan dan kuat tarik belah beton setelah umur 28 hari didapatkan nilai uji kuat tekan yang paling tinggi adalah BC 2 (30% penambahan bubuk kertas) senilai 4,48 MPa dan yang paling rendah adalah BC 2 (50% penambahan bubuk kertas) senilai 2,85 MPa dan untuk uji kuat tarik belah paling tinggi adalah BC 1 (30% penambahan bubuk kertas) senilai 3,61 MPa dan yang paling rendah adalah BC 1 (50% penambahan bubuk kertas) senilai 2,85 MPa.

Kata Kunci : Beton Kertas; Kuat tekan beton; Kuat tarik belah beton.

I. PENDAHULUAN

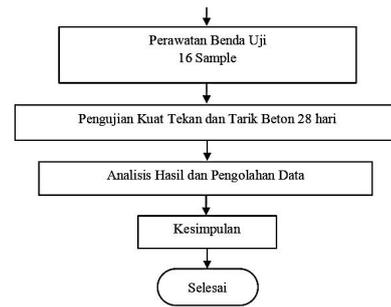
Inovasi baru dalam pembuatan beton adalah beton kertas atau dalam bahasa terkini adalah *papercrete* dapat dimasukkan ke dalam jenis beton ringan karena diperoleh dengan cara mencampurkan material bubuk kertas yang memiliki berat relatif ringan. Material kertas sangat ramah lingkungan karena signifikan berasal dari *full content* daur ulang limbah kertas [1]. Beton kertas dapat menjadi peredam bunyi yang baik serta tahan terhadap jamur dan anti terhadap serangga ataupun hewan pengerat [2]. Beton sebagai salah satu pilihan utama pada pembangunan, termasuk yang teknologinya terus dikembangkan. Perkembangan ini ditujukan untuk mendapatkan beton yang lebih kuat dan ekonomis. Fokus yang banyak dipelajari adalah bagaimana menemukan bahan-bahan pembentuk beton yang mampu mencapai hal tersebut. Beton kertas (*Papercrete*) atau beton dengan substitusi kertas telah banyak digunakan sebagai dinding, karena lebih ringan

dan ekonomis. Selain itu, dengan menggunakan kertas bekas ini maka secara tidak langsung kita juga membantu mengurangi sampah-sampah kertas sehingga bahan ini dapat dikatakan ramah lingkungan.[3]. Selain memiliki kelebihan, beton kertas juga memiliki kelemahan yaitu proses pengeringan yang lebih lambat dari beton biasanya. Permukaan beton kertas ketika di implementasikan pada bagian dalam bangunan yang sedikit terkena udara pengeringan menjadi sangat lambat yang menyebabkan terjadinya lubang-lubang kecil dan lipatan pada beton [4]. Bubuk kertas mengandung kaolinit dan kalsium karbonat. Pembakaran pada suhu 1.223-1.373° K menghasilkan abu aluminium silikat amorf, jika bereaksi dengan alkali akan mengkristal, berubah menjadi zeolit. Zeolit sebagai bahan microporous material yang mampu memperkuat permukaan beton dari serangan asam dengan mensubstitusikan 10% dari semen [5]. Limbah

kertas di Indonesia cukup potensial jumlah terutama di kawasan perkotaan. Tidak sedikit sampah kertas yang kita temui di kalangan pelajar dan orang yang berkerja, baik kertas buku atau pun kertas Koran [6]. Limbah merupakan permasalahan besar di setiap tempat terutama di negara berkembang. Semua limbah baik itu organik maupun non-organik dapat menyebabkan pencemaran lingkungan [7]. Kertas diharapkan kedepannya dapat dimanfaatkan suatu limbah sebagai campuran konstruksi beton [8]. Mutu beton ditentukan berdasarkan kuat tekannya sedangkan kekuatan beton dipengaruhi oleh banyak hal, diantaranya oleh material penyusunnya, rancangan campuran, pengerjaan, dan perawatan [9]. Kualitas beton dapat di ketahui melalui perencanaan dan pengawasan yang lebih baik dan teliti terhadap bahan-bahan yang akan di pakai [10]. Berbagai analisa dan kajian terus dilakukan agar proses pengolahan beton dapat semakin mudah dengan material yang ada [11]. Melalui permasalahan tersebut, dilakukanlah analisis variasi campuran beton dengan tujuan untuk menghasilkan kekuatan di awal yang cukup tinggi dengan harapan, dapat membantu percepatan pengerjaan proyek konstruksi [12].

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental pengujian di laboratorium dengan pedoman SNI 03-2491-2002 dan SNI 1974-2011 mengenai pengujian kuat tekan dan tarik belah beton. Tahapan penelitian digambarkan dalam bentuk diagram alir yang tertera pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Adapun persentase substitusi bubuk kertas adalah 30%, 40% dan 50% dari agregat halus. Dengan prosedur penyiapan bahan kertas lalu dihancurkan menjadi bubuk kemudian di masukan kedalam campuran beton. Jumlah sampel yang dibuat adalah 16 Sampel.



Gambar 2. Foto Potongan Kawat Bendrat

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Uji Slump

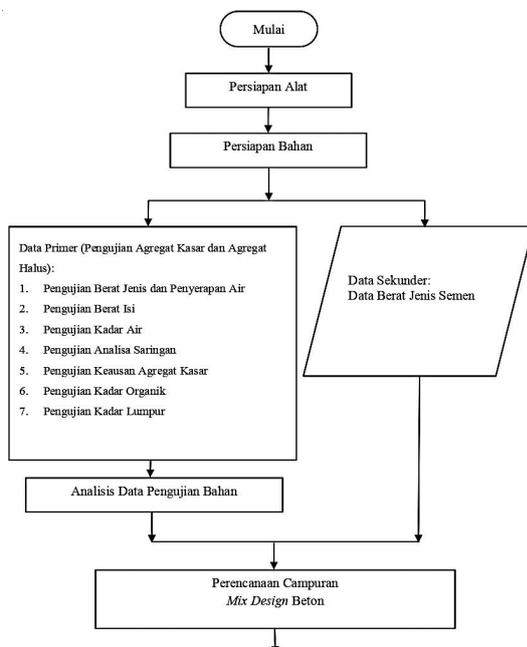
Berikut hasil Uji *slump* :



Gambar 3. Persiapan Uji *Slump*



Gambar 4. Pengukuran Uji *Slump*



Tabel 1 : Nilai Slump

Nilai Slump	Keterangan
12 cm	Memenuhi

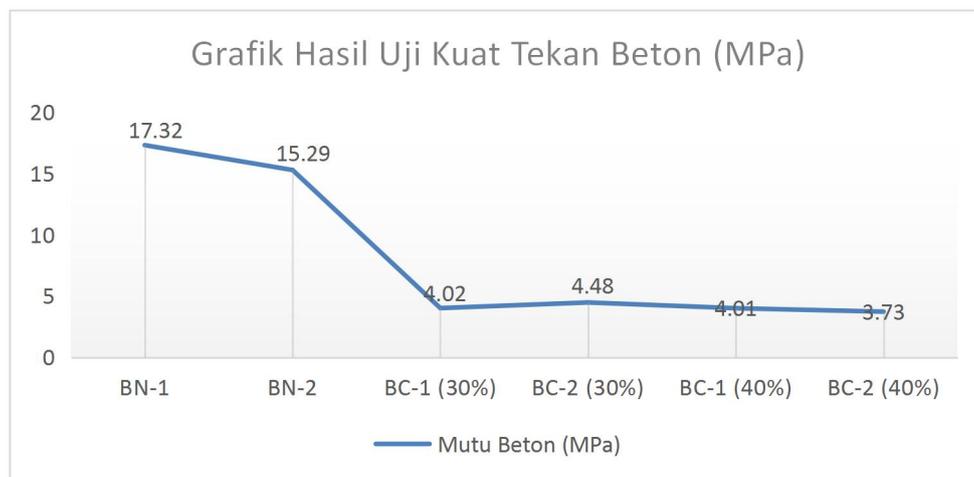
Dari tabel diatas menunjukkan nilai *slump* adalah 12 cm memenuhi syarat 7-12 cm (SNI 03-1972-2008). Tujuan dari pengujian slump adalah untuk mengetahui tingkat kemudahan pengerjaan beton.

Tabel 2: Hasil Uji Tekan Beton

No. Benda Uji	Massa Sampel (Kg)	Luas (mm ²)	Beban (Kn)	Kuat Tekan (Mpa) 28 Hari
BN-1	11,72	17662,5	306,0	17,32

BN-2	11,90	17662,5	270,1	15,29
BC-1 (30%)	9,76	17662,5	71,00	4,02
BC-2 (30%)	9,70	17662,5	79,10	4,48
BC-1 (40%)	9,04	17662,5	70,90	4,01
BC-2 (40%)	9,12	17662,5	65,80	3,73
BC-1 (50%)	8,56	17662,5	52,10	2,95
BC-2 (50%)	8,56	17662,5	50,30	2,85

Keterangan : BN : Beton Normal BC : Beton Campuran



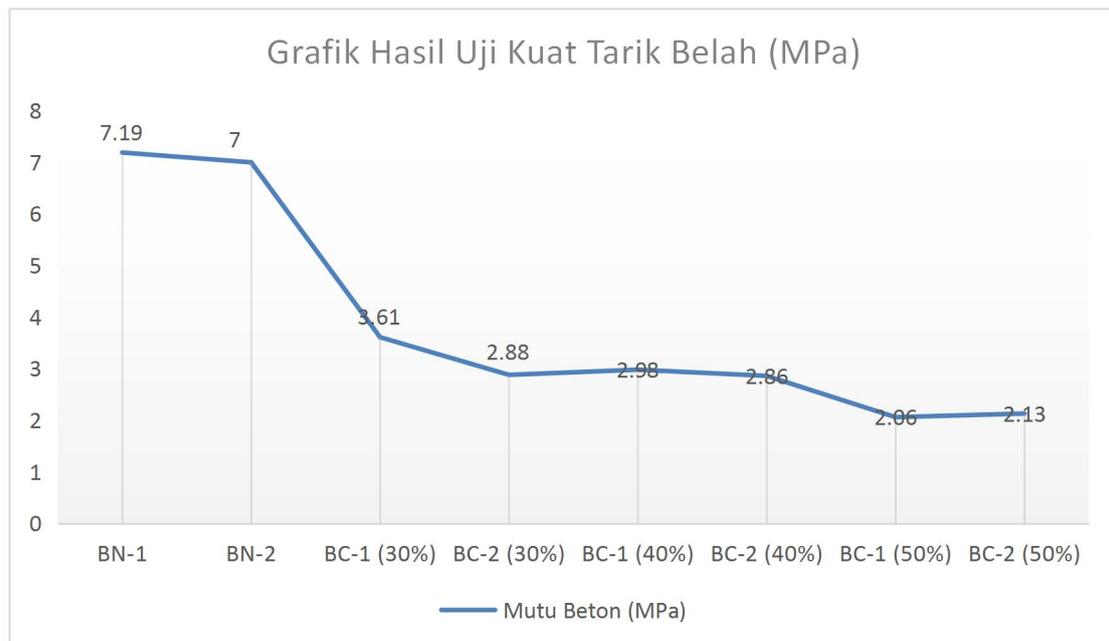
Gambar 5. Grafik Uji Kuat Tekan Beton

Berdasarkan hasil pengujian uji kuat tekan yang paling tinggi adalah BC 2 (30% penambahan bubuk kertas) senilai 4,48 MPa dan yang paling rendah adalah BC 2 (50% penambahan bubuk kertas) senilai 2,85 MPa. Angka tersebut masih jauh dari mutu beton normal memenuhi > 15 MPa. Maka eksperimen beton dengan campuran bubuk kertas tidak efektif untuk menjadi bahan campuran dengan persentase tersebut.

Tabel 3: Hasil Uji Tarik Belah Beton

No. Benda Uji	Massa Sampel (Kg)	Luas (mm ²)	Beban (Kn)	Kuat Tekan (Mpa) 28 Hari
BN-1	11,82	17662,5	127,0	7,19
BN-2	11,42	17662,5	123,6	7,00
BC-1 (30%)	9,68	17662,5	63,70	3,61
BC-2 (30%)	9,84	17662,5	50,90	2,88
BC-1 (40%)	9,14	17662,5	52,70	2,98
BC-2 (40%)	9,10	17662,5	50,50	2,86
BC-1 (50%)	8,38	17662,5	36,30	2,06
BC-2 (50%)	8,22	17662,5	37,70	2,13

Keterangan : BN : Beton Normal BC : Beton Campuran



Gambar 6. Grafik Uji Kuat Tarik Belah Beton

Hasil pengujian pada benda uji kuat tarik belah paling tinggi adalah BC 1 (30% penambahan bubuk kertas) senilai 3,61 MPa dan yang paling rendah adalah BC 1 (50% penambahan bubuk kertas) senilai 2,85 MPa. Angka tersebut masih jauh dari mutu beton normal. Maka eksperimen beton dengan campuran bubuk kertas tidak efektif untuk menjadi bahan campuran dengan persentase tersebut.

IV. KESIMPULAN

Pada eksperimen pengujian kuat tekan dan kuat tarik belah beton substitusi bubuk kertas 30%, 40% dan 50% terhadap agregat halus dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil pengujian pada benda uji kuat tekan yang paling tinggi adalah BC 2 (30% penambahan bubuk kertas) senilai 4,48 MPa dan yang paling rendah adalah BC 2 (50% penambahan bubuk kertas) senilai 2,85 MPa. Angka tersebut masih jauh dari mutu beton normal memenuhi > 15 MPa. Maka eksperimen beton dengan campuran bubuk kertas belum efektif untuk menjadi bahan campuran dengan persentase tersebut.
2. Berdasarkan hasil pengujian pada benda uji kuat tarik belah yang paling tinggi adalah BC 1 (30% penambahan bubuk kertas) senilai 3,61 MPa dan yang paling rendah adalah BC 1 (50% penambahan bubuk kertas) senilai 2,85 MPa. Angka tersebut masih jauh dari mutu beton normal. Maka eksperimen beton dengan campuran bubuk kertas belum efektif untuk menjadi bahan campuran dengan persentase tersebut perlu penyesuaian kembali.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Pribadi, "Kajian Variasi Campuran Bubur Kertas Terhadap Nilai Penetrasi dan Permeabilitas Beton," *Agregat*, vol. 4, no. 1, pp. 282–288, 2019, doi: 10.30651/ag.v4i1.2813.
- [2] S. Rahmadhon, Andri *et al.*, "Andri Rahmadhon I 0105038 Andri Rahmadhon," 2010.
- [3] D. Israini and A. Rahman, "Analisis Proporsi Bubur Kertas dan Pasir Terhadap Sifat Mekanis Beton Kertas (Papercrete)," *J. Tek. Sipil Fak. Tek.*, vol. 4, no. 2, pp. 37–47, 2016.
- [4] T. Akhir, "an Overview of Absorption and Permeability of Papercrete on Variation Proportion Arqowi Pribadi Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik an Overview of Absorption and Permeability," *Jur. Tek. Sipil Fak. Tek. Univ. Sebel. Maret*, p. 64, 2010.
- [5] A. Widjaja, "Limbah Bubur Kertas Untuk Papan Beton," *Media Tek. Sipil*, vol. 8, no. 1, pp. 1–8, 2009.
- [6] Sarito, A. A. Saputra, R. Sagala, I. Nawastriani, and P. Maisytoh, "Limbah Koran Sebagai Bahan Campuran Pembuatan Papan Plafon," *Politeknologi*, vol. 16, no. 1, pp. 77–84, 2017.
- [7] S. M. D. Irna Hendriyani, Rahmat, "Research of Manufacture Brickworks With Hvs Waste," *Snitt Poltekba*, pp. 316–321, 2017.
- [8] P. T. Sipil, F. Teknik, and U. P. Palembang, "PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH

SERBUK BETON TANPA PERLAKUAN KHUSUS

- tidak mengikuti spesifikasi teknis yang dipersyaratkan, begitupun dalam penggunaan sebagai campuran beton. Oleh karena itu, guna mengetahui kekuatan maksimal suatu Sehingga diharapkan kedepannya,” vol. 6, pp. 25–32, 2021.
- [9] N. Doda, “Uji Karakteristik Beton Terhadap Perlakuan Pencampuran Spesi Yang Didapatkan Dengan Yang Tidak Didapatkan,” *Radial*, vol. 3, no. 11150331000034, pp. 1–147, 2013.
- [10] B. Pembentuk, B. Terhadap, and K. Tekan, “mix design),” vol. 5, no. 2, pp. 11–19.
- [11] I. Girinandi and H. Riyanto, “Kuat Tekan Beton Dengan Menggunakan Agregat Halus Gunung Sugih, Agregat Kasar Sumber Batu Berkah Dan Abu Batu Sumber Batu Berkah Tarahan,” *J. Profesi Ins. Univ. Lampung*, vol. 1, no. 2, pp. 13–21, 2020, doi: 10.23960/jpi.v1n2.46.
- [12] H. Prayuda, “Kuat Tekan Beton Awal Tinggi Dengan Variasi Penambahan Superplasticizer Dan Silica Fume,” *J. Media Tek. Sipil*, vol. 17, no. 1, pp. 36–43, 2019, doi: 10.22219/jmts.v17i1.5951.