

PERBANDINGAN KUAT LENTUR SAMBUNGAN BETON KERAS DAN BETON SEGAR MENGGUNAKAN BAHAN TAMBAH LEM BETON STYROBOND SEBAGAI PEREKAT DAN SAMBUNGAN TANPA LEM BETON

Akhmad Tontowi Yahya¹, Aliem Sudjatmiko²

(1,2) Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura 57102 Telp 0271 717417

Email: as155@ums.ac.id

Abstrak

Beton merupakan campuran antara semen Portland, air, dan agregat. Sambungan beton merupakan gabungan dari beton keras dan beton segar. Beton segar adalah campuran beton yang telah selesai diaduk beberapa saat, karakteristiknya belum berubah atau masih plastis dan belum terjadi pengikatan. Beton keras adalah beton yang cukup kaku untuk menahan tekanan. Untuk penelitian ini, bahan yang digunakan untuk merekatkan sambungan pada beton keras dengan beton segar adalah lem beton Styrobond. Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar daya lekat lem beton pada sambungan beton keras dengan beton segar dan sambungan tanpa menggunakan lem beton styrobond. Pengujian ini berupa uji kuat tekan dengan benda uji silinder dimensi 15x30 cm, dan balok dengan dimensi 15x15x60 cm untuk uji kuat lentur. Hasil penelitian menggunakan metode pengujian kuat lentur pada balok sambungan lurus sebesar LA1(Lem+Air) = 5,133 MPa, LAS1 (Lem+Air+Semen) = 5,933 MPa, TL 1(Tanpa Lem) = 3,200 MPa, untuk sambungan miring sebesar LA2(Lem+Air) = 3,296 MPa, LAS2 (Lem+Air+Semen) = 3,944 MPa, TL2 (Tanpa Lem) = 2,282 MPa dan beton tanpa sambungan sebesar TS (Tanpa Sambungan) = 8,533 MPa. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa sambungan beton menggunakan lem Styrobond lebih kuat dibandingkan dengan sambungan tanpa menggunakan lem beton.

Kata kunci :sambungan beton, lem beton styrobond, kuat lentur

PENDAHULUAN

Struktur beton merupakan struktur yang paling sering digunakan untuk proyek pembangunan. Hal ini karena beton mempunyai banyak keuntungan lebih dibandingkan dengan struktur bangunan lain yang menggunakan baja dan kayu. Struktur beton diperoleh dengan cara mencetak campuran beton pada bekisting yang sudah dilengkapi dengan batang tulangan baja. Bahan penyusun beton yang sering digunakan sampai saat ini adalah semen, pasir, kerikil (batu pecah), dan air.

Semua struktur beton tanpa kecuali pasti melewati proses pengecoran, termasuk beton yang siap dipakai (beton pracetak). Pengecoran harus dilakukan dengan baik dan benar agar mutu dari beton yang diinginkan dapat tercapai. Ada kalanya pengecoran beton terhenti ditengah-tengah karena adanya masalah seperti terhentinya pengiriman ready mix, rusaknya alat-alat penunjang pengecoran dan lain-lain, sehingga pengecoran dilakukan dengan cara bertahap. Penyelesaian pengecoran tidak dilakukan begitu saja tetapi harus diperhatikan antara sambungan beton keras dengan beton segar tanpa mengurangi mutu beton yang diinginkan.

Pada penelitian ini, bahan yang digunakan untuk merekatkan sambungan pada beton keras dengan beton segar adalah lem beton Styrobond. Dengan membandingkan sambungan beton yang tanpa menggunakan lem beton. Beberapa permasalahan yang timbul sebagaimana dijelaskan sebelumnya yaitu terkait seberapa besar daya lekat lem beton styrobond pada sambungan beton keras dengan beton segar, seberapa besar daya lekat pada sambungan beton keras dan beton segar tanpa menggunakan lem beton styrobond, seberapa besar perbandingan kuat lentur sambungan beton menggunakan lem beton dan sambungan tanpa menggunakan lem beton. Untuk menjawab berbagai permasalahan tersebut perlu diteliti perihal kekuatan sambungan terkait seberapa besar daya lekat lem beton pada sambungan beton keras dengan beton segar,

Seberapa besar daya lekat sambungan beton keras dengan beton segar tanpa menggunakan lem beton styrobond dan Untuk mengetahui nilai kuat lentur beton pada perbandingan sambungan beton menggunakan lem beton dan sambungan tanpa menggunakan lem beton. Adapun kemanfaatan penelitian ditinjau dari segi teoritis dan secara praktisakan memberikan wawasan seberapa besar daya lekat lem beton pada sambungan beton keras dengan beton segar serta mengetahui daya lekat

sambungan beton keras dengan beton segar tanpa menggunakan lem beton dan hasil penelitian ini memberikan bukti nyata terhadap nilai kuat lentur pada sambungan beton dengan menggunakan lem beton styrobond lebih kuat dari sambungan tanpa menggunakan lem beton.

Penggunaan material uji yang diambil sekitaran kota Surakarta terkait air, agregat halus (Pasir) yang digunakan berasal dari Kaliworo Kabupaten Klaten, agregat kasar (batu pecah) yang digunakan berasal dari Kabupaten Klaten, berukuran maksimum 40 mm, semen yang digunakan adalah semen Gresik, Rencana campuran beton mutu $f'c = 20$ Mpa, benda uji dibuat balok dengan dimensi $15 \times 15 \times 60$ cm³ untuk uji kuat lentur dan uji desak berbentuk silinder (tinggi 30 cm dan diameter 15)

Pembuatan benda uji dilakukan bertahap pada benda uji balok, pengecoran dilaksanakan sebagian, setelah itu beton dibiarkan mengeras. Pengecoran beton segar dilakukan pada beton keras setelah berumur 14 hari, dengan 3 buah benda uji. Sebelum beton segar dicor, bagian beton keras dilapisi dengan Styrobond. Selain itu juga dibuat 3 buah benda uji balok sambungan tanpa lem dan 3 buah benda uji balok tanpa sambungan.

Variasi pengeleman beton ada 2 cara yaitu: lem styrobond + air dan lem styrobond + air + semen, dengan 3 buah untuk masing-masing variasi. Jumlah benda uji ada 3 buah tiap variasi. Jadi total keseluruhan sampel balok untuk uji lentur ada 21 buah, dan sampel silinder untuk uji tekan ada 3 buah. Factor air semen yang digunakan 0,5

Pengujian kuat lentur sambungan dilakukan pada umur 28 hari setelah beton segar dicor, dan pengujian kuat tekan dilakukan setelah beton silinder berumur 28 hari menggunakan bahan perekat Styrobond dan pengujian agregat kasar dan halus berdasarkan ASTM.

Sambungan beton merupakan gabungan dari beton keras dan beton segar. Beton segar (fresh concrete) adalah campuran beton yang telah selesai di aduk beberapa saat, karakteristiknya belum berubah atau masih plastis dan belum terjadi pengikatan. Beton keras (hardened concrete) adalah beton yang cukup kaku untuk menahan tekanan. Beton yang baik adalah beton yang kuat, tahan lama/awet, porositas kecil, kedap air, tahan aus dan sedikit mengalami perubahan volume (kembang susutnya kecil).

Styrobond adalah produk yang mampu memperbaiki kualitas beton dan mortar serta menambah daya lekat dan menjadikan beton atau mortar lebih plastis. Styrobond cocok digunakan untuk menambah daya ikat pada saat pengadukan beton, menambah daya lekat dinding, sehingga menjadikan permukaan dinding lebih sempurna. Sangat baik untuk penyambungan beton keras dengan beton segar, membuat plesteran yang tipis atau adukan untuk pemasangan keramik.

Kelebihan menggunakan Styrobond

- Menjadikan semen dan adukan material mempunyai daya lekat yang kuat dan semakin menyatu
- Menjadikan beton lebih plastis sehingga mudah saat pengerjaan
- Mengatasi masalah retak rambut.
- Menjadikan permukaan lebih halus.
- Menjadikan sambungan beton antara beton keras dan segar lebih merekat

Kekurangan menggunakan Styrobond : Biaya jadi lebih mahal



Gambar 1. Styrobond

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini mengikuti prosedur yang telah disarankan dalam pembuatan maupun pengujiannya yaitu mengacu pada SNI 03-1974-1990 untuk benda uji silinder kuat tekan dan SNI 03-

4154-1996 untuk benda uji balok kuat lentur. Pembuatan benda uji dijadwal dalam waktu yang sama sesuai jumlah benda uji yang dibuat untuk menghindari penyimpangan kperilaku karakteristik beton

Penelitian ini menggunakan pasir lokal berasal dari daerah Klaten, Semen Gresik, kerikil dengan ukuran maksimum 40 mm. Pada penelitian ini menggunakan 2 variasi pengeleman yaitu lem+ air dengan perbandingan 1:1 dan lem+ air+ semen dengan perbandingan 1:1:5. Mix desain menggunakan metode ACI dengan $f'c$ 20 MPa dan fas 0,5 umur perawatan 28 hari. Acuan pelaksanaan menggunakan prosedur dalam anjuran produsen produk

Hasil Penelitian

Hasil pengujian agregat yang dilakukan sesuai dengan ketentuan SNI yang berlaku :

Tabel 1. Hasil pengujian agregat

Jenis Pengujian	Hasil Pengujian	Standar Pengujian	Keterangan
Agregat Halus			
Kandungan Organik	No. 2	No. 3	Memenuhi
Kandungan Lumpur	4,07%	5%	Memenuhi
Berat jenis	3,73%	< 5%	Memenuhi
SSD	3,91	> 3,75	Memenuhi
MHB	3,3	1,5 - 3,8	Memenuhi
Agregat Kasar			
Berat jenis	2,97%	< 3%	Memenuhi
Keausan	38,60%	<40%	Memenuhi
MHB	6,87	1,5 - 8	Memenuhi

Mix Design

Mix design dihitung menggunakan metode ACI ditampilkan pada tabel 2

Tabel 2. Mix design

material	1 m ³	1 silinder	1 balok
Semen (kg)	315	1,669	4,253
Pasir (kg)	874	4,631	11,799
Krikil (kg)	1137	6,025	15,350
air (liter)	116	0,615	1,566
jumlah	2442	12,940	32,967

Hasil Pengujian Slump

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kekentalan adukan beton supaya memenuhi syarat. Syarat nilai slump menurut ACI untuk balok, kolom dan dinding beton yaitu antara 25,4 – 101,6 mm.

Tabel 3. Hasil pengujian slump

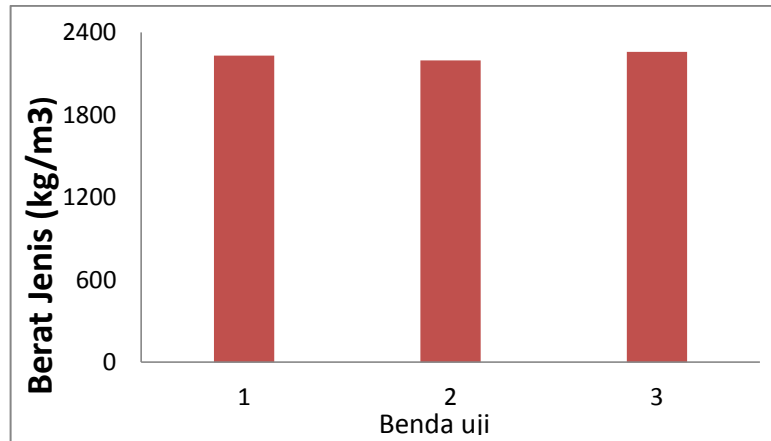
No.	Metode	NilaiSlump (cm)
1	ACI	2,7

Berat Jenis Beton

Pengukuran dan penimbangan beton dilakukan untuk mengetahui berat jenis beton, pada penelitian ini berat jenis beton menggunakan benda uji silinder dengan dimensi 15 x 30 cm dengan umur perawatan beton 28 hari.

Tabel 4. Berat jenis beton

No	Berat W (kg)	Diameter D (m)	Tinggi T (m)	Volume V (cm ³)	Berat jenis (kg/m ³)	rata-rata (kg/m ³)
1	11,825	0,15	0,3	5298,75	2.232	2.228
2	11,625	0,15	0,3	5298,75	2.194	
3	11,965	0,15	0,3	5298,75	2.258	



Gambar 1. Berat jenis beton

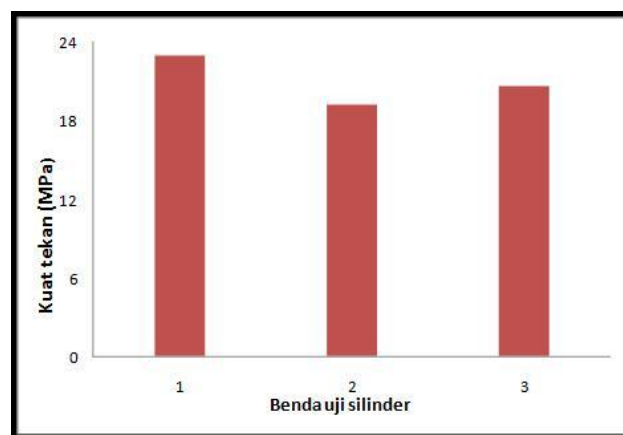
Dari hasil perhitungan berat jenis beton silinder diperoleh nilai berat jenis beton rata-rata sebesar 2.228 kg/m³.

Kuat Tekan Beton

Pengujian kuat tekan beton dilakukan setelah perawatan dengan waktu yaitu 28 hari, dimana kuat tekan didapat dari beban maksimal yang diterima beton dibagi dengan luas penampang benda uji silinder. Hasil pengujian kuat tekan beton silinder yang telah dilakukan dapat dilihat pada tabel di bawah :

Tabel 5. Hasil pengujian kuat tekan

No	Diameter (cm)	Tinggi (cm)	Luas Penampang (mm ²)	Beban max (P) (kN)	Beban max (P) (N)	Kuat tekan f _c (MPa)	Rata-rata (MPa)
1	15	30	17662,5	405	405000	22,930	20,948
2	15	30	17662,5	340	340000	19,250	
3	15	30	17662,5	365	365000	20,665	



Gambar 2. Kuat tekan beton

Kuat tekan rata-rata beton yang dihasilkan dari pengujian di Laboratorium sebesar 20,948 MPa, sehingga kuat tekan beton mendekati rencana yaitu 20 MPa.

Kuat Lentur Beton

Uji kuat lentur beton bertujuan untuk mengetahui seberapa besar beban lentur yang mampu diterima oleh beton dengan metode pembebanan 1 titik. Pengujian kuat lentur beton dilakukan setelah perawatan selama 28 hari menggunakan benda uji berbentuk balok ukuran 60 cm x 15 cm x 15 cm.

Tabel 6. Hasil pengujian kuat lentur beton sambungan lurus

Sambungan	kode	berat	Panjang (L)	Lebar (b)	Tinggi (d)	Beban Maks		kuat lentur	Rata-rata
		Kg				KN	N	MPa	
Lem + Air	LA 1	30,725	450	150	150	25	25000	5,000	5,133
		31,365				25	25000	5,000	
		30,650				27	27000	5,400	
Lem + Air + Semen	LAS 1	30,955	450	150	150	35	35000	7,000	5,933
		30,820				27	27000	5,400	
		30,880				27	27000	5,400	
Tanpa Lem	TL 1	31,105	450	150	150	15	15000	3,000	3,200
		30,980				18	18000	3,600	
		31,165				15	15000	3,000	

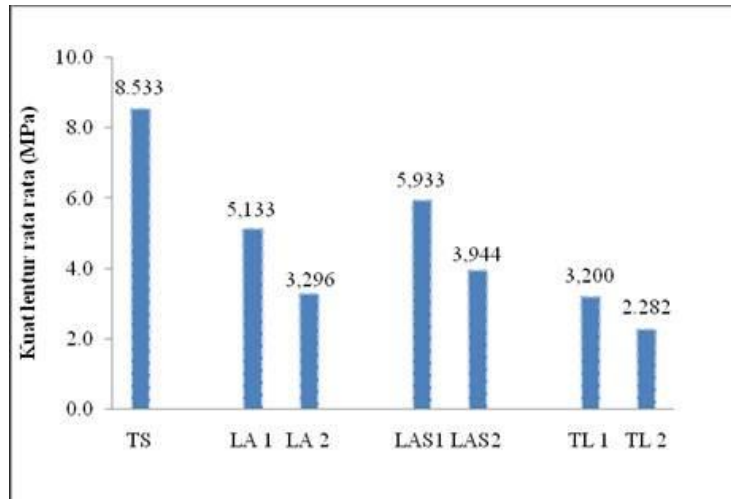
Dari hasil tabel 6. sambungan beton lurus dapat dilihat bahwa nilai rata rata kuat lentur beton pada LA1 sebesar 5,133 MPa, LAS1 sebesar 5,933 MPa dan TL1 sebesar 3,200 MPa, sedangkan dari tabel 7. sambungan beton miring dengan sudut kemiringan 450 dapat dilihat bahwa nilai rata rata kuat lentur beton pada LA2 sebesar 3,296 MPa, LAS2 sebesar 3,944 MPa dan TL2 sebesar 2,282 MPa. Nilai kuat lentur pada sambungan lurus dan sambungan miring yang menggunakan lem beton syrobond lebih kuat dibandingkan sambungan tanpa menggunakan lem beton, penambahan semen pada campuran lem beton untuk sambungan beton lebih kuat dibandingkan sambungan tanpa bahan tambah semen, nilai kuat lentur pada balok yang tanpa sambungan sebesar 8,533 MPa.

Tabel 7. Hasil pengujian kuat lentur beton sambungan miring

Sambungan	kode	berat	Panjang (L)	Lebar (b)	Tinggi (d)	Beban Maks		kuat lentur	Rata-rata
		Kg				mm	kN	N	MPa
Lem + Air	LA 2	31,130	450	150	195	22	22000	2,604	3,296
		30,775				27	27000	3,099	
		31,260				35	35000	4,185	
Lem + Air + Semen	LAS 2	31,080	450	150	197	37	37000	4,290	3,944
		30,790				37	37000	4,379	
		30,340				27	27000	3,163	
Tanpa Lem	TL 2	31,320	450	150	198	18	18000	2,066	2,282
		30,870				23	23000	2,694	
		30,890				197	18000	2,087	

Tabel 8. Hasil pengujian kuat lentur beton tanpa sambungan

Tanpa Sambungan	kode	berat	Panjang (L)	Lebar (b)	Tinggi (d)	Beban Maks		kuat lentur	Rata-rata
		Kg				KN	N	MPa	
TS	TS	31,230	450	150	150	45	45000	9,000	8,533
		30,650				43	43000	8,600	
		31,470				40	40000	8,000	



Gambar 3. Kuat lentur beton

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari seluruh pengujian, analisis data, dan pembahasan yang di lakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1) Dari hasil pengujian silinder beton diperoleh nilai kuat tekan rata-rata sebesar 20,948 MPa dan berat jenis sebesar 2.228 kg/m³
- 2) Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa penggunaan lem beton Styrobond untuk perekat sambungan lebih kuat dibandingkan sambungan tanpa menggunakan lem beton.
- 3) Dari hasil pengujian didapat kuat lentur beton optimal pada variasi pengeleman lem+air+semen pada sambungan lurus sebesar 5,933 MPa, sedangkan pada variasi pengeleman (lem+air+semen) pada sambungan miring sebesar 3,944 MPa.
- 4) Dari hasil pengujian didapat kuat lentur rata-rata pada beton tanpa sambungan sebesar 8,533 MPa.

DAFTAR PUSTAKA

- American Concrete Institute (1994), ACI-Manual of Concrete Practice Part 5, Material and General Properties of Concrete. Section 548.3R-91, State of The Art on Polymer Modified Concrete, American Concrete Institute, Detroit, Michigan.
- ASTM (1993). Annual Book of ASTM Standart vol 04.02, American Society for Testing and Materials, Philadelphia, Pennsylvania.
- <https://www.google.co.id/search?q=styrobond&oq=styrobond&aqs=chrome.69i59l2j69i60j69i61j69i60j0.4245j0j9&sourceid=chrome&ie=UTF-8>
- Mulyono, T, 2003. Teknologi Beton, Andi, Yogyakarta.
- Tjokrodinuljo, Kardiyono, 1996. Teknologi Beton, Nafiri, Yogyakarta.
- Wijaya, Inggried, 2005. Studi Eksperimen Pengaruh Penyambungan Beton Dengan Sikadur 732 Terhadap Kuat Lentur Beton Dengan $f'_c = 30$ MPa Pada Benda Uji Balok 60 x 15 x15 cm³, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Maranatha, Bandung.