

STUDI EKSPERIMENTAL BETON ADUKAN KERING DENGAN MENGGUNAKAN METODE PIPA BERKATUP PADA AIR GAMBUT

Odie Sulung¹⁾ Herwani²⁾ dan Asep Supriyadi²⁾

ABSTRACT

The development of increasingly advanced technology in all fields, including the field of construction. be it residential, office buildings, bridges, highways, dams, ports and so on. Effect of water level at the time of casting, often become problems and obstacles for planners in determining the characteristics of the concrete to be used in the construction. Investigators therefore conducted research to test specimens of concrete with compressive strength of concrete dried mortar using peat water with the method of casting pipe with valves, where in the mold (cylinder) there are puddles of peat 50% of the mold, with a view to determine the compressive strength of concrete dried mortar and influence on the amount of peat puddles on the formwork (cylinder). In the manufacture of test specimens using ACI method of normal concrete with plan compressive strength of 25 MPa. Where cement, fine and coarse aggregates mixed with the water needs of normal concrete mix design. Casting method is done by pouring concrete into a mold to dry mixture contained 50% of the puddle prints. 15 cm, height 30 cm. Diameter Test objects are made cylindrical with Testing / testing includes testing the compressive strength and modulus of elasticity test. As a comparison is made also samples of normal concrete and concrete dry peat water with direct pour pipe methods. From the research value of the concrete compressive strength of the dried mortar using peat water with a variable water level of 50% obtained average value of compressive strength characteristics - average 25 MPa for normal concrete, 11.06 MPa for dried concrete peat valves and 8.85 MPa for dry concrete without valve , Water uptake value per sample average is 16,5 % for dry concrete with pipes valves and 15,54 % for methods pipe without valve. Cement loses value the average per sample is 29% to methods of pipe valves and 31% for pipes without valves. Pattern collapse of the specimen on the waterlogged peat areas due to the binding material that is not perfect.

Keywords: the amount of peat puddles, compressive strength, concrete mortar dry

1. LATAR BELAKANG

Pada masa sekarang ini telah kita rasakan bersama perkembangan dalam bidang konstruksi, baik itu perumahan, perkantoran, jembatan, jalan raya, bendungan, pelabuhan dan sebagainya. Hal ini tidak terlepas dari penggunaan beton sebagai salah satu bagian konstruksi bangunan. Kekuatan beton sangat dipengaruhi oleh pemilihan agregat campuran yang digunakan, perbandingan jumlah air dan semen dan metode pelaksanaan dilapangan. Material bangunan dalam kesatuan struktur, selain dirancang untuk memikul beban juga dirancang untuk menghadapi pengaruh alami lingkungan serta pengaruh sifat penggunaannya.

Selain itu air gambut yang masih dalam kondisi alami atau belum diolah masih mengandung kadar asam dan zat organik yang tinggi, sehingga dapat mengurangi kuat tekan beton, dan dapat menurunkan karakteristik kuat tekan beton rencana.

Untuk kemudahan pelaksanaan pekerjaan, dan fungsi sebagai stabilitas tanah, perlu dipertimbangkan penggunaan adukan kering sebagai alternatif. Beton kering (*dry concrete*) adalah beton biasa yang terdiri dari semen, pasir, air dan batu pecah. Hal yang membedakannya dari beton biasa adalah bahwa beton kering diaduk dengan kadar air yang relatif sedikit dibandingkan pengadukan dengan cara beton normal. Oleh karena itu peneliti mengadakan Studi beton adukan kering dengan metode pipa berkatup pada air gambut dengan tujuan untuk mengetahui kuat tekan dan pengaruh terhadap jumlah genangan air pada bekisting.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Untuk menghasilkan beton yang baik, setiap agregat baik agregat kasar maupun agregat halus haruslah terbungkus seluruhnya oleh pasta semen dan tidak ada rongga diantara partikel-partikel sehingga me-nimbulkan ikatan yang kuat diantara material pembentuk beton tersebut. Beton dapat juga disebut sebagai batuan buatan (*artificial stone*), dan agregat dianggap sebagai bahan *inert* (tidak bereaksi). Sedangkan pasta yaitu campuran semen dan air, merupakan media pengikat yang

mengikat partikel-partikel agregat menjadi suatu massa yang padat. Sebab itu mudah dimengerti bahwa kualitas dari beton sangat tergantung dari kualitas pastanya.

Perencanaan campuran beton yang sering digunakan dalam pelaksanaan konstruksi umumnya harus dapat memenuhi :

- 1 Persyaratan kekuatan
- 2 Persyaratan keawetan
- 3 Persyaratan kemudahan pekerjaan dan persyaratan ekonomis.

Untuk Penuangan beton atau pengecoran beton dalam air, dapat ditambahkan sekitar 10% semen untuk menghindari kehilangan pada saat penuangan. Penuangan ini dapat dilakukan dengan alat – alat bantu, yaitu karung, bak khusus, tremi, katup hidro dan beton pra susun (*prepacked concrete*). Berikut ini adalah penjelasan untuk masing – masing alat tersebut ;

1. Penuangan menggunakan karung dilakukan dengan mengisi karung-karung dengan beton segar, kemudian memasukkannya ke dalam air. Untuk mendapatkan konstruksi yang padat dan massif, karung-karung tersebut dipantek satu dengan yang lainnya. Penuangan dengan cara ini memerlukan bantuan penyelam sehingga biasanya mahal.
2. Pada penuangan beton dengan bak khusus, campuran beton diisikan kedalam sebuah bak. Campuran tersebut akan keluar melalui pintu yang otomatis terbuka sendiri.
3. Penuangan dengan pipa tremi banyak digunakan karena efisien dan efektif. Penuangan dilakukan dengan cara mengisikan campuran beton ke dalam pipa tremi, kemudian mengangkat pipa tremi secara perlahan sampai beton mengalir.
4. Katup hidro terdiri dari pipa nylon diameter 600 mm yang fleksibel untuk menuangkan beton. Ujung bawahnya dilengkapi pelindung kaku berbentuk silinder. Cara pengerjaannya mirip tremi.

Pemeriksaan material

Pemeriksaan material meliputi ; kadar zat organik agregat, kadar lumpur agregat, kadar air agregat, gradasi agregat, berat jenis dan penyerapan air agregat, berat volume agregat dan abrasi agregat kasar dan kandungan air gambut.

Pembuatan Benda Uji

Pembuatan sampel si-linder berdiameter Ø15 cm dan tinggi 30 cm sebanyak 90 buah dengan variabel air yaitu 50%.

Hasil studi sebelumnya yang pernah dilakukan oleh Santoso, Dwi . 2013 dengan menggunakan metode pipa tanpa katup mencapai kuat tekan beton karakteristik sebesar 15,09 Mpa.

3. ANALISIS HASIL PENELITIAN

3.1 Bahan

Hasil pemeriksaan agregat di laboratorium diperoleh bahwa agregat kasar (batu) yang digunakan mempunyai modulus kehalusan butir sebesar 2,542 dengan berat volume sebesar 1,563 kg/m³ dan kadar air sebesar 1,396%, sedangkan agregat halus (pasir) mempunyai kehalusan butir sebesar 2,69 dengan berat volume sebesar 1,58 kg/ltr dan kadar air sebesar 0,8435% serta kadar lumpur sebesar 0,625 %. Terhadap semen tidak dilakukan pemeriksaan. Air yang digunakan adalah air gambut di sekitar kampus fakultas ekonomi Universitas Tanjung Pura (pH) 5,9 dan Klorida (Cl) 0,3 Mg/L.

3.2 Hasil Pengujian Sampel

Hasil penurunan kuat tekan rata-rata setiap umur sampel variabel genangan air disajikan pada Tabel 1. Kuat tekan beton yang menggunakan air gambut tanpa genangan mencapai $f'c = 27,56$ MPa pada umur 28 hari. Begitu pula halnya dengan kuat tekan beton yang menggunakan metode pipa berkatup variabel genangan air 50% hanya mencapai $f'c = 5,62$ Mpa dan dengan metode pipa tanpa katup genangan air 50% hanya mencapai $f'c = 4,19$ MPa, hasil ini

memberikan informasi bahwa penurunan tersebut dikarenakan beberapa hal, yaitu:

- a. Pada saat pengecoran tidak terjadi pengikatan sempurna antara agregat dan air, dimana sebagian kecil semen bersama air keluar dari cetakan serta mengapung, maka terjadi pemisahan antara bahan penyusun beton yaitu air, semen, agregat halus dan agregat kasar.
- b. Jumlah air yang terlalu banyak. Kondisi benda uji yang terendam mulai saat pengecoran sampai saat cetakan di buka ditambah dengan cetakan yang tidak tertutup sempurna (renggang) dengan demikian air yang berada diluar cetakan meresap kedalam benda uji dan sebaliknya.

Tabel 1. Hasil Kuat Tekan dan Kuat Tekan Karakteristik Beton Normal Air Gambut



KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK
LABORATORIUM BAHAN DAN KONSTRUKSI
Jenderal A. Yani - Pontianak 78124 Phone: (0561) 740186, 0561 57718

No.	KODE	TANGGAL COR	TANGGAL TEST	UMUR (HARI)	BERAT (Kg)	LUAS BIDANG TEKAN (mm ²)	BEBAN P (KN)	BEBAN MAKSIMUM Load (N)	KUAT TEKAN (N/mm ²)	KUAT TEKAN 28 HARI (N/mm ²)	(σb'-σbm) N/mm ²	(σb'-σbm) ² (N/mm ²)
1	NORMAL GAMBUT	30/05/14	02/06/14	3	12,82	17.662,5	280	280000	16,16	29,38	29,38	863,27
2	NORMAL GAMBUT	30/05/14	02/06/14	3	12,82	17.662,5	300	300000	17,31	43,29	43,29	1873,61
3	NORMAL GAMBUT	30/05/14	02/06/14	3	12,48	17.662,5	285	285000	16,45	41,12	41,12	1690,94
4	NORMAL GAMBUT	30/05/14	06/06/14	7	12,89	17.662,5	390	390000	22,51	34,63	34,63	1199,11
5	NORMAL GAMBUT	30/05/14	06/06/14	7	12,82	17.662,5	405	405000	23,37	35,96	35,96	1293,13
6	NORMAL GAMBUT	30/05/14	06/06/14	7	12,86	17.662,5	405	405000	23,37	35,96	35,96	1293,13
7	NORMAL GAMBUT	30/05/14	13/06/14	14	12,88	17.662,5	420	420000	24,24	27,55	27,55	758,74
8	NORMAL GAMBUT	30/05/14	13/06/14	14	12,89	17.662,5	415	415000	23,95	27,22	27,22	740,78
9	NORMAL GAMBUT	30/05/14	13/06/14	14	12,73	17.662,5	415	415000	23,95	27,22	27,22	740,78
10	NORMAL GAMBUT	30/05/14	20/06/14	21	12,70	17.662,5	430	430000	24,82	26,12	26,12	682,41
11	NORMAL GAMBUT	30/05/14	20/06/14	21	12,83	17.662,5	430	430000	24,82	26,12	26,12	682,41
12	NORMAL GAMBUT	30/05/14	20/06/14	21	12,82	17.662,5	440	440000	25,39	26,73	26,73	714,52
13	NORMAL GAMBUT	30/05/14	27/06/14	28	13,12	17.662,5	445	445000	25,68	25,68	25,68	659,60
14	NORMAL GAMBUT	30/05/14	27/06/14	28	13,17	17.662,5	450	450000	25,97	25,97	25,97	674,50
15	NORMAL GAMBUT	30/05/14	27/06/14	28	12,92	17.662,5	460	460000	26,55	26,55	26,55	704,81
									Σ	459,49	Σ	14571,74

Lampiran
Sample
Pekerjaan
Lokasi

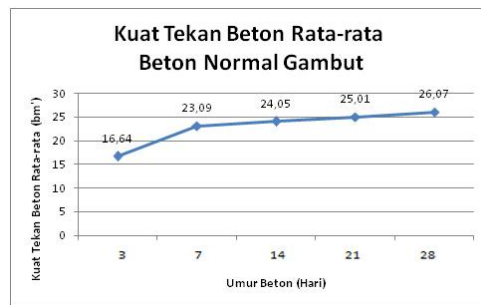
Kontraktor :
Dihitung

$$\delta b m' = \sum_{i=1}^n \frac{\delta}{n} = 31,32 \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

$$SD = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(\delta b' - \delta b m')^2}{n-1}} = 2,29 \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

$$SD b k' = \delta b m' - 1,64 X SD = 27,56 \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

Kuat tekan beton rata-rata mencapai 31,32 (N/mm²), dengan standar deviasi 2,29(N/mm²), dan Kuat tekan karakteristik 27,56 (N/mm²).



Gambar 1. Hasil Kuat Tekan rata-rata Beton Normal Gambut

Di umur 3 hari kuat tekan rata-rata beton normal gambut 16,44 Mpa, 7 hari sebesar 23,09 Mpa, 14 hari 24,05 Mpa, 21 hari 25,01 Mpa dan di umur 28 hari kuat tekan rata-rata beton normal gambut mencapai 26,07 Mpa

Tabel 2. Hasil Kuat Tekan dan Kuat Tekan Karakteristik Beton Kering Pipa Berkatup

KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
 UNIVERSITAS TANJUNGPURA
 FAKULTAS TEKNIK
 LABORATORIUM BAHAN DAN KONSTRUKSI
 Jenderal A. Yani - Pontianak 78124 Phone: (0561) 740186, 0561 57718

Lampiran : Kontraktor
 Sample : Dihilung
 Pekerjaan :
 Lokasi :

No.	KODE	TANGGAL COR	TANGGAL TEST	UMUR (HARI)	BERAT (Kg)	LUAS BIDANG TEKAN (mm ²)	BEBAN P (KN)	BEBAN MAKSIMUM Load (N)	KUAT TEKAN (N/mm ²)	KUAT TEKAN 28 HARI (N/mm ²)	($\sigma_b' - \sigma_{bm}$) N/mm ²	($\sigma_b' - \sigma_{bm}$) ² (N/mm ²) ²
1	PIPA BERKATUP	19/06/14	22/06/14	3	12,32	17.662,5	60	60000	3,46	8,66	-0,20	0,04
2	PIPA BERKATUP	19/06/14	22/06/14	3	12,09	17.662,5	70	70000	4,04	10,10	1,25	1,56
3	PIPA BERKATUP	19/06/14	22/06/14	3	12,35	17.662,5	85	85000	4,91	12,26	3,41	11,64
4	PIPA BERKATUP	19/06/14	26/06/14	7	12,43	17.662,5	90	90000	5,19	7,99	-0,86	0,74
5	PIPA BERKATUP	19/06/14	26/06/14	7	12,39	17.662,5	105	105000	6,06	9,32	0,47	0,22
6	PIPA BERKATUP	19/06/14	26/06/14	7	12,24	17.662,5	80	80000	4,62	7,10	-1,75	3,06
7	PIPA BERKATUP	19/06/14	03/07/14	14	12,36	17.662,5	100	100000	5,77	6,56	-2,29	5,26
8	PIPA BERKATUP	19/06/14	03/07/14	14	12,33	17.662,5	115	115000	6,64	7,54	-1,31	1,72
9	PIPA BERKATUP	19/06/14	03/07/14	14	12,88	17.662,5	125	125000	7,21	8,20	-0,65	0,43
10	PIPA BERKATUP	19/06/14	10/07/14	21	12,18	17.662,5	105	105000	6,06	6,38	-2,47	6,12
11	PIPA BERKATUP	19/06/14	10/07/14	21	12,45	17.662,5	120	120000	6,93	7,29	-1,56	2,44
12	PIPA BERKATUP	19/06/14	10/07/14	21	12,57	17.662,5	135	135000	7,79	8,20	-0,65	0,42
13	PIPA BERKATUP	19/06/14	17/07/14	28	12,28	17.662,5	160	160000	9,23	9,23	0,38	0,15
14	PIPA BERKATUP	19/06/14	17/07/14	28	12,56	17.662,5	195	195000	11,25	11,25	2,40	5,77
15	PIPA BERKATUP	19/06/14	17/07/14	28	12,43	17.662,5	220	220000	12,70	12,70	3,84	14,78
									Σ	132,79	Σ	54,34

$$\delta m' = \sum_{i=1}^n \frac{\delta}{n} = 8,85 \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

$$SD = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(\delta b' - \delta m')^2}{n-1}} = 1,97 \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

$$SD_{bk}' = \delta m' - 1,64 X SD = 5,62 \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

Kuat tekan beton rata-rata mencapai 8,85 (N/mm²), dengan standar deviasi 1,97 (N/mm²), dan Kuat tekan karakteristik 5,62 (N/mm²).



Gambar 2. Hasil Kuat Tekan rata-rata Beton Kering Gambut Berkatup

Di umur 3 hari kuat tekan rata-rata beton kering gambut berkatup 4,14 Mpa, 7 hari sebesar 5,29 Mpa, 14 hari 6,54 Mpa, 21 hari 6,93 Mpa dan di umur 28 hari kuat tekan rata-rata beton kering gambut berkatup mencapai 11,06 Mpa

Tabel 3. Hasil Kuat Tekan dan Kuat Tekan Karakteristik Beton Kering Pipa Tanpa Katup



KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
 UNIVERSITAS TANJUNGPURA
 FAKULTAS TEKNIK
 LABORATORIUM BAHAN DAN KONSTRUKSI
 Jenderal A. Yani - Pontianak 78124 Phone: (0561) 740186, 0561 57718

Lampiran :
 Sample :
 Pekerjaan :
 Lokasi :
 Kontraktor :
 Dihitung :

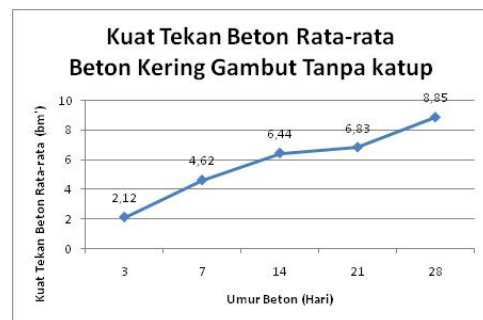
No.	KODE	TANGGAL COR	TANGGAL TEST	UMUR (HARI)	BERAT (Kg)	LUAS BIDANG TEKAN (mm ²)	BEBAN P (KN)	BEBAN MAKSIMUM Load (N)	KUAT TEKAN (N/mm ²)	KUAT TEKAN 28 HARI (N/mm ²)	($\sigma_b - \sigma_{bm}$) (N/mm ²)	($\sigma_b - \sigma_{bm}$) ² (N/mm ²)
1	TANPA KATUP GAMBUT	10/06/14	13/06/14	3	12,52	17.662,5	30	30000	1,73	4,33	4,33	18,74
2	TANPA KATUP GAMBUT	10/06/14	13/06/14	3	12,18	17.662,5	50	50000	2,89	7,21	7,21	52,04
3	TANPA KATUP GAMBUT	10/06/14	13/06/14	3	12,42	17.662,5	30	30000	1,73	4,33	4,33	18,74
4	TANPA KATUP GAMBUT	10/06/14	17/06/14	7	12,24	17.662,5	90	90000	5,19	7,99	7,99	63,86
5	TANPA KATUP GAMBUT	10/06/14	17/06/14	7	12,89	17.662,5	80	80000	4,62	7,10	7,10	50,46
6	TANPA KATUP GAMBUT	10/06/14	17/06/14	7	11,34	17.662,5	70	70000	4,04	6,22	6,22	38,63
7	TANPA KATUP GAMBUT	10/06/14	24/06/14	14	12,36	17.662,5	105	105000	6,06	6,89	6,89	47,42
8	TANPA KATUP GAMBUT	10/06/14	24/06/14	14	12,33	17.662,5	110	110000	6,35	7,21	7,21	52,04
9	TANPA KATUP GAMBUT	10/06/14	24/06/14	14	12,88	17.662,5	120	120000	6,93	7,87	7,87	61,94
10	TANPA KATUP GAMBUT	10/06/14	01/07/14	21	11,55	17.662,5	120	120000	6,93	7,29	7,29	53,15
11	TANPA KATUP GAMBUT	10/06/14	01/07/14	21	12,18	17.662,5	135	135000	7,79	8,20	8,20	67,26
12	TANPA KATUP GAMBUT	10/06/14	01/07/14	21	12,25	17.662,5	100	100000	5,77	6,08	6,08	36,91
13	TANPA KATUP GAMBUT	10/06/14	08/07/14	28	11,66	17.662,5	135	135000	7,79	7,79	7,79	60,71
14	TANPA KATUP GAMBUT	10/06/14	08/07/14	28	11,83	17.662,5	115	115000	6,64	6,64	6,64	44,05
15	TANPA KATUP GAMBUT	10/06/14	08/07/14	28	12,34	17.662,5	210	210000	12,12	12,12	12,12	146,89
									Σ	107,27	Σ	812,83

$$\delta b m' = \sum_{i=1}^n \frac{\delta}{n} = 7,15 \text{ (N / mm}^2\text{)}$$

$$SD = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(\delta b' - \delta b m')^2}{n - 1}} = 1,81 \text{ (N / mm}^2\text{)}$$

$$S D b k' = \delta b m' - 1,64 X S D = 4,19 \text{ (N / mm}^2\text{)}$$

Kuat tekan beton rata-rata mencapai 7,15 (N/mm²), dengan standar deviasi 1,81 (N/mm²), dan Kuat tekan karakteristik 4,19 (N/mm²).

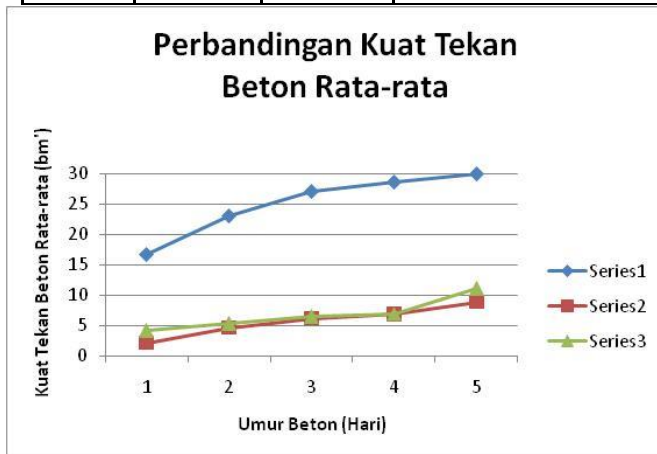


Gambar 3. Hasil Kuat Tekan rata-rata Beton Kering Gambut Tanpa Katup

Di umur 3 hari kuat tekan rata-rata beton kering gambut tanpa katup 2,12 Mpa, 7 hari sebesar 4,62 Mpa, 14 hari 6,44 Mpa, 21 hari 6,83 Mpa dan di umur 28 hari kuat tekan rata-rata beton kering gambut tanpa katup mencapai 8,85 Mpa.

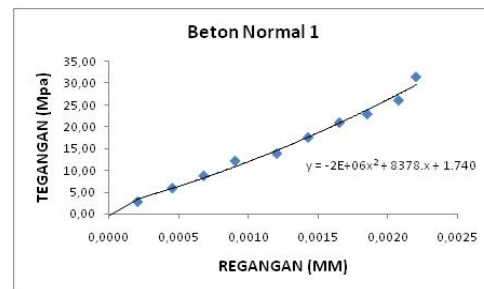
Tabel 4. Perbandingan Kuat Tekan Rata-rata Normal dengan Beton Beton Adukan Kering Berkatup dan Tanpa Katup

Umur (Hari)	Kuat Tekan Beton Rata-rata (Mpa)		
	Beton Normal	Beton Kering Gambut Tanpa Katup	Beton Kering Gambut Berkatup
3	16,64	2,12	4,14
7	23,09	4,62	5,29
14	24,05	6,14	6,44
21	25,01	6,83	6,93
28	26,07	8,85	11,06



Gambar 4. Perbandingan Kuat Tekan Rata-rata Beton Normal Gambut, Beton Kering Gambut Tanpa Berkatup, Beton Kering Gambut Tanpa Katup

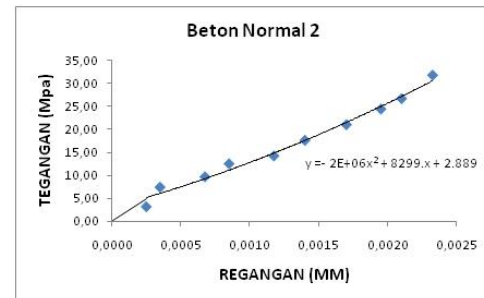
MODULUS ELASTISITAS



Gambar 5. Hubungan Antara Tegangan Dan Regangan Beton

$$\begin{aligned} \sigma &= -2000000 \varepsilon^2 + 8378\varepsilon + 1,740 \\ \sigma' &= -4000000 \varepsilon + 8378 = 0 \\ \varepsilon &= 0,00209 \\ \sigma_{max} &= -2000000 (0,00209^2) + 8378 \\ &\quad (0,00209) + 1,740 \\ &= 10,5138 \text{ MPa} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Modulus Elastisitas (E)} &= \frac{10,5138 \text{ Mpa}}{2,09 \times 10^{-3}} \\ &= 5030,53 \text{ MPa} \end{aligned}$$



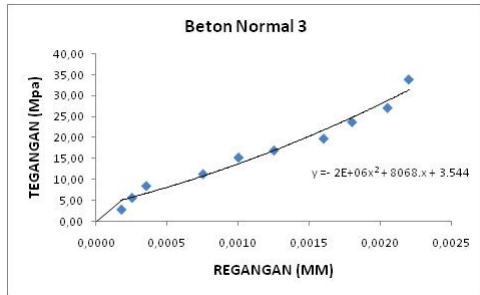
Gambar 6. Hubungan Antara Tegangan Dan Regangan Beton Normal 2

$$\begin{aligned} \Sigma &= -2000000 \varepsilon^2 + 8299\varepsilon + 2,889 \\ \sigma' &= -4000000 \varepsilon + 8299 = 0 \\ \varepsilon &= 0,00207 \\ \sigma_{max} &= -2000000 (0,00207^2) + 8299 \\ &\quad (0,00207) + 2,889 \end{aligned}$$

$$= 11,50 \text{ MPa}$$

$$\text{Modulus Elastisitas (E)} = \frac{11,50 \text{ Mpa}}{2,07 \times 10^{-3}}$$

$$= 5555,55 \text{ MPa}$$



Gambar 7. Hubungan Antara Tegangan Dan Regangan Beton Normal 3

$$\Sigma = -2000000 \varepsilon^2 + 8068\varepsilon + 3,544$$

$$\sigma^1 = -4000000 \varepsilon + 8068 = 0$$

$$\varepsilon = 0,00202$$

$$\sigma_{\max} = -2000000 (0,00202^2) + 8068$$

$$(0,00202) + 3,544$$

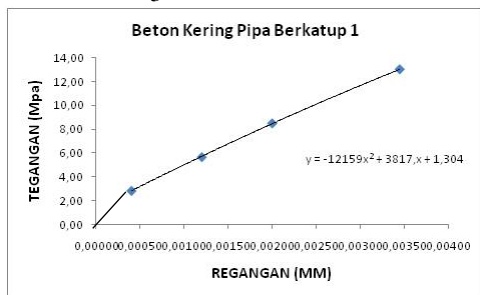
$$= 11,681 \text{ MPa}$$

$$\text{Modulus Elastisitas (E)} = \frac{11,68 \text{ Mpa}}{2,02 \times 10^{-3}}$$

$$= 5782,18 \text{ MP}$$

Nilai Rata-Rata Modulus Elastisitas Beton Normal Gambut =

$$\frac{5030,53 + 5555,55 + 5782,28}{3} = 5456,12 \text{ MPa}$$



Gambar 8. Hubungan Antara Tegangan dan Regangan Beton Kering Pipa Berkatup 1

$$\sigma = -12159 \varepsilon^2 + 3817 \varepsilon + 1,304$$

$$\sigma^1 = -24318 \varepsilon + 3817 = 0$$

$$\varepsilon = 0,314$$

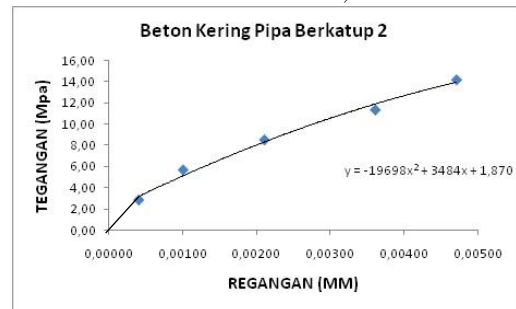
$$\sigma_{\max} = -12159 (0,314^2) + 3817$$

$$(0,314) + 1,304$$

$$= -10959,06 \text{ MPa}$$

$$\text{Modulus Elastisitas (E)} = \frac{-10959,06 \text{ MPa}}{314 \times 10^{-3}}$$

$$= 3490,15 \text{ MPa}$$



Gambar 9. Hubungan Antara Tegangan dan Regangan Beton Kering Pipa Berkatup 2

$$\sigma = -19698 \varepsilon^2 + 3484 \varepsilon + 1,870$$

$$\sigma^1 = -39396 \varepsilon + 3484 = 0$$

$$\varepsilon = 0,0088$$

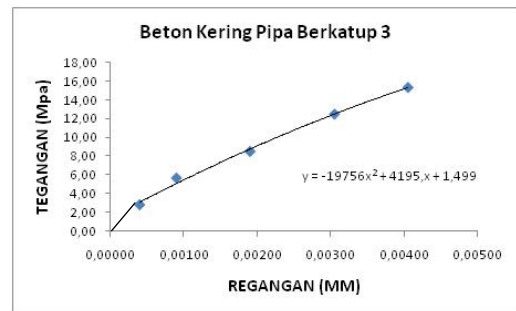
$$\sigma_{\max} = -19698 (0,0088^2) + 3484$$

$$(0,0088) + 1,870$$

$$= 29,49 \text{ MPa}$$

$$\text{Modulus Elastisitas (E)} = \frac{29,49 \text{ Mpa}}{8,8 \times 10^{-3}}$$

$$= 3351,14 \text{ MPa}$$



Gambar 10. Hubungan Antara Tegangan dan Regangan Beton Kering Pipa Berkatup 3

$$\sigma = -19756 \varepsilon^2 + 4195 \varepsilon + 1,499$$

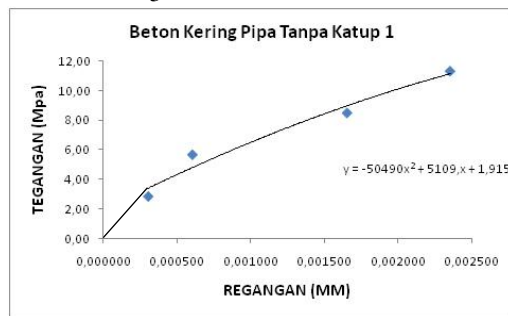
$$\sigma^1 = -39512 \varepsilon + 4195 = 0$$

$$\varepsilon = 0,106$$

$$\begin{aligned}\sigma_{\max} &= -19756 (0,106^2) + 4195 \\ &\quad (0,106) + 1,499 \\ &= 223,199 \text{ MPa}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Modulus Elastisitas (E)} &= \frac{223,199 \text{ Mpa}}{106 \times 10^{-3}} \\ &= 2592,09 \text{ MPa}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Nilai Rata-Rata Modulus Elastisitas Beton} \\ \text{Kering Pipa Berkatup} &= \\ \frac{3490,15 + 3351,14 + 2592,09}{3} &= 3144,46 \text{ MPa}\end{aligned}$$



Gambar 11. Hubungan Antara Tegangan dan Regangan Beton Kering Pipa Tanpa Katup 1

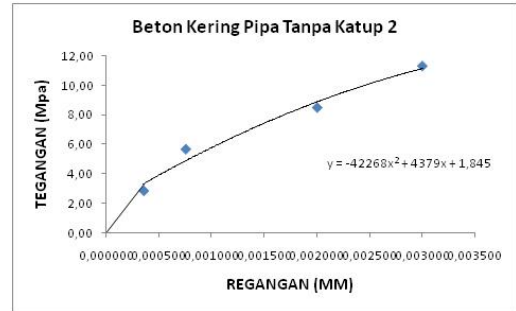
$$\sigma = -50490 \varepsilon^2 + 5109 \varepsilon + 1,915$$

$$\sigma^1 = -100980 \varepsilon + 5109 = 0$$

$$\varepsilon = 0,0506$$

$$\begin{aligned}\sigma_{\max} &= -50490 (0,0506^2) + 5109 \\ &\quad (0,0506) + 1,915 \\ &= 131,16 \text{ MPa}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Modulus Elastisitas (E)} &= \frac{131,16 \text{ Mpa}}{50,6 \times 10^{-3}} \\ &= 2105,63 \text{ MPa}\end{aligned}$$



Grafik 12. Hubungan Antara Tegangan dan Regangan Beton Kering Pipa Tanpa Katup 2

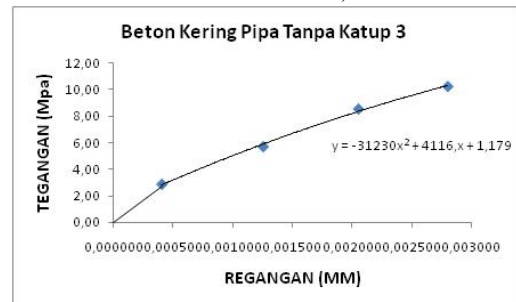
$$\sigma = -42268 \varepsilon^2 + 4379 \varepsilon + 1,845$$

$$\sigma^1 = -84536 \varepsilon + 4379 = 0$$

$$\varepsilon = 0,0518$$

$$\begin{aligned}\sigma_{\max} &= -42268 (0,0518^2) + 4379 \\ &\quad (0,0518) + 1,845 \\ &= 115,26 \text{ Mpa}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Modulus Elastisitas (E)} &= \frac{115,26 \text{ Mpa}}{51,8 \times 10^{-3}} \\ &= 2225,097 \text{ MPa}\end{aligned}$$



Gambar 13. Hubungan Antara Tegangan dan Regangan Beton Kering Pipa Tanpa Katup 3

$$\sigma = -31230 \varepsilon^2 + 4116 \varepsilon + 1,179$$

$$\sigma^1 = -62460 \varepsilon + 4116 = 0$$

$$\varepsilon = 0,067$$

$$\begin{aligned}\sigma_{\max} &= -31230 (0,067^2) + 4116 \\ &\quad (0,067) + 1,179 \\ &= 136,70 \text{ Mpa}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Modulus Elastisitas (E)} &= \frac{136,70 \text{ Mpa}}{67 \times 10^{-3}} \\ &= 2040,30 \text{ MPa}\end{aligned}$$

Nilai Rata-Rata Modulus Elastisitas Beton Kering Pipa Tanpa Katup =

$$\frac{2105,63 + 2225,097 + 2040,30}{3} = 2123,6757 \text{ MPa}$$

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan tujuan penelitian, dari hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan maka penulis dapat menyimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Hasil kuat tekan dengan menggunakan metode pipa berkatup tidak mencapai kuat tekan beton normal $f_c'25$ MPa tetapi metode pipa berkatup lebih baik dari metode yang pernah diuji sebelumnya yaitu metode tuang pipa tanpa katup. Kuat tekan rata – rata beton normal air gambut pada umur 28 hari adalah 27,56 MPa , beton kering gambut berkatup 11,06 MPa atau terjadi penurunan sebesar 55,76% dari beton normal dan beton kering gambut tanpa katup hanya mencapai kuat tekan 8,85 MPa atau terjadi penurunan sebesar 64,6 % dari beton normal. Dengan menggunakan metode pipa berkatup akan diperoleh hasil kuat tekan lebih baik dari metode pipa tanpa katup.
2. Penurunan kuat tekan rata – rata beton kering gambut berkatup sebesar 13,94 MPa dan beton kering gambut tanpa katup sebesar 16,15 MPa terhadap beton normal gambut yaitu 27,56 MPa disebabkan oleh kurangnya material karena terbawa oleh air yang melimpas dari dasar cetakan silinder. Sehingga nilai Kuat tekan beton adukan kering menggunakan metode pipa berkatup lebih baik dibandingkan dengan metode tanpa katup.

3. Dari hasil diatas dapat dilihat bahwa Kuat tekan beton pada umur 28 hari yang terpengaruh oleh genangan air 50 %, terjadi penurunan artinya hipotesa awal penyusun belum terbukti bahwa dengan metode pipa berkatup beton kering dapat mencapai kuat tekan lebih baik dibandingkan dengan metode beton kering tanpa katup.
4. Dari hasil pemeriksaan dihasilkan pola keruntuhan benda uji pada daerah yang tergenang air gambut dikarenakan pengikatan material yang tidak sempurna.

4.2 Saran

Adapun saran-saran yang dapat penulis berikan yang berhubungan dengan penulisan skripsi ini adalah :

1. Untuk penelitian selanjutnya penambahan semen pada adukan beton kering mungkin diperlukan agar dapat menambah kekuatan tekan beton yang terendam air pada ketinggian 50% dari cetakan, dimana tinggi cetakan sama dengan 30 cm.
2. Karena kuat tekan beton kering dengan menggunakan pipa berkatup di genangan air gambut lebih kecil dari kuat tekan beton rencana maka hasil ini belum bisa dijadikan acuan untuk dilaksanakan dilapangan dan perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan tambahan zat aditif untuk mengikat agregat penyusun beton lebih cepat, sehingga persentase kehilangan semen tidak terlalu terlalu tinggi.
3. Perlu adanya alat bantu untuk memadatkan adukan ketika katup dibuka dari pipa agar adukan beton tidak banyak keluar terbawa oleh air keluar dari cetakan mould.

DAFTAR PUSTAKA

- ASTM C33. 2004. "Standard Spesifikasi for Concrete Aggregates", Annual Books of ASTM Standards, USA.
- Bahsoan, Rifaldi. *Perbandingan Kuat Tekan Beton Yang Menggunakan Material Buatan Dan Material Alami*. Universitas Gorontalo : Gorontalo
- Djaya Mungok Chrisna, Ir, M.Sc. 2003. *Buku Ajar Struktur Beton Bertulang I*. Universitas Tanjungpura : Pontianak.
- [http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/18427/4/Chapter% 20II.pdf](http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/18427/4/Chapter%20II.pdf)
- [http://thomasp.files.wordpress.com/2008/11/krtj-10-33-potensi-pemanfaatan-be-ton-kering-dry-concrete-sebagai-alternatif-material-perkerasan-jalan .pdf](http://thomasp.files.wordpress.com/2008/11/krtj-10-33-potensi-pemanfaatan-be-ton-kering-dry-concrete-sebagai-alternatif-material-perkerasan-jalan.pdf)
- <http://bayugembell.blogspot.com/2011/03/metode-penuangan-beton-placing.html>
- Kusnaedi. 2006. *Mengolah Air Gambut dan Air Kotor Untuk Air Minum*. Penebar Swadaya, Jakarta
- Laporan Praktikum Teknologi Beton, Universitas Tanjungpura, Pontianak, 2009.
- Mulyono, Tri, (2003), *Teknologi Beton*, Andi : Yogyakarta.
- Repository.usu.ac.id. WWW bitstream. (n.d). Juli 14, 2012
- Santoso, Dwi . 2013. *Studi Eksperimental Pengaruh Jumlah Genangan Air Gambut Terhadap Kuat Tekan Beton Adukan Kering*. Univ. Tanjungpura. Pontianak
- Santoso,Urip. 2006. *Kualitas dan Kuantitas Air Bersih*. Universitas Bengkulu : Bengkulu
- SNI 03-2847-2002, *Tata Cara Pencampuran Beton*, 2002.
- Sudianto, Edi . 2012. *Tinjauan Kuat Tekan Beton Dengan Adukan Kering Menggunakan Material Kondisi Kering Oven*. Univ. Tanjungpura. Pontianak