

PEMANFAATAN JERAMI PADI PADA BETON NORMAL STRUKTURAL

Abdul Widayat Abzarih
(Dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Unidayan Baubau)
Email: widayat.abzarih@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui sifat-sifat karakteristik agregat dari Desa Poleang Kabupaten Bombana baik agregat halus maupun agregat kasar serta untuk mengetahui besar kuat tekan dan kuat tarik yang dihasilkan oleh beton yang dibuat menggunakan agregat tersebut dengan menggunakan bahan limbah jerami padi sebagai bahan tambah dalam pembuatan beton. Pengujian dilakukan pada umur perawatan 3 hari, 7 hari, dan 28 hari. Dengan dimensi benda uji silinder 15 cm x 30 cm. Setiap perbandingan dibuat dengan 12 benda uji untuk masing-masing persentase 5%, 10%, dan 15%. Untuk beton normal dibuat 9 benda uji dimana jumlah keseluruhan sebanyak 45 benda uji.

Dari hasil pengujian kuat tekan beton pada umur 3 hari dengan penambahan jerami padi 5% yaitu $61,6 \text{ kg/m}^3$, 10% yaitu $40,4 \text{ kg/m}^3$, dan 15% yaitu $32,7 \text{ kg/m}^3$. Pada umur 7 hari dengan penambahan jerami padi 5% yaitu $70,2 \text{ kg/m}^3$, 10% yaitu $44,3 \text{ kg/m}^3$, 15% yaitu $36,6 \text{ kg/m}^3$. Pada umur 28 hari dengan penambahan jerami padi 5% yaitu $76,0 \text{ kg/m}^3$, 10% yaitu $51,0 \text{ kg/m}^3$, 15% yaitu $45,2 \text{ kg/m}^3$.

Pada pengujian kuat tarik belah beton dengan menggunakan jerami padi sebagai bahan tambah menghasilkan $13,2 \text{ kg/cm}^2$ untuk penambahan 5% jerami pada umur 28 hari untuk persentase penambahan 10% pada umur 28 hari menghasilkan $12,0 \text{ kg/cm}^2$ dan kuat tarik belah beton dengan penambahan 15% jerami pada umur 28 hari adalah $11,8 \text{ kg/cm}^2$.

Kata Kunci: *Beton, Jerami Padi, Kuat Tekan, Kuat Tarik*

A. PENDAHULUAN

Secara umum kita melihat pertumbuhan atau perkembangan industri konstruksi di Indonesia cukup pesat, meskipun ada masalah ekonomi. Agar dapat merancang kekuatannya dengan baik, artinya dapat memenuhi kriteria aspek ekonomi yaitu rendah dalam biaya dan memenuhi aspek teknik yaitu memenuhi kekuatan struktur, seseorang perencana beton harus mampu merancang beton yang memenuhi kriteria tersebut. Untuk lebih mengefesienkan bahan yang tidak terpakai atau limbah sebagai penyediaan bahan bangunan maka digunakan limbah jerami padi sebagai bahan tambah dari bahan bangunan yang sudah ada sebelumnya dan bisa dipakai. Penggunaan limbah jerami padi untuk

campuran beton juga dapat mengurangi efek pencemaran lingkungan di daerah persawahan.

Berdasarkan latar belakang diatas penulis merasa tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Pemanfaatan Jerami Padi Pada Beton Normal Struktural”.

1. Rumusan Masalah

Dalam penelitian perumusan masalah sangat diperlukan, agar suatu penelitian dapat terarah dengan baik. adapun rumusan masalah yang di bahas dalam penelitian ini adalah:

- 1) Bagaimana pengaruh penambahan jerami padi 5%, 10%, dan 15% pada umur 3,7, dan 28 hari terhadap kuat tekan beton ?
- 2) Bagaimana pengaruh penambahan jerami padi 5%, 10%, dan 15% pada umur 28 hari terhadap kuat tarik belah beton ?

2. Hipotesis

Kualitas agregat halus dan agregat kasar pengaruhnya terhadap suatu beton cukup tinggi. Kualitas suatu agregat dan pengaruhnya terhadap suatu beton ditentukan oleh gradasi, kadar air, kadar lumpur dan kebersihannya. Sehingga dengan mengetahui sifat-sifat dan karakteristik agregat kita dapat merencanakan campuran beton yang bermutu tinggi menggunakan bahan tambah dari jerami padi dapat meningkatkan kualitas kuat tekan beton.

3. Tujuan Penelitian

Tujuan yang akan di capai dalam penelitian ini adalah :

- 1) Untuk mengetahui seberapa besar pengaruh jerami padi terhadap kuat tekan beton pada umur 3,7,dan 28 hari dengan presentase penambahan jerami padi 5%, 10%, dan 15%.
- 2) Untuk mengetahui seberapa besar kuat tarik belah beton pada umur 3, 7, dan 28 hari dengan persentase penambahan bahan tambah jerami padi 5%, 10% dan 15%.

4. Manfaat Penelitian

Dengan penelitian ini diharapkan masyarakat dapat lebih mengetahui fungsi lebih dari limbah jerami padi. Selain itu diharapkan limbah jerami padi dapat dipergunakan oleh mesyarakat sebagai bahan tambah dalam pembuatan beton yang digunakan dalam teknologi beton.

B. KAJIAN PUSTAKA

1. Beton

Menurut Jack C. McCormac (2001), beton adalah suatu campuran yang terdiri dari pasir, kerikil, batu pecah, atau agregat-agregat yang dicampur menjadi dengan suatu pasta yang terbuat dari semen dan air membentuk suatu massa mirip batuan. Terkadang satu atau lebih bahan aditif ditambahkan untuk menghasilkan beton dengan karakteristik tertentu, seperti kemudahan pengerjaan (*workability*), durabilitas, dan waktu pengerasan. Seperti substansi-substansi mirip batuan lainnya. Beton memiliki kuat tekan yang tinggi dan kuat tarik yang sangat rendah. Beton bertulang adalah suatu kombinasi antara beton dan baja dimana tulangan baja berfungsi menyediakan kuat tarik yang tidak dimiliki oleh beton. Tulangan baja juga dapat menahan gaya tekan sehingga digunakan pada kolom dan pada berbagai kondisi lain.

2. Material Pembentukan Beton

a. Semen

Semen adalah suatu jenis bahan yang memiliki sifat adhesif dan kohesif yang memungkinkan melekatnya fragmen-fragmen mineral menjadi suatu massa yang padat. Semen yang dimaksud untuk konstruksi beton adalah bahan jadi dan mengeras dengan adanya air yang dinamakan semen hidraulis. Hidraulis berarti semen bereaksi dengan air dan membentuk suatu bahan massa.

Adapun susunan unsur kimia pada semen dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Susunan Unsur Semen

No	Oksida	Persen (%)
1.	Kapur, Cao	60 – 65
2.	Silika, SiO ₂	18 – 25
3.	Alumina, Al ₂ O ₃	2 – 8
4.	Besi, Fe ₂ O ₃	0,5 – 6
5.	Magnesia, MgO	0,5 – 4
6.	Sulfur, SO ₂	1 – 2
7.	Soda/Potas, Na ₂ + K ₂ O	0,5 – 1

(Sumber: Teknologi Beton (Kardiyono Tjokrodimulyo))

b. Agregat

Agregat ialah butiran mineral alami yang sebagai bahan pengisi dalam campuran beton. Kandungan agregat dalam campuran beton biasanya sangat tinggi, yaitu berkisar 60%-70% dari volume beton.

Sifat yang paling penting dari suatu agregat (batu-batuan, kerikil, pasir dan lain sebagainya) ialah kekuatan hancur dan ketahanan terhadap benturan, yang dapat mempengaruhi ikatannya dengan pasta semen, porositas dan karakteristik penyerapan air yang mempengaruhi daya tahan terhadap agresi kimia, serta ketahanan terhadap penyusutan.

Agregat dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu agregat alam dan agregat

buatan (pecahan). Agregat alam dan pecahan ini pun dapat dibedakan berdasarkan berat diameter butirnya (gradasi) dan tekstur permukaannya.

Dari ukurannya, agregat dapat dibedakan menjadi dua golongan, yaitu agregat kasar dan agregat halus.

1). Agregat Halus

Agregat halus (pasir) adalah mineral alami yang berfungsi sebagai bahan pengisi dalam campuran beton yang memiliki ukuran butiran kurang dari 5 mm atau lolos saringan No. 4 dan tertahan pada saringan No. 200.

Gradasi agregat halus sebaiknya sesuai dengan spesifikasi ASTM C-33, dapat dilihat pada tabel 2 :

Tabel 2. Gradasi Pasir Agregat Halus

Lubang Ayakan (mm)	Porsentase Berat Butir yang Lewat Ayakan			
	Zona I	Zona II	Zona III	Zona IV
10	100	100	100	100
4,8	90 -100	90 -100	90 -100	95 -100
2,4	60 – 95	75 – 100	85 – 100	95 -100
1,2	30 – 70	55 – 90	75 – 100	90 – 100
0,6	15 – 34	35 – 59	60 – 79	80 – 100
0,3	5-20	8-30	12-40	15 – 50
0,15	0 – 10	0 – 10	0 – 10	0 – 15

(Sumber : Buku teknologi Beton, hal: 91)

Keterangan :

1. Zona I = Pasir Kasar
2. Zona II = Pasir Agak Kasar
3. Zona III = Pasir Agak Halus
4. Zona IV = Pasir Halus

Pasir umumnya terdapat disungai-sungai yang besar. Akan tetapi sebaiknya pasir yang digunakan untuk bahan-bahan

bangunan dipilih yang memenuhi syarat. Persyaratan mengenai proporsi agregat dengan gradasi ideal yang direkomendasikan terdapat dalam standar ASTM C 33/ 03 “Standard Specification for ConcreteAggregates”.Adapun proporsi agregat dengan gradasi ideal dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Gradasi Saringan Ideal Agregat Halus

Diameter Saringan (mm)	Persen Lolos (%)	Gradasi Ideal (%)
9,5 mm	100	100
4,75 mm	95 – 100	97,5
2,36 mm	80 – 100	90
1,18 mm	50 – 85	67,5
600 mm	25 – 60	42,5
300 mm	5 – 30	17,5
150 mm	0 – 10	5

(Sumber: ASTM C 33/ 03)

2). Agregat Kasar

Yang dimaksud dengan agregat kasar adalah agregat yang berukuran lebih besar dari 5 mm, sifat yang paling penting dari suatu agregat kasar adalah kekuatan hancur dan ketahanan terhadap benturan yang dapat mempengaruhi ikatannya dengan pasta semen, prioritas dan karakteristik penyerapan air yang mempengaruhi daya tahan terhadap proses pembekuan waktu musim dingin dan agresi kimia, serta ketahanan terhadap penyusutan.

Jenis agregat kasar secara umum adalah:

- (a) Batu pecah batu alami : Bahan ini diperoleh dari cadas atau batu pecah alami yang digali, yang berasal dari gunung.
- (b) Kerikil alami : Kerikil didapat dari proses alami, yaitu dari proses

pengkisan tepi maupun dasar sungai oleh air sungai yang mengalir.

- (c) Agregat kasar buatan : Terutama berupa slag atau shale yang biasa digunakan untuk beton berbobot ringan. Biasanya hasil dari proses lain pemecahan batu menggunakan alat pemecah batu (stone crusher).

Agregat kasar yang digunakan pada campuran beton harus memenuhi persyaratan-persyaratan Susunan Butiran Gradasi.

Agregat harus mempunyai gradasi yang baik, artinya harus terdiri dari butiran yang beragam besarnya, sehingga dapat mengisi rongga-rongga karena ukurannya yang bervariasi, juga dapat mengurangi penggunaan semen. Agregat kasar memiliki susunan butiran, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Gradasi Ideal Saringan Agregat Kasar

DIAMETER SARINGAN (MM)	PERSEN LOLOS (%)	GRADASI IDEAL (%)
25,00	100	100
19,00	90 -100	95
12,50	-	-
9,50	20 – 55	37,5
4,75	0 – 10	5
2,36	0 – 5	2,5

(Sumber : ASTM C 33/ 03)

c. Air

Air didalam campuran beton berfungsi untuk menghidrasi semen dan sangat menentukan workability dari pekerjaan semen. Kental atau encernya

suatu campuran ditentukan oleh banyaknya air yang terdapat dalam campuran beton yang baru diaduk. Kandungan air dalam beton segar harus sesuai dengan yang ditetapkan dalam mix design dan kondisi lapangan sewaktu pembuatan beton. Kadar air yang tinggi akan campuran beton

menjadi encer sedangkan kadar air yang rendah akan menyebabkan daya rekat campuran beton berkurang.

Nilai banding berat air dan semen untuk suatu adukan beton dinamakan water cement ratio (w.r.c), agar terjadi proses hidrasi yang sempurna dalam adukan beton, pada umumnya dipakai w.r.c 0,40-0,60 tergantung mutu beton yang hendak dicapai, umumnya menggunakan nilai w.r.c rendah, sedangkan dalam kemudahan pengerjaan (workability) diperlukan nilai w.r.c yang lebih tinggi.

Dalam pemakaian air untuk beton sebaiknya air memenuhi syarat :

- 1) Tidak mengandung lumpur (benda melayang atau terapug lainnya) lebih dari 2 gram/liter.
- 2) Tidak mengandung garam-garam yang dapat merusak beton (asam, zat organik dan sebagainya).
- 3) Tidak mengandung klorida (Cl)
- 4) Tidak mengandung senyawa sulfat.

Air memiliki beberapa pengaruh terhadap kekuatan beton antara lain :

- 1) Air merupakan media pencampuran pada pembuatan pasta.
- 2) Kekuatan dari pasta pengerasan semen ditentukan oleh perbandingan berat antara air dan faktor semen. Penggunaan air yang banyak menghalangi proses pengikatan, dan penggunaan air yang sedikit reaksi tidak selesai.

d. Jerami

Jerami merupakan salah satu limbah pertanian yang tidak banyak di manfaatkan sebagian besar petani. Bahkan jerami padi ini dianggap sampah yang harus disingkirkan darilahan pertanian dengan cara dibakar atau dibuang kesungai tanpa memikirkan dampak bagi lingkungan.

Menurut penelitian pertanian tanaman pangan (2002) jerami segar

2. Teknik Pengumpulan Data

Pengambilan sampel agregat halus (pasir) langsung di ambil dari alam yang terletak di desa waeputang kampung baru kec. Poleang Selatan, agregat kasar (batu pecah) diambil dari cv. Rezki Alam Desa

mengandung :

- a) 41,68 % Karbon
- b) 0,49 % Nitrogen
- c) 1,40 % Phospor, dan
- d) 1,70 % Kalsium.

Sedangkan jerami lapuk mengandung :

- a) 19,89 % Karbon
- b) 0,51 % Nitrogen
- c) 1,24 % Phospor, dan
- d) 1,41 % Kalsium.

Limbah jerami padi juga mengandung serat dan dapat dilihat pada tabel 5 sebagai berikut :

Tabel 5. Kandungan Serat Jerami

Kadungan Serat Jerami	
Panjang serat	1,1 - 1,5 mm
Diameter	9 - 13 mm
Kadar selulosa	33 - 38 %
Kadar Lignin	17 - 19 %
Kadar pentose	27 - 32 %
Kadar abu	6 - 8 %
Serat kasar	29,2 %
Silika (SiO ₂)	12 - 16 %

(Sumber : Idris dan Nadhiroh, 1976. Jackson, 1977 dalam Wahyu 1991)

C. METODOLOGI PENELITIAN

1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian pembuatan beton normal dengan pengujian kuat tekan dilakukan dilaboratorium Teknik Sipil Universitas Dayanu Ikhsanuddin Baubau Kelurahan Lipu Kota Baubau.

Tahapan waktu yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini mulai dari penyusunan proposal, bimbingan proposal, penelitian sampai dengan pelaksanaan ujian akhir.

Mambo kec. Poleang Timur dan bahan jerami padi diambil di desa lakomea kec. Rarowatu kab. Bombana provinsi sulawesi tenggara. Hal ini di lakukan agar sampel yang diambil benar-benar langsung bersumber dari lokasi tersebut.

3. Bahan-Bahan Penelitian

Adapun bahan penelitian yang digunakan dalam pembuatan beton, antara lain :

- a. Semen
- b. Agregat Halus (pasir)
- c. Agregat Kasar (batu pecah)
- d. Jerami Padi
- e. Air

D. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

a. Karakteristik Agregat Halus

Hasil pemeriksaan karakteristik agregat halus pasir Kecamatan Poleang Selatan dapat dilihat pada Tabel 6 dan 7.

Tabel 6. Hasil Pemeriksaan Sifat-sifat Agregat Halus

No	Jenis Pemeriksaan	Hasil Pemeriksaan Kecamatan	Satuan	Spesifikasi SNI
1	Berat Jenis :			
	- Berat Jenis Bulk	2,74	--	1,6 – 3,3
	- Berat Jenis SSD	2,79	--	1,6 – 3,3
	- Berat Jenis Semu	2,88	--	1,6 – 3,3
	- Penyerapan	1,85	%	Maks. 2
2	Berat Isi Lepas	1,47	gr/cm ³	1,4 – 1,9
3	Berat Isi Padat	1,83	gr/cm ³	1,4 – 1,9
4	Kadar Lumpur	1,34	%	Maks. 5
5	Kadar Air	2,52	%	2 - 5
6	Modulus Kehalusan	4,16	--	1,50 – 3,80

(Sumber: Hasil analisa data)

Tabel 7. Hasil Pemeriksaan Analisa Saringan Agregat Halus

No	Lubang Ayakan	Material 1300			
		Berat Tertahan Rata-rata (gr)	% Tertahan	% Komulatif Tertahan	% Komulatif Lolos
1	1"	0,00	0,00	0,00	100,0
2	¾"	0,00	0,00	0,00	100,0
3	½"	0,00	0,00	0,00	100,0
4	3/8"	0,00	0,00	0,00	100,0
5	No. 4	0,00	0,00	0,00	00,0
6	No. 8	240,40	18,49	18,49	81,5
7	No. 16	260,00	20,00	38,49	61,5
8	No. 30	335,50	25,81	64,30	35,7
9	No. 50	400,50	30,81	95,11	4,89
10	No. 100	63,40	4,88	99,98	0,02
11	Pan	0,20	0,02	100,00	0,00

(Sumber: Hasil analisa data)

b. Karakteristik Agregat Kasar

Hasil pemeriksaan agregat kasar atau kerikil dari Kecamatan Poleang timur yang digunakan dalam penelitian ini dapat di lihat pada tabel 8 dan tabel 9.

Tabel 8. Hasil Pemeriksaan Sifat-sifat Agregat Kasar.

No	Jenis Pemeriksaan	Hasil Pemeriksaan Kerikil Poleang Timur	Satuan	Spesifikasi SNI
1	Berat Jenis :			
	- Berat Jenis Bulk	2,71	--	1,6 – 3,3
	- Berat Jenis SSD	2,72	--	1,6 – 3,3
	- Berat Jenis Semu	2,74	--	1,6 – 3,3
	- Penyerapan	0,44	%	0,2 - 4
2	Berat Isi Lepas	1,28	gr/cm ³	1,6 – 1,9
3	Berat Isi Padat	1,55	gr/cm ³	1,6 – 1,9
4	Kadar Air	0,10	%	0,5 - 2
5	Kadar lumpur	0,48	%	0,2 - 1
6	Keausan	37,00	%	50
7	Modulus Kekasaran	7,22	--	6,0 – 7,1

(Sumber: Hasil analisa data)

Tabel 9. Hasil Analisa Saringan Agregat Kasar

Nomor Saringan	Material 2300 Gram			
	Berat Tertahan (Gr)	Persen Tertahan (%)	Tertahan %	Lewat %
1 1/2"	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	100,50	5,43	5,43	94,57
3/4"	950,00	51,35	56,78	43,22
1/2"	449,00	24,27	81,05	18,95
3/8"	200,50	10,84	91,89	8,11
No. 4	100,00	5,41	97,30	2,70
No. 8	0,00	0,00	97,30	2,70
No. 16	0,00	0,00	97,30	2,70
No. 30	0,00	0,00	97,30	2,70
No. 50	0,00	0,00	97,30	2,70
PAN	50,00	2,70	100,00	0,00

(Sumber : Hasil analisa data)

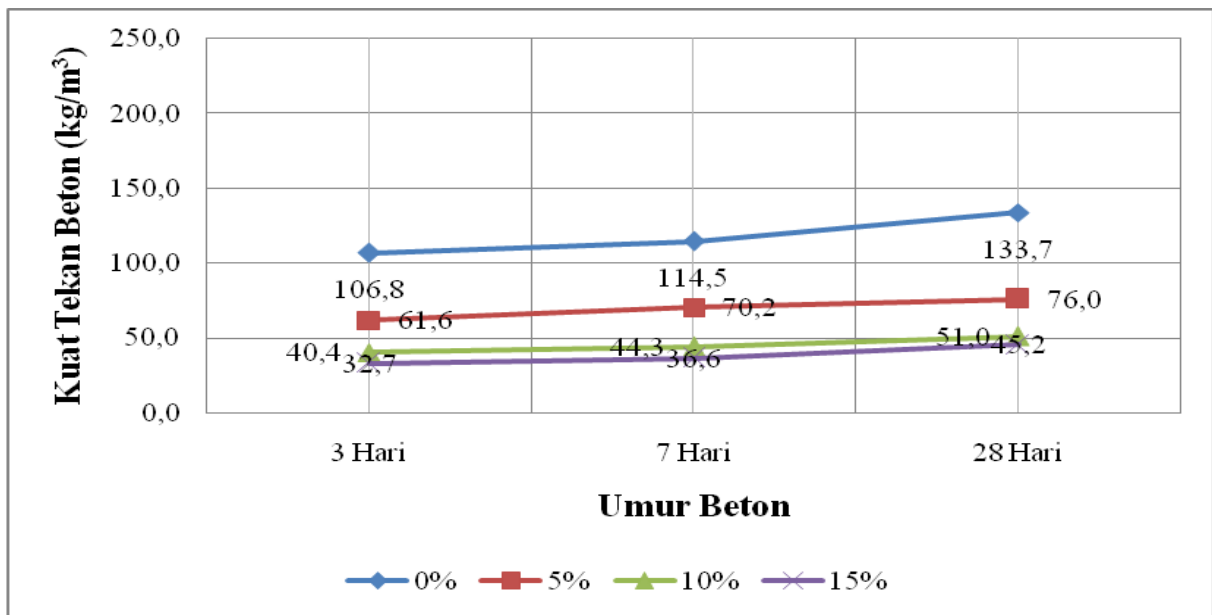
c. Hasil Pengujian Kuat Tekan

Hasil pengujian yang dilakukan terhadap bendah uji diperoleh kuat tekan beton pada tiap-tiap umur pengujian berdasarkan komposisi perbandingan jerami dapat di lihat pada Tabel 10 dan pada Grafik Gambar 1.

Tabel 10. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Rata-rata Terhadap Penambahan Jerami

No.	Uraian	Kuat Tekan (Kg/cm ²)			
		Normal	5%	10%	15%
1	Umur 3 hari	106,8	61,6	40,4	32,7
2	Umur 7 hari	114,5	70,2	44,3	36,6
3	Umur 28 hari	133,7	76,0	51,0	45,2

(Sumber : Hasil Analisa Data)

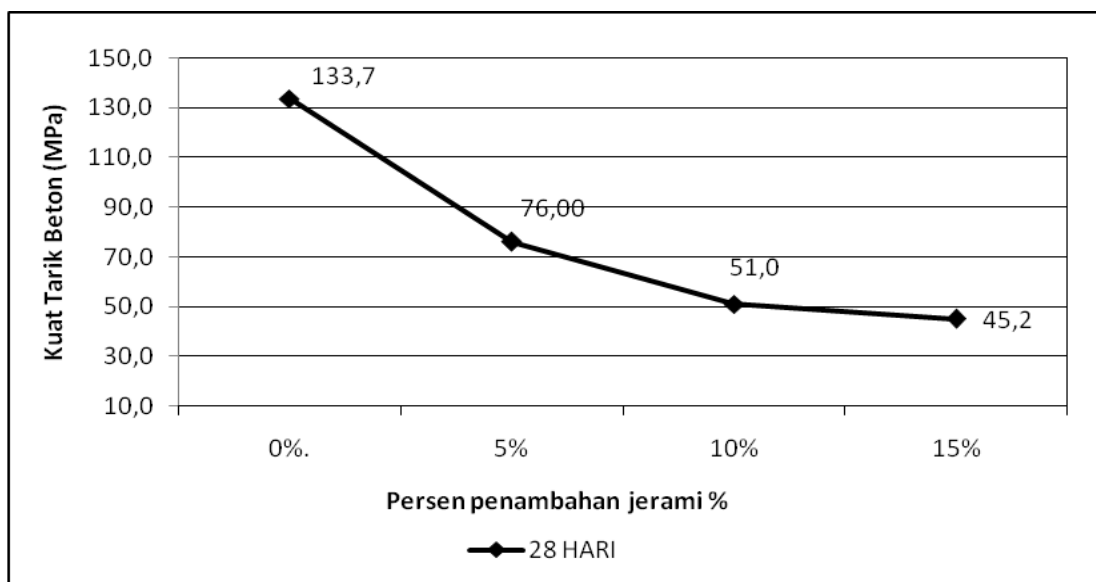


Gambar 1. Grafik Kuat Tekan beton menggunakan penambahan jerami 5%, 10%, 15% dan Beton Normal umur 3, 7, dan 28 hari.

Dari Tabel 10 dan Gambar 1 di atas dapat dilihat keempat komposisi campuran yang berbeda kuat tekan beton yang dicapai semakin bertambah umur beton, semakin naik pula kuat tekan beton yang diperoleh. Penambahan jerami pada campuran beton dapat menambah kuat tekan beton pada umur 7 dan 28 hari dengan presentase penambahan 5%. Untuk

campuran komposisi 0% lebih besar kuat tekan yang dihasilkan dibandingkan dengan perbandingan campuran 5%, 10% dan 15% pada umur 3, 7, dan 28 hari.

Berikut adalah grafik hasil pengujian kuat tekan beton pada umur 28 hari dengan penambahan jerami 0%, 5%, 10%, dan 15%.



Gambar 2. Grafik Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari

Pada Gambar 2 di atas dapat di lihat pada umur 28 hari kekuatan beton menurun pada penambahan jerami 5%. Selanjutnya, pada presentasi penambahan jerami sebesar 10% dan 15% kuat tekannya semakin berkurang. Kuat tekan yang dicapai pada penelitian ini, belum mencapai kuat tekan yang direncanakan.

d. Hasil Pengujian Kuat Tarik

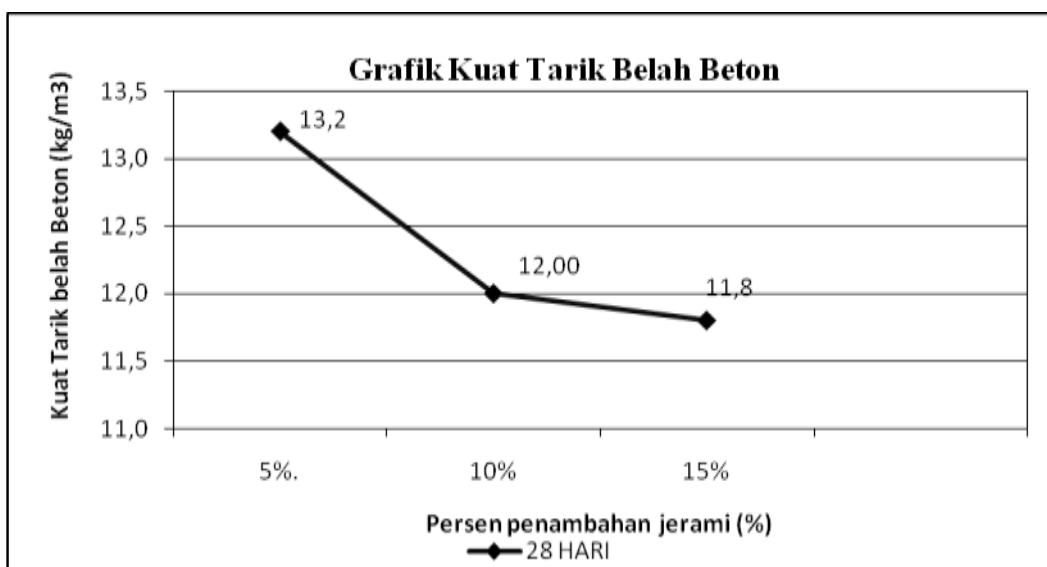
Hasil pengujian yang dilakukan terhadap benda uji diperoleh kuat tarik belah rata-rata beton pada tiap-tiap umur

pengujian berdasarkan komposisi perbandingan campuran dengan jerami dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton Rata-rata Penambahan Jerami

Uraian	Kuat Tarik (Kg/cm ²)		
	5%	10%	15%
Umur 28 hari	13,2	12,0	11,8

(Sumber : Hasil Analisa Data)



Gambar 3. Grafik Kuat Tarik Belah Beton Menggunakan Penambahan jerami 5%, 10%, 15% dan Beton Normal Umur 28 Hari

Dari Gambar 3 di atas menunjukkan bahwa tidak memiliki kuat tarik beton yang baik dengan menggunakan penambahan jerami 5% ,10% dan 15%.

E. KESIMPULAN

1) Dari hasil pengujian kuat tekan beton dengan penambahan jerami dengan presentase penambahan 5% ,10% dan 15% mengalami penurunan dari kuat tekan beton normal pada umur 3 hari, selanjutnya pada umur 7 hari dan 28 hari mengalami penurunan kuat tekan pada penambahan jerami 5%, setelah itu mulai mengalami penurunan kuat tekan lagi pada presentase 10%, dan

15% dari beton normal. Untuk kuat tekan beton normal (0%) pada umur 3 hari adalah 106,8 Kg/cm², umur 7 hari adalah 114,5 Kg/cm² dan 28 hari adalah 133,7 Kg/cm², kuat tekan beton dengan penambahan jerami (5%) pada umur 3 hari adalah 61,6 Kg/cm², umur 7 hari adalah 70,2 Kg/cm² dan umur 28 hari adalah 76,0 Kg/cm², Kuat tekan beton dengan penambahan jerami (10%) pada umur 3 hari adalah 40,4 Kg/cm², umur 7 hari adalah 44,3Kg/cm² dan umur 28 hari adalah 51,0Kg/cm² dan Kuat tekan beton dengan penambahan jerami (15%) pada umur3 hari adalah 32,7 Kg/cm², umur 7 hari adalah 36,6 Kg/cm² dan umur 28 hari adalah 45,2 Kg/cm². Grafik hubungan umur beton 3, 7, 28 hari terhadap kuat tekan beton.

- 2) Kuat tarik belah beton dengan penambahan jerami (5%) pada umur 28 hari adalah $13,2 \text{ Kg/cm}^2$, Kuat tarik belah beton dengan penambahan jerami (10%) pada umur 28 hari adalah $12,0 \text{ Kg/cm}^2$ dan Kuat tarik belah beton dengan penambahan jerami (15%) pada umur 28 hari adalah $11,8 \text{ Kg/cm}^2$. Grafik hubungan umur beton 28 hari terhadap kuat tarik belah.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Rozak, Sri Mudiastuti, dan Aim Abdurachim Idris, 1998. Pemanfaatan jerami padi pada panel dinding
- Andi Saidah dan Cante Baso, 2009. Analisa kekuatan serat jerami padi sebagai bahan pengganti batako
- Anonim. 1989. Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A (Bahan Bangunan Bukan Logam), SK SNI 03-0349-1989, Departemen Pekerjaan Umum, Yayasan LPMB, Bandung.
- Anonim. 1991. Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal SK SNI 03-2834-2002, Yayasan LPMB, Bandung.
- <http://googleweblight.com/manfaat-jeramipadi.&pengertian+jerami+padi>
- <http://www.google.co.id/pengertian+kuat+tarik+belah>

http://www.google.co.id/R_Muharisa -
Jurnal Teknik Sipil USU, 2011 –
jurnal.usu.ac.id

- Kardiyono Tjokrodinuljo. 1996. Teknologi Beton. Nafiri, Yogyakarta.
- L.J. McCormac, Jack C, 2001. Desain Beban Bertulang Edisi Kelima Jilid 1 dan 2. Jakarta: Erlangga
- Mulyono Tri. (2008), “Teknologi Beton”, Andi. Indonesia.

Murdock dan K.M. Brook. 1986. Bahan dan Praktek Beton, Erlangga, Jakarta.

Murdock, L.J. and Brook, K.M., Concrete Material and Praticce 4th Edition, nDiterjemahkan ke Bahasa Indonesia oleh Ir. Stephans Hendarko, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1999.

Neville, A.M. and Brooks, J.J., 1987, Concrete Technology, First Edition, Longman Scientific & Technical, England.

PUBI, 1982. Persyaratan umum Bahan Bangunan di Indonesia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Pemukiman, Departemen Pekerjaan Umum. Bandung.

Sudjana. 1992. Teknik Analisis Regresi dan Korelasi. Edisi Ketiga. Bandung.

Tjokrodinuljo, K, (2007), Teknologi Beton, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.