

KARAKTERISTIK BATA TANAH PUTIH DENGAN CAMPURAN SEMEN DAN ABU SEKAM PADI

Kristiana Bebbe¹⁾ dan Valentinus Maria Nahak²⁾

¹⁾ Dosen Program studi Arsitektur dan ²⁾ Mahasiswa Program studi Arsitektur
Universitas Katolik Widya Mandira Kupang
Email: kristianabebhe@yahoo.com

Abstrak: Penelitian yang berbahan dasar tanah putih ini, merupakan sebuah penelitian kerja sama Mahasiswa dalam mata kuliah Ilmu bahan Bangunan dan Dosen Pengampuh, untuk menemukan bahan bangunan alternative yang berasal dari potensi alam setempat. Kupang memiliki potensi tanah putih yang kaya. Peneliti dan mahasiswa berpikir untuk memanfaatkan langsung tanah putih dengan cetakan yang biasa digunakan pada pencetakan batu-bata agar masyarakat umum dapat membuatnya sendiri. Bata tanah putih yang dibuat secara manual ini, tidak kami tambahkan pasir karena hasil penelitian lab menunjukkan bahwa tanah putih kupang sudah mengandung 30-65% pasir. Sedangkan Abu sekam padi dipakai karena memiliki pengaruh positif terhadap kenaikan kuat tekan/dapat meningkatkan kuat tekan, mengurangi pemakaian semen, serta lebih ringan bobotnya. Setelah melalui tahap pengujian, ternyata bata tanah putih yang dicampur abu sekam padi dan semen dapat mencapai kuat tekan maksimal 40,32kg/cm² pada umur 7 hari dan 83,7kg/cm² pada umur 28 hari. Kuat tekan ini lebih tinggi dibandingkan penelitian sebelumnya yang menggunakan tanah liat yang dicampur semen yang mencapai 39,1kg/cm² (Bebhe,2017). Selain itu dari pengukuran bobot bata, ternyata bata dengan campuran sekam padi memiliki bobot yang lebih ringan dibanding yang tidak ditambahkan sekam padi.

Kata kunci: Tanah Putih, abu sekam padi, semen, kuat tekan

Title: Characteristics of White Soil Brick with a Mixture of Cement and Rice Husb Ash

Abstract: This research, which is based on white soil, is a collaborative study of Architechture Unwira students in the subject matter of Building Materials and Lecturers, to find alternative building materials from local natural potential. Kupang has the potential for rich white soil. Researchers and students think of making direct use of white soil with prints used in printing bricks so that the general public can make it themselves. This manually made white earth brick, we don't add sand because the lab research shows that the white ground of kupang already contains 30-65% sand. While rice husk ash is used because it has a positive influence on the increase in compressive strength / can increase compressive strength, reduce cement usage, and lighter weigh. After going through the testing phase, it turns out that the white ground brick mixed with rice husk ash and cement can reach a maximum compressive strength of 40.32kg / cm² at 7 days and 83.7kg / cm² at 28 days. . his compressive strength is higher than previous studies using clay mixed with cement which reached 39.1 kg / cm² (Bebhe, 2017). In addition, from the measurement of brick weight, it turns out that the brick with a mixture of rice husk has a lighter weight than that which is not added by rice husk.

Keywords: White soil, rice husk ash, cement, compressive strength

PENDAHULUAN

Kupang adalah daerah unik yang memiliki potensi tanah putih sangat banyak. Tanah putih Kupang selama ini dipakai masyarakat setempat sebagai bahan urugan dan bahan tambahan pada pembuatan batako press. Kekayaan alami tanah putih Kupang perlu diangkat menjadi material yang bermanfaat.

Sekam padi merupakan bahan berlignoselulosa seperti biomassa lainnya, mengandung silika yang tinggi. Kandungan kimia sekam padi terdiri atas 50 % selulosa, 25

– 30 % lignin, dan 15 – 20 % silika. Sekam padi saat ini telah dikembangkan menjadi bahan baku untuk menghasilkan abu yang dikenal di dunia sebagai RHA (*rice husk ask*). Abu sekam padi memiliki aktivitas pozzolanic yang sangat tinggi, sehingga dapat menghemat semen (Ismail, 1996).

Tanah putih Kupang yang mengandung 30-65% pasir jika langsung dicetak secara manual dengan penambahan abu sekam padi dan semen, diduga dapat menjadi bahan bangunan, misalnya dinding alternatif yang dapat mensubstitusi batako dan batu-bata.

Permasalahannya, bagaimana pengaruh penambahan abu sekam padi pada bata berbasis tanah putih Kupang dan lamanya proses pematangan pada kekuatan dan berat bata yang dihasilkan? Apakah tanah putih Kupang yang dicampur semen dan tanah putih Kupang yang dicampur abu sekam padi dan semen akan menghasilkan bata berkekuatan memenuhi syarat bahan bangunan untuk pada konstruksi? Penelitian ini menjawab pertanyaan-pertanyaan penting tersebut.

TINJAUAN PUSTAKA

Tanah Untuk Material Dinding

Tanah yang baik untuk bahan material dinding adalah tanah yang mempunyai gradasi yang baik dengan besar butir 0 - 20 mm. Sedapat mungkin tanah harus mengandung pasir dan kelikir, di mana komponen ini berfungsi sebagai pengisi yang dapat memperkuat bahan dinding karena akan menjadi lebih stabil“ .(Nande M. M dan Lasino, 1993).

Karakter Tanah Putih/ Kapur Kupang

Menurut pengamatan yang dilakukan, tanah putih Kupang memiliki karakter fisik bertekstur, mengandung pasir serta kerikil karang dan sedikit tanah liat, memiliki daya lekat bila ditambahkan air, berwarna putih kekuning-kuningan dan sedikit kecoklatan tergantung dari kandungan unsur penyusunnya. Tanah kapur atau tanah putih ini diperoleh dengan menggali tanah sedalam ± 30cm atau lebih.

Karakter abu sekam Padi

Abu sekam padi merupakan bahan yang diperoleh dari pembakaran sekam padi. Abu sekam padi mengandung kadar silika tinggi yang berfungsi untuk menggantikan fungsi semen sebagai bahan pengikat. Dalam hal ini Abu sekam padi dapat berfungsi untuk menghemat pemakaian semen. Bobotnya yang ringan juga dapat memperingan bata/beton yang menggunakan abu sekam padi. Abu sekam padi dipakai karena memiliki pengaruh positif terhadap kenaikan kuat tekan dan mengurangi pemakaian semen (Lakum K.C ,2009) dan Faisal E. Yulianto, M. Hazim Mukti 2015)

Syarat Kuat Tekan Bata

Pengujian kuat tekan dilakukan untuk melihat seberapa besar kekuatan bata. Pengujiannya menggunakan mesin pengukur

kuat tekan yang lengkap dengan indikator penunjuk kuat tekan.

Tabel 1. Persyaratan Fisik Bata Beton Menurut SNI 03-0349-1989

Syarat Fisis	Satuan	Mutu			
		I	II	III	IV
Kuat tekan bruto masing2 benda uji	Kg/cm2	90	65	35	21

Sumber: SNI 03-0349-1989

METODE PENELITIAN

Secara umum, metoda yang dipakai adalah Metoda penelitian eksperimental. Ada 3 tahapan yang dipakai dalam penelitian ini, yaitu;

- a. Meneliti kandungan bahan pembentuk bata, yang terdiri dari uji tanah putih (TP) dan uji Abu Sekam Padi (ASP)
- b. Eksperimen pembuatan bata dengan variasi perbandingan campuran, yaitu 1PC:7TP, 1PC: 7TP:1ASP; 1PC:7TP:1,5ASP dan 1PC:7TP:2ASP (CP=Portland semen/semen, TP= Tanah Putih dan ASP= abu sekam padi)
- c. Mengamati sifat fisik (bentuk, warna,berat), dan Uji kekuatan tekan semua bata dengan berbagai komposisi campuran pada umur bata 7 dan 28 hari
- d. Menganalisis hasil uji kuat tekan untuk digunakan pada konstruksi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Material Tanah Putih / Kapur

Uji terhadap material tanah putih di Laboratorium, diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 2 : Data pengujian tanah Putih Kupang

No	Macam Pengujian	Hasil Uji	Syarat
1	Kekekalan bentuk butiran	Tidak retak	
3	Waktu pengikatan x 24 jam	3 x 24 jam	
4	Berat jenis rata-rata	2,626 gr/cm ³	
5	Kuat tekan,.....kg/cm ²	13,04 kg/cm ²	

	a.Umur 7hari,..... b.Umur > 7 hari,.....		
6	Butir yang tertahan pada ayakan: > 2,00 cm 2,00 cm – 0,850 mm 0,850 – 0,425 mm 0,250 – 0,150 mm > 0,075 mm	5% 10% 1% 3,5 % 3,0%	

Sumber: Hasil pemeriksaan Laboratorium (2019)

Berdasarkan data penelitian tanah putih atau kapur Kupang mengandung butiran pasir karang antara 30 – 65%. Pasir pada tanah putih Kupang adalah material penguat pembuatan bata. Waktu pengikatan dan kuat tekannya cukup memenuhi syarat sebagai bahan bangunan.

Uji Abu Sekam Padi

Berdasarkan uji Lab, kandungan abu sekam padi yang dibakar secara manual, memiliki kandungan sebagai berikut:

Tabel 3 Kandungan kimia dan Fisika Abu Sekam Padi

No	Kandungan kimia	%	Fisika
1	SiO ₂	57,40	Lolos saringan 45µm 60%
2	CaO	0,6	Tidak lolos saringan 45µm 40%
3	Al ₂ O ₃	0,4	
4	Fe ₂ O ₃	0,55	
5	Hilang akibat dibakar	41,5	

Sumber: hasil pemeriksaan laboratorium (2019)

Sekam padi dibakar secara manual, sehingga kandungan Silikanya tidak seperti pada Industri yang kandungan Silikanya bisa mencapai 90%. Kandungan Silika pada sekam padi, diharapkan dapat menghemat pemakaian semen, serta meningkatkan kuat tekan.

1. Eksperimen Pembuatan Bata Penyiapan Peralatan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

- Ayakan sederhana berdiameter 3 mm, untuk mengayak tanah putih/ kapur dengan besar butiran terlampau besar.
- Ayakan tepung untuk mengayak abu sekam padi hasil pembakaran

- Timbangan, gelas ukur, sekop untuk membuat takaran, pemukul untuk memukul tanah putih yang masih dalam ukuran besar, ember-ember, gerobak untuk mengangkut adonan.
- Cetakan kayu dengan ukuran 33x12x24 cm, yang disekat jadi 3 bagian, tiap bagiannya 11 x 6 x 24 cm untuk pembuatan bata.



Gambar 1: Alat cetak

Penyiapan Material Penyusun

Tanah putih diangkut dari tempat penggalian ke *workshop*. Tanah putih ini kemudian disebar untuk menurunkan kelembabannya dan memecahkan pasir di dalam tanah putih yang berukuran besar. Setelah kering, bahan ini diayak dengan ayakan berdiameter 3 mm.

Abu sekam padi berasal dari Sekam Padi yang diambil dari sisa penggilingan padi di daerah Tarus. Sekam Padi ini, kemudian dibakar dengan suhu ± 150°C yang dibakar secara manual hingga berwarna abu-abu. Sekam Padi yang telah dibakar, kemudian diayak dengan menggunakan ayakan tepung. Semen Kupang yang digunakan adalah Semen Tipe 2 yang ada di toko penjualan bahan bangunan.



Gambar 2: Material tanah putih, sekam padi dan semen kupang

Perbandingan campuran

Dalam eksperimen yang dilakukan, menggunakan 4 jenis perbandingan campuran yang berbeda untuk melihat perbandingan kekuatannya. Adapun perbandingannya adalah, sebagai berikut;

Tabel 4: Perbandingan campuran yang digunakan

Bata	TP	CP	ASP	jml	
				7 hr	28hr
A1	7	1	0	5	5
A2	7	1	1	5	5
A3	7	1	1,5	5	5
A4	7	1	2	5	5

Bahan-bahan atau material yang disiapkan, yaitu tanah putih ditakar sesuai dengan rencana perbandingan yang telah dibuat. Semua bahan, kecuali air dicampur secara merata supaya menjadi campuran yang homogen dengan menggunakan sekop dan tangan. Setelah tercampur merata, ditambahkan air bersih hingga mengental.

Pencetakan Adonan Bata

Bahan-bahan/material yang sudah disiapkan, yaitu tanah putih, abu sekam padi dan semen harus ditakar sesuai dengan rencana perbandingan yang telah dibuat. Semua bahan, kecuali air dicampur secara merata supaya menjadi campuran adonan yang homogen dengan menggunakan sekop dan tangan. Setelah tercampur merata, ditambahkan air bersih hingga mengental.

Selanjutnya Mal cetakan diletakan diatas Sak Semen yang berbahan karung. Adonan dituang ke dalam mal cetakan. Penuangannya harus sambil ditekan-tekan, agar kepadatannya sama. Dalam sekali mencetak dihasilkan 3 biji bata. Setelah ditekan-tekan, dan dipadatkan dengan tangan adonan diratakan. Selanjutnya, mal diangkat dengan sangat hati-hati. Segera setelah dicetak, bata dibiarkan selama sehari, kemudian bata diangkat.

Setelah dicetak, bata diletakan di atas lantai yang sudah dialasi dengan karung Antar bata diberi ruang 2-5 cm. Bata-bata ini diletakan di bawah ruang beratap tanpa dinding. Proses pengeringan hanya dari angin dan suhu

lingkungan. Dalam percobaan ini bata dimatangkan selama 7 hari dan 28 hari

Bentuk Fisik dan Uji Kuat Tekan Bata

1. Bentuk, Ukuran dan warna

Bata hasil eksperimen berbentuk empat persegi panjang, dengan ukuran 11x24x6 cm. Bata hasil eksperimen berwarna abu-abu muda hingga abu-abu tua. Bata yang terbuat dari campuran tanah putih dan semen, warnanya lebih muda dibandingkan yang ditambahkan abu sekam padi. Tekstur luar bata, cukup halus, sedangkan tekstur pecahan pada bagian dalamnya kasar.



Gambar 3 : Bata hasil eksperimen

2. Pengukuran berat dan Kekuatan Tekan Bata

Uji kuat tekan bata dilakukan setelah umur bata 7 hari dan 28 hari. Pengujian di lab mendapatkan data berat dan kuat tekan yang cukup bervariasi, sebagai berikut:

Tabel 5 : Hasil pengukuran kuat tekan pada usia 7 hari

no	Benda uji	Berat (kg)	Kuat tekan Kg/cm ²
1	A11	2,71	34,2
2	A12	2,70	32,5
3	A13	2,69	31,3
4	A14	2,70	32,0
5	A15	2,70	29,8
6	A21	2,55	35,5
7	A22	2,60	34,1
8	A23	2,55	35,9
9	A24	2,56	38,2
10	A25	2,55	35,8
11	A31	2,51	40,3
12	A32	2,48	39,9

13	A33	2,51	38,7
14	A34	2,5	37,1
15	A35	2,5	37,8
16	A41	2,42	27,6
17	A42	2,46	33,7
18	A43	2,45	30,9
19	A44	2,45	32,5
20	A45	2,40	28,6

Tabel 6 : Hasil pengukuran kuat tekan benda uji pada usia 28 hari

no	Benda uji	Berat (kg)	Kuat tekan Kg/cm ²
1	A16	2,60	44,3
2	A17	2,60	41,5
3	A18	2,59	33,9
4	A19	2,57	51,9
5	A10	2,63	39,5
6	A26	2,53	55,6
7	A27	2,59	53,9
8	A28	2,50	60,9
9	A29	2,50	61,8
10	A20	2,50	70,8
11	A36	2,50	85,7
12	A37	2,44	83,7
13	A38	2,45	48,7
14	A39	2,41	71,6
15	A30	2,44	61,9
16	A46	2,43	35,8
17	A47	2,38	45,9
18	A48	2,40	41,4
19	A49	2,34	40,8
20	A40	2,35	39,7

Keterangan:

A1=1 PC :7TP A2= 1PC : 7TP : 1ASP

A3= 1PC:7TP:1,5 ASP A4 = 1PC : 7TP: 2 ASP

PC: Cement Portland/ semen

TP: Tanah Putih

ASP: Abu sekam padi

Pembahasan Hasil Uji Kuat Tekan Bata

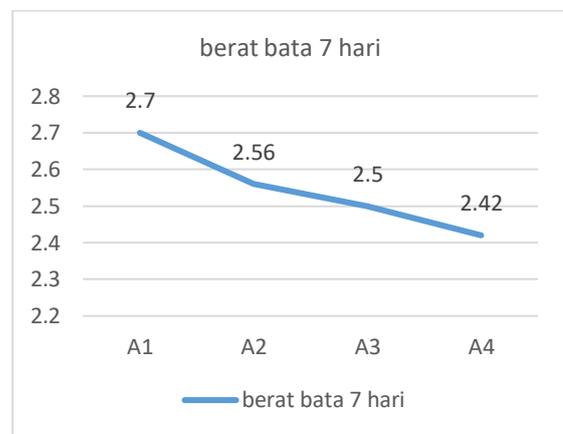


Gambar 4: Tes kuat tekan

Dari hasil pengukuran kuat tekan, didapat beberapa hal:

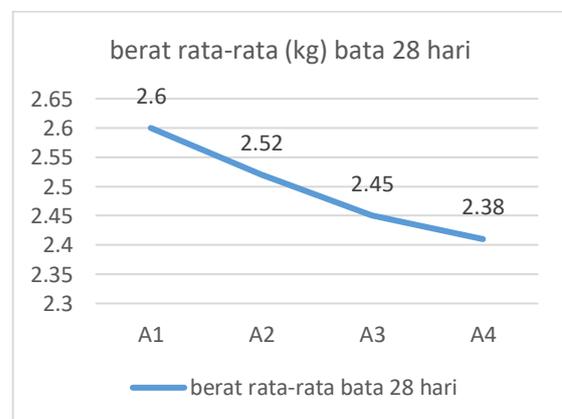
- Bata yang terbuat dari tanah putih dan semen saja/ A1 memiliki berat pada usia 7 hari rata-rata 2,7 kg, dan dalam hal ini lebih berat dari bata tanah putih yang dicampur abu sekam padi dan semen yaitu; rata-rata 2,56 kg untuk perbandingan 1PC:1ASP:7TP atau A2 dan 2,50 kg untuk perbandingan 1PC:1,5ASP:7TP atau A3 dan 2,42 kg untuk perbandingan 1PC:2SP:7TP atau A4. Dalam hal ini berarti abu sekam padi membuat bata lebih ringan .

Tabel 7: Rata-rata berat bata usia 7 hari



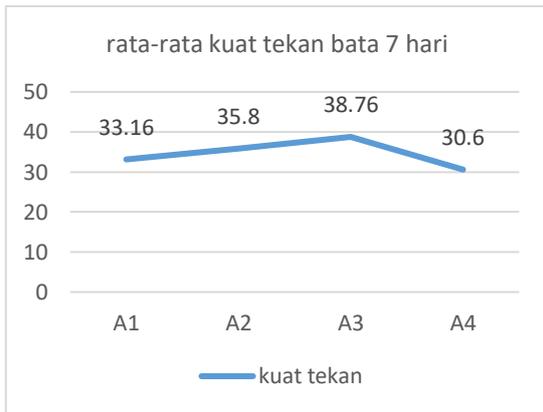
- Bata A1 memiliki berat pada usia 28 hari rata-rata 2,6 kg, dan dalam hal ini lebih berat dari bata A2 2,52 kg, bata A3 2,45 kg dan bata A4 2,38 kg. Dalam hal ini, berarti pada usia 28 hari, bata-bata hasil pengujian menjadi lebih ringan karena penguapan pada bata.

Tabel 8 : Rata-rata berat bata usia 28 hari



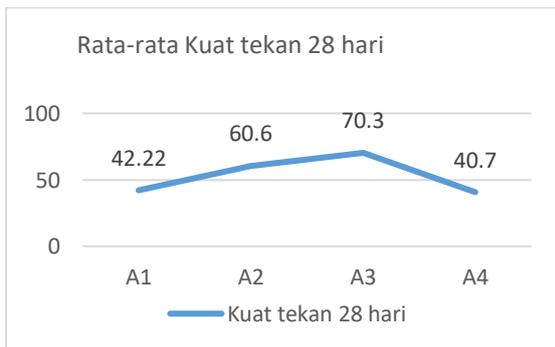
c. Kuat tekan bata yang terbuat dari tanah putih dan semen pada umur 7 hari, 1PC:7TP atau A1 yaitu rata-rata 33,16 Kg/cm² lebih kecil dari bata tanah putih dengan campuran Abu sekam padi dan semen 1PC:1ASP:7TP atau A2 rata-rata 35,80 Kg/cm² dan bata tanah putih dengan campuran abu sekam padi dan semen 1PC:1,5ASP:7TP atau A3 rata-rata 38,76 Kg/cm². Dalam hal ini berarti terjadi peningkatan kuat tekan antara 7,96%-16,6%

Tabel 9: Tabel Kuat tekan pada usia 7 hari



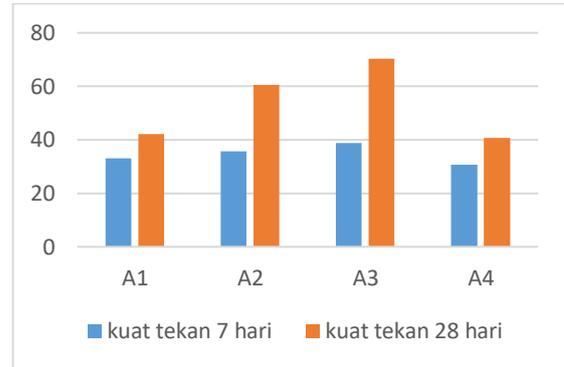
d. Kuat tekan bata pada usia 28 hari, mengalami peningkatan yang signifikan untuk A1 yaitu rata-rata 42,2 Kg/cm², A2 rata-rata 60,6 Kg/cm² dan bata A3 rata-rata 70,32 Kg/cm², dan A4 rata-rata 40,72 Kg/cm²,

Tabel 10: Tabel kuat tekan rata-rata usia 28 hari



e. Kuat tekan bata A1,A2,A3 maupun A4 mengalami peningkatan kuat tekan setelah proses pematangan lebih lama yaitu 28 hari.

Tabel 11: perbandingan kuat tekan pada usia 7 hari dan 28 hari



1. Analisa penggunaan Bata berdasarkan syarat kuat tekan

Menurut SNI 03-0349-1989, bata hasil pengujian, terutama yang sudah berumur 28 hari, ternyata masuk kategori bata mutu II dan III, di mana mutu II persyaratannya 65kg/cm², sementara rata-rata kuat tekan bata A3 adalah 70,32 Kg/cm². Sementara bata A1, A2, dan A4 kuat tekan rata-ratanya lebih tinggi dari syarat bata mutu III. Mutu III syarat kuat tekannya 35 Kg/cm², sedangkan A1 rata 42,2 Kg/cm², A2 rata-rata 60,6 Kg/cm² dan A4 rata-rata 40,72 Kg/cm²,

Tabel 12 : Analisa penggunaan bata pada konstruksi berdasarkan persyaratan kuat tekan conblok

No	Jenis Konstruksi	Kuat tekan minimal yang disyaratkan	bata yang dipakai
1	konstruksi yang dibebani /sebagai dinding pemikul dan yang tidak terlindung.	6,5 N/mm ² atau 66,30 kg/cm ²	Bata A3 dengan umur 28 hari dapat dipakai semuanya, bata-bata lain butuh perkuatan
2	konstruksi yang dibebani dan yang terlindung.	4,5 N/mm ² atau 45,90 kg/cm ²	Bata A2 dan A3 dengan umur 28 hari dapat dipakai.
3	konstruksi yang tidak terbebani dan yang tidak terlindung.	3,0 N/mm ² atau 30,60 kg/cm ²	Semua bata hasil pengujian dapat dipakai.
4	konstruksi yang tidak terbebani dan yang terlindung.	1,7 N/mm ² atau 17,34 kg/cm ²	Semua Bata dapat dipakai

(Dikutip dari: Frick & Koesmartadi, 1999)

Analisa Penggunaan Bata berdasarkan syarat ukuran ketebalan dan sifat bata tanah putih.

Tabel 13 : Tabel analisa penggunaan bata berdasarkan syarat ketebalan dinding

Jenis dinding	Syarat tebal minimal	Bata uji yang dipakai
Dinding interior non-penopang	Minimal 12 cm, 8" atau 20,5 cm	Semua bata bisa dipakai dengan pemasangan sistem ½ bata
Dinding penopang satu lantai dengan tinggi sampai 12" (3,66 m)	Minimal 15,0 cm dan maksimal 12" atau 30,5 cm	Semua bata sebenarnya bisa dipakai, yang penting menggunakan perkuatan.
Dinding lantai satu dan dua pada bangunan dua lantai	18" atau 45,5 cm untuk lantai 1 dan 12" atau 30,5 cm untuk lantai 2	Semua bata bisa dipakai. Pada lantai 1 dan 2 menggunakan sistem ½ bata, yang penting memperhatikan jarak dinding maks. 300 cm.

(Diolah dari: Ching & Adams, 2008; Frick & Purwanto, 1998)

KESIMPULAN

- Penambahan Abu sekam padi memperingan bobot bata. Berat Bata tanah putih yang dicampur Semen 1PC: 7TP atau A1 umur 7 hari rata-rata 2,7 kg dan dalam hal ini lebih berat dari bata tanah putih yang dicampur abu sekam padi dan semen yaitu; rata-rata 2,56kg untuk perbandingan 1PC:7TP:1ASP (A2) 2,50kg untuk perbandingan 1PC:7TP:1,5 ASP (A3) dan 2,42kg untuk perbandingan 1PC:7TP:2ASP (A4).
- Lamanya proses pematangan juga memperingan bobot bata, di mana pada umur 28 hari rata-rata bata A1 yang pada usia 7 hari 2,7 kg, turun menjadi 2,6 kg, A2 dari 2,56 kg turun menjadi 2,52kg, A3 dari rata-rata 2,50 kg turun menjadi 2,45 kg dan A4 dari berat 2,42 turun menjadi 2,38kg
- Kuat tekan bata pada usia 7 hari yang hanya terbuat dari tanah putih dan semen 1PC:7TP atau A1 ternyata lebih kecil yaitu rata-rata 33,16 Kg/cm² dibandingkan bata tanah putih dengan campuran Abu sekam padi dan semen 1PC:7TP:1ASP rata-rata 35,80 Kg/cm² dan bata tanah putih dengan campuran abu sekam padi dan semen 1PC:7TP:1,5ASP rata-rata 38,76 Kg/cm².

Nilai kuat tekan maksimal 40,30 Kg/cm² pada bata 1PC:7TP:1,5ASP

- Kuat tekan bata pada usia 28 hari, mengalami peningkatan, yaitu untuk A1 dari 33,16 Kg/cm² menjadi 42,2 Kg/cm², A2 dari 35,80 Kg/cm² menjadi 60,6 Kg/cm², A3 dari 38,76 Kg/cm² menjadi 70,32 Kg/cm², dan A4 dari 30,66 Kg/cm² meningkat menjadi 40,72 Kg/cm².
- Ternyata pada Bata dengan komposisi campuran 1PC:2ABS;7TP rata-rata kuat tekannya pada usia 7 hari 30,66 Kg/cm², atau 40,72 kg/cm pada usia 28 hari dalam hal ini lebih rendah dari Bata dengan komposisi campuran lainnya yaitu 1PC:7TP, 1PC:1ASP:7TP dan 1PC:1,5ASP:7TP. Berarti maksimal penambahan abu sekam padi agar kuat tekan bata tanah putih menjadi maksimal adalah 1PC:7TP:1,5ASP
- Bata tanah putih dengan campuran semen dan Bata tanah putih dengan campuran abu sekam padi dan semen, memiliki kekuatan yang cukup untuk dapat dipergunakan dalam konstruksi, yaitu konstruksi yang dibebani untuk benda uji A3 (1PC:1,5ASP:7TP), konstruksi dengan penopang/perkuatan bisa menggunakan semua bata (A1, A2,A3,A4)
- Berdasarkan hasil penelitian, Tanah Putih Kupang mengandung 30-65% pasir karang, sehingga pada penggunaannya sebagai bata tidak perlu lagi menambahkan pasir
- Kadar Silika pada abu sekam padi jauh lebih rendah yaitu 57,4% dari kadar silika abu sekam padi yang dihasilkan pada industri 90% karena sekam padi dibakar secara manual.
- Bata tanah tanah putih adalah bahan yang memiliki sifat berkelanjutan karena ramah lingkungan, proses produksi dan penggunaannya menggunakan teknologi sederhana dan bisa dikerjakan oleh masyarakat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Mahasiswa Arsitektur unwira angkatan 2018 yang sudah mengerjakan pembuatan bata ini, terima kasih juga untuk Kepala Laboratorium pengujian bahan Dinas pekerjaan Umum Provinsi NTT yang sudah mengizinkan peneliti untuk melakukan pengujian di Lab.

DAFTAR REFERENSI

- Bebbe, K., 2009, *Bata tanah liat kapur press dengan tambahan rumput savana dan kotoran sapi sebagai alternatif bahan dinding ekologis di Kupang*, Tesis
- Bebbe, K., 2017, *Bata yang distabilisasi dengan Semen Kupang*, Jurnal Real-Tech, Vol 33 No 1 Edisi April
- Ching D.K, Adams, F.C, 2008, *Ilustrasi Konstruksi Bangunan*, Penerbit Erlangga Jakarta
- Frick H dan LMF.Purwanto, 1997, *Sistem bentuk struktur bangunan; dasar-dasar konstruksi dalam arsitektur* Penerbit Kanisius
- Frick. H dan Ch. Koesmartadi, 2006 , *Ilmu bahan bangunan*, Penerbit Kanisius, Yogyakarta
- Ismail, 1996, *Kandungan Kimia Pada Sekam Padi*, Balai Penelitian Limbah Pertanian, Bandung,
- Lakum.K.C.,2009, *Pemanfaatan Abu Sekam Padi Sebagai Campuran Untuk Peningkatan Kuat Tekan Beton*, Tugas Akhir/Skripsi Departemen Fisika, Fak.MIPA USU
- Nande M. M. dan Lasino, 1993, Bata yang distabilisasi dengan bahan penstabil semen pozolan kapur, Jurnal Pemukiman Vol. IX no.5-6 edisi Mei-Juni
- Susanti, R.D.,2003, *Pengujian Waktu Pemeraman terhadap Kuat Tekan Beton dengan penambahan Abu Sekam Padi*, Prosiding Seminar Nasional ITM
- Randing,1998, *Batu buatan yang tidak dibakar*, Seri Pengetahuan Teknik Menengah, Hak Penerbitan Yayasan Penyelidikan Masalah Bangunan, Bandung
- Yulianto F. E, M. Hazim M., 2012, *Pengaruh penambahan Abu sekam Padi Pada Kuat Tekan Beton campuran 1 pc : 2 psr : 3 krl*, Jurnal Saintek Vol 12 No 2 Desember hal 74-78
- Yayasan penyelidikan masalah bangunan, 1980, *Syarat-syarat untuk kapur bangunan NI-7*, Penerbit Departemen PU, Direktorat Jendral Cipta Karya
- SNI 03 0349 1989 tentang Bata Beton Untuk Pasangan Dinding