



Pengaruh Campuran Baja Ringan Terhadap Kekuatan Beton

Rewilla Aryanti¹, Eko Walujodjati²

Jurnal Konstruksi
Institut Teknologi Garut
Jl. Mayor Syamsu No. 1 Jayaraga Garut 44151 Indonesia
Email : jurnal@itg.ac.id

¹rewillaaryantil@gmail.com

²eko.walujodjati@itg.ac.id

Abstrak – Beton memiliki kuat tekan yang tinggi tetapi memiliki kuat tarik yang rendah, untuk itu perlunya adanya bahan tambahan yang bertujuan untuk meningkatkan kuat tarik. Penggunaan bahan tambah pada teknologi beton telah lama dikembangkan. Beton memiliki kuat tarik 8%–15% dari kuat tekan. Beberapa usaha diperlukan untuk meningkatkan kuat tarik. Salah satunya adalah penambahan bahan tambah yaitu potongan baja ringan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai kuat tekan dan kuat tarik belah beton setelah penambahan baja ringan variasi 0%, 10%, 15%, dan 20%. Mutu beton rencana 20 Mpa dan umur beton 14 serta 28 hari. Benda uji kuat tekan dan tarik belah beton berupa silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen dengan waktu penelitian selama dua bulan. Hasil pengujian kuat tekan mengalami kenaikan dan penurunan. Kenaikan terbesar berada pada campuran 15 % dengan persentase kenaikan sebesar 46,33 % dan nilai kuat tekan rata – rata 12,162 N/mm² pada umur beton 14 hari, sedangkan kuat tekan rata – rata tertinggi berada pada campuran 0 % atau beton normal dengan nilai kuat tekan sebesar 13,859 N/mm² umur beton 28 hari. Hasil pengujian kuat tarik belah rata – rata terbesar berada pada campuran 10 % dengan nilai kuat tarik belah yaitu 2.183 MPa dan persentase kenaikan 24, 09 %. Penambahan baja ringan optimum yang menghasilkan kuat tarik maksimal adalah 10 %.

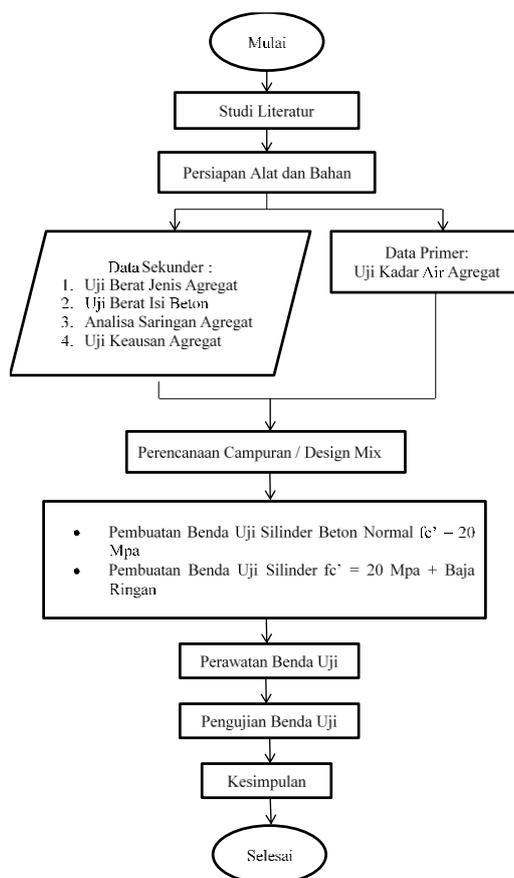
Kata Kunci – Baja Ringan; Beton; Kuat Tarik Belah; Kuat Tekan.

I. PENDAHULUAN

Karakteristik beton (*plain concrete*) yang sangat spesifik adalah bahwa beton kuat menahan gaya / tegangan tekan tapi tidak kuat menahan gaya tarik [1]. Menurut Murdock dan Brook (1996), kekuatan tarik beton hanya sekitar seperduapuluh kekuatan tekannya. Sehingga sangatlah tidak efektif apabila beton dijadikan material pada elemen–elemen struktur yang menderita tegangan tarik. Untuk memperbaiki performa beton, berbagai inovasi telah dilakukan [2]. Salah satunya adalah dengan menambahkan baja ringan ke dalam adukan beton. Variasi yang digunakan adalah 10 %, 15 %, dan 20 % dengan mutu beton $f'c$ 20 MPa [3]. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kuat tekan dan tarik belah beton dengan menggunakan bahan tambah baja ringan pada mutu rencana $f'c = 20$ MPa serta untuk mengetahui nilai optimum penambahan baja ringan yang menghasilkan kuat tarik maksimal [4]. Diharapkan dengan adanya penelitian ini akan memberikan pengetahuan lebih mengenai manfaat penggunaan baja ringan dengan variasi 10 %, 15 %, dan 20 % dari agregat kasar baik dari segi kelebihan maupun kekurangan juga memberikan informasi seberapa dan tarik belah beton setelah penambahan baja ringan [5], [6].

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Rencana Kerja



Gambar 1: Diagram Alir Penelitian

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Pelaksanaan pengujian dilakukan di Laboratorium Institut Teknologi Garut dengan waktu pelaksanaan dimulai bulan Juli 2021 hingga Agustus 2021.

III. HASIL DAN DISKUSI

A. Hasil Pengujian Bahan

Hasil pengujian Agregat Halus dapat dilihat pada tabel 1:

Tabel 1: Hasil Pengujian Agregat Halus

No	Jenis Pengujian	Spesifikasi (ASTM)	Hasil Pengujian	Keterangan
1	Kadar Lumpur	< 5 %	2,63 %	Memenuhi
2	Berat Isi Gembur	1,4 – 1,9 Kg/l	1,302 Kg/l	Memenuhi
	Berat Isi Padat	1,4 – 1,9 Kg/l	1,592 Kg/l	Memenuhi
3	Berat Jenis			

	BJ. Curah (Bulk)	1,6 – 3,3	2,47	Memenuhi
	BJ. SSD	1,6 – 3,3	2,63	Memenuhi
	BJ. Apparent	1,6 – 3,3	2,94	Memenuhi
4	Absorpsi	< 2 %	6,38 %	Tidak Memenuhi
5	Modulus Kehalusan	1,5 – 3,8	3,74	Memenuhi

Hasil pengujian Agregat Kasar dapat dilihat pada tabel 2:

Tabel 2: Hasil Pengujian Agregat Kasar

No	Jenis Pengujian	Spesifikasi (ASTM)	Hasil Pengujian	Keterangan
1	Berat Isi			
	Gembur	1,4 – 1,9 Kg/l	1,288 Kg/l	Tidak Memenuhi
	Padat	1,4 – 1,9 Kg/l	1,481 Kg/l	Memenuhi
2	Berat Jenis			
	BJ. Curah (Bulk)	1,6 – 3,2	1,96	Memenuhi
	BJ. SSD	1,6 – 3,2	1,99	Memenuhi
	BJ. Apparent	1,6 – 3,2	2,07	Memenuhi
3	Absorpsi	0,2 – 4 %	1,97 %	Memenuhi
4	Keausan	< 50 %	20 %	Memenuhi

B. Mix Design

Rancangan menghitung campuran beton berdasarkan SNI 7656 – 2012 [7] yang diadopsi dari ACI 211. Adapun kebutuhan untuk 28 sampel beton silinder dapat dilihat pada tabel 3:

Tabel 3: Mix Design

Bahan Campuran	28 Sampel Beton Silinder (Kg)
Air	28,63
Semen	50,82
Agregat Halus	123,41
Agregat Kasar	150,57
Baja Ringan	19,36

C. Hasil Uji Slump Beton

Hasil uji slump untuk percobaan pertama beton normal, nilai slump menunjukkan kurang dari 75 mm yang tidak sesuai dengan rencana awal dalam mix design, sehingga harus adanya penambahan air. Nilai slump dan penambahan air pada tabel 4 [8]:

Tabel 4: Hasil Uji Slump Beton

Campuran Baja Ringan (%)	Nilai Slump (mm)	Penambahan Air (gram)	Keterangan
0	80	515	Memenuhi
10	80	490	Memenuhi
15	80	405	Memenuhi
20	80	345	Memenuhi

D. Hasil Berat Isi Beton

Hasil uji berat isi beton pada tabel 5:

Tabel 5: Hasil Uji Berat Isi Beton

Campuran Baja Ringan (%)	Berat Isi Beton (Kg/m ³)	Rata – rata
0	2322.02	2326.03
10	2336.16	
15	2355.96	
20	2289.97	

E. Hasil Berat

Hasil uji berat jenis beton pada tabel 6:

Tabel 6: Hasil Uji Berat Jenis Beton

Campuran Baja Ringan (%)	Berat Isi Beton (Kg/m ³)	Rata – rata
0	2292.45	2286.08
10	2297.17	
15	2310.38	
20	2244.34	

F. Hasil Uji Kuat Tekan

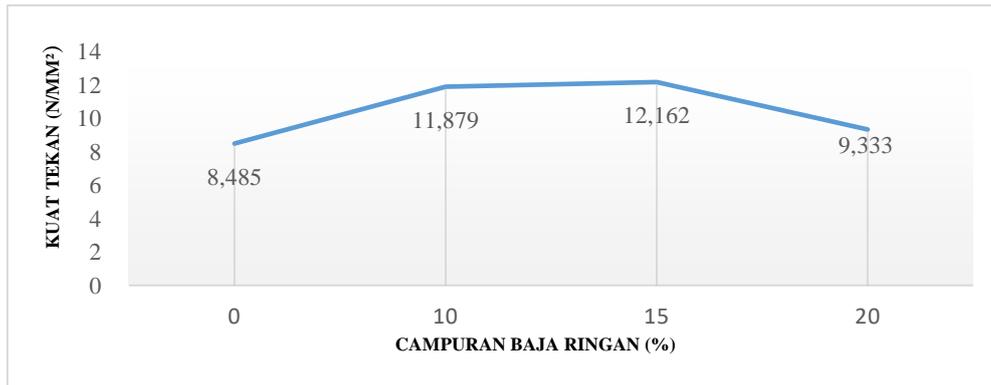
Hasil uji kuat tekan beton pada tabel 7:

Tabel 7: Hasil Uji Kuat Tekan

Campuran Baja Ringan (%)	Umur Beton (Hari)	No. Beton	P (KN)	Fc' (N/mm ²)	Rata – Rata (N/mm ²)
0	14	22	150	8.485	8.485
	28	25	245	13.859	13.859
10	14	5	170	9616	11.879
		26	250	14.141	
	28	1	150	8.485	8.202
		2	140	7.919	
15	14	9	200	11.313	12.162
		27	230	13.010	
	28	8	180	10.182	11.879
		10	240	13.576	
20	14	12	140	7.919	9.333
		28	190	10.747	
	28	11	150	8.485	7.071
		13	100	5.657	

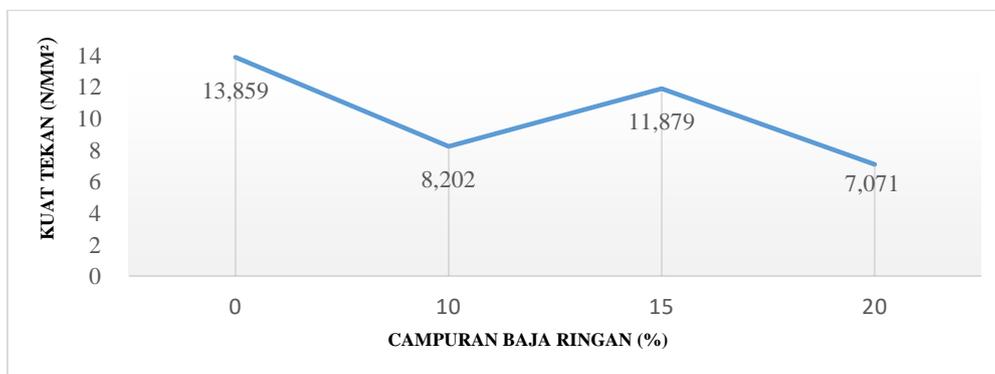
Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan pada umur beton 14 hari dengan variasi campuran baja ringan 10 % diperoleh kuat tekan rata – rata yaitu 11,879 N/mm² yang mengalami kenaikan 40 % dari nilai

kuat tekan beton normal sebesar 8,485 N/mm². Untuk variasi campuran baja ringan 15 % menunjukkan adanya nilai kuat tekan rata – rata 12.162 N/mm² dengan kenaikan sebesar 43,33 % dari beton normal. Campuran baja ringan 20 % menunjukkan adanya nilai kuat tekan rata – rata sebesar 9,333 N/mm² dengan kenaikan sebesar 10 % dari beton normal. Sedangkan pada umur beton 28 hari dengan variasi campuran baja ringan 10 % menunjukkan adanya nilai kuat tekan rata – rata 8,202 N/mm² yang mengalami penurunan sebesar 40.82 % dari beton normal dengan nilai kuat tekan rata – rata yaitu 13,859 N/mm². Variasi campuran baja ringan 15 % menunjukkan adanya nilai kuat tekan rata – rata 11,879 N/mm² mengalami penurunan sebesar 14,29 % dari beton normal. Campuran baja ringan 20 % menunjukkan adanya nilai kuat tekan rata – rata 7,071 N/mm² mengalami penurunan sebesar 48,98 % dari beton normal. Dari hasil pengujian kuat tekan campuran baja ringan dapat disajikan ke dalam bentuk grafik gambar 2 [9].



Gambar 2: Grafik Kuat Tekan Baja Ringan Umur 14 Hari

Berdasarkan garfik gambar 2 dapat dilihat kuat tekan terbesar berada pada campuran baja ringan 15% dengan nilai kuat tekan 12,162 N/mm². Sedangkan nilai kuat tekan terkecil berada pada 0% atau beton normal sebesar 8,485 N/mm² [10].



Gambar 3: Grafik Kuat Tekan Umur 28 Hari

Berdasarkan gambar 3 dapat dilihat kuat tekan terbesar berada pada campuran baja ringan 0% atau beton normal dengan nilai kuat tekan 13,859 N/mm². Sedangkan nilai terkecil berada pada campuran baja ringan 20% sebesar 7,071 N/mm² [11].

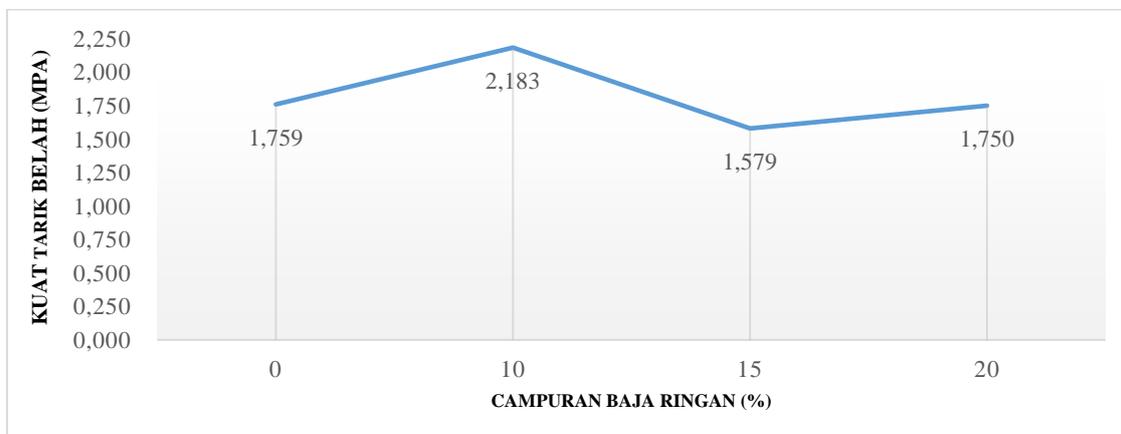
G. Hasil Uji Kuat Tarik Belah

Hasil uji kuat Tarik Belah beton pada tabel 8.

Tabel 8: Hasil Uji Kuat Tarik Belah

Campuran Baja Ringan (%)	Benda Uji			P Maks KN	Kuat Tarik Belah MPa	Kuat Tarik Belah Rata - rata MPa
	No	L mm	D mm			
10	23	301	150	135	1.903	1.759
	24	302	150	115	1.615	
	3	302	150	145	2.037	
	4	301	150	145	2.044	
	6	301	150	160	2.255	
15	7	301	150	170	2.396	2.183
	18	302	150	110	1.545	
	19	302	150	130	1.826	
	20	303	150	100	1.400	
20	21	302	150	110	1.545	1.579
	14	302	150	90	1.264	
	15	304	150	140	1.954	
	16	301	150	110	1.550	
	17	304	150	160	2.233	1.750

Berdasarkan tabel 8 diperoleh kuat tarik belah pada beton dengan variasi campuran baja ringan 10 % memiliki nilai kuat tarik belah rata – rata 2,183 MPa yang mengalami kenaikan sebesar 24,09 % dari nilai kuat tarik belah beton normal dengan kuat tarik belah rata – rata yaitu 1,759 MPa. Variasi campuran baja ringan 15 % memiliki nilai kuat tarik belah rata – rata 1,579 MPa yang mengalami penurunan sebesar 10,23 % dari beton normal. Campuran baja ringan 20 % memiliki nilai kuat tarik belah rata – rata 1,750 MPa yang mengalami penurunan sebesar 0,5 % dari beton normal. Dari hasil pengujian belah campuran baja ringan dapat disajikan ke dalam bentuk grafik gambar 4 [12].



Gambar 4: Grafik Kuat Tarik Belah

Berdasarkan gambar 4 dapat dilihat kuat tarik belah terbesar berada pada campuran baja ringan 10% dengan nilai kuat tarik belah sebesar 2,183 MPa, sedangkan kuat tarik belah terkecil berada pada campuran 15% yaitu 1,579 MPa.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dengan analisa data dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan kekuatan tekan beton dengan menggunakan bahan tambah baja ringan mengalami kenaikan dan penurunan. Kenaikan yang terjadi tidak begitu signifikan, sehingga penambahan baja ringan tidak terlalu efektif untuk meningkatkan kuat tekan beton. Sedangkan untuk kuat tarik belah mengalami kenaikan dan

penurunan, kenaikan terbesar terjadi pada campuran 10 % sebesar 24.093 % dari beton normal. Hasil pengujian kuat tekan umur 14 hari dengan campuran baja ringan variasi 0 %, 10 %, 15 %, 20 % rata-rata yaitu berturut-turut 8.485 N/mm², 11.879 N/mm², 12.162 N/mm², 9.333 N/mm². Dari semua campuran baja ringan mengalami kenaikan 40 %, 43.333 %, 10%, sehingga kuat tekan maksimum pada campuran baja ringan terjadi pada campuran 15 % yaitu mengalami kenaikan 43.333 % dari beton normal. Hasil pengujian kuat tekan umur 28 hari dengan campuran baja ringan variasi 0 %, 10 %, 15 %, 20 % rata-rata yaitu berturut-turut 13.859 N/mm², 8.202 N/mm², 11.879 N/mm², 7.071 N/mm². Dari semua campuran baja ringan mengalami penurunan 40.816 %, 14.26 %, 48.980 % dari beton normal. Hasil pengujian kuat tarik belah dengan campuran baja ringan variasi 0 %, 10 %, 15 %, 20 % rata-rata yaitu berturut-turut 1.759 MPa, 2.183 MPa, 1.579 MPa, 1.750 MPa. Dari semua campuran baja ringan mengalami kenaikan 24.093 % serta penurunan 10.227 % dan 0.5 %, sehingga kuat tarik belah maksimum pada campuran baja ringan terjadi pada campuran 10 % yaitu mengalami kenaikan 24.093 % dari beton normal. Nilai optimum penambahan baja ringan yang menghasilkan kuat tarik belah maksimal adalah 10 % yang menghasilkan persentase kenaikan tertinggi.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dan juga kesimpulan yang diperoleh, maka dapat disarankan beberapa hal. Perlu adanya penambahan variasi agar terlihat lebih spesifik adanya kenaikan dan penurunan yang terjadi. Dalam penelitian sebaiknya data yang diperlukan diperoleh dari hasil pengujian sendiri, agar ketelitiannya dapat terjamin dan bahan sesuai.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. E. Pandaleke, R. S. Windah, T. Fakultas, J. Sipil, U. Sam, and R. Manado, "Dan Uji Tarik Belah Beton," vol. 5, no. 10, 2017.
- [2] A. Azis, H. Parung, and R. Irmawaty, "Studi Tarik Belah Beton dengan Penambahan Dramix Steel Fiber," *Naskah Publikasi*, 2016.
- [3] W. Kartini, "Penggunaan serat polypropylene untuk meningkatkan kuat tarik belah beton," *Rekayasa Perencanaan*, vol. 4, no. 1, pp. 1–13, 2007.
- [4] R. A. W and E. Walujodjati, "Pengaruh Penggunaan Limbah Baja Ringan Terhadap Uji Lentur pada Balok Beton," *Jurnal Konstruksi*, vol. 20, no. 1, pp. 161–171, 2022, doi: 10.33364/konstruksi/v.20-1.1047.
- [5] B. Basyaruddin, C. C. S. Khala, M. S. Muslimin, and A. P. Putri, "Uji Lentur Balok Beton Bertulang Baja Ringan Dengan Skema Tulangan Tunggal," *Teras Jurnal*, vol. 11, no. 1, p. 171, 2021, doi: 10.29103/tj.v11i1.418.
- [6] S. U. Dewi and F. Prasetyo, "Analisa Penambahan Bottom Ash Terhadap Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Belah Beton," *JICE (Journal of Infrastructural in Civil ...)*, vol. 02, no. 02, pp. 31–45, 2021.
- [7] B. Standardisasi and N. Bsn, "Standar Nasional Indonesia Tata cara pembuatan rencana campuran beton normal."
- [8] SNI 1972-2008, "Cara Uji Slump Beton," *Badan Standar Nasional Indonesia*, p. 5, 2008.
- [9] L. Budiman and S. Sukirman, "Studi Penggunaan Batu Kapur Kalipucang sebagai Substitusi Sebagian Agregat Halus Beton Aspal Jenis AC-BC (Hal. 45-55)," *RekaRacana: Jurnal Teknil Sipil*, 2018, doi: 10.26760/rekaracana.v4i1.45.
- [10] I. Puluhalawa and Alamsyah, "Perkuatan Pelat Lantai Beton Bertulang Menggunakan Baja Ringan Dan Sikadur Cf-31," *Seminar Nasional Industri dan Teknologi*, 2019.
- [11] A. H. Tumcala, "Tinjauan Kinerja Balok Beton Bertulang Tampang Empat Persegi Panjang Dengan Tulangan Dari Profil Baja Ringan," *Jurnal Teknik Sipil*, vol. 53, no. 4, p. 130, 2017.
- [12] dan G. B. W. Eka Kristian Wibisono, Chikita Manuelle Evangelica, Handoko Sugiharto, *Pengaruh penggunaan serat baja terhadap peningkatan kuat kokoh tekan, kuat tarik belah dan kuat lentur murni pada beberapa mutu steel fiber reinforced concrete*. Teknik Sipil Universitas Kristen Petra Surabaya, 2018.