

BAB III

LANDASAN TEORI

Pada landasan teori ini akan memaparkan hal-hal yang berkaitan dengan gambaran umum batako, material-material penyusun batako, pengujian batako dan kelayakan ekonomi usaha batako.

3.1 Pendahuluan

Optimasi atau optimalisasi menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia diartikan sebagai pengoptimalan, yaitu proses, atau cara pembuatan untuk menghasilkan yang paling baru. Optimasi dalam penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan kualitas optimal dari pembuatan batako sekam padi.

Bata beton atau yang biasanya dikenal dengan batako merupakan suatu jenis unsur bahan bangunan berbentuk bata yang dibentuk dari material utama yaitu pasir bercampur dengan semen dan air. Menurut SNI 03-0349-1989 *conblock (concrete block)* atau batu cetak beton adalah komponen bangunan yang dibuat dari campuran semen portland atau pozolan, pasir, air dan atau tanpa bahan tambahan lainnya (*additive*), dicetak sedemikian rupa hingga memenuhi syarat dan dapat digunakan sebagai bahan untuk pasangan dinding. Sedangkan menurut PUBLI-1982, "Batako adalah bata yang dibuat dengan mencetak dan memelihara dalam kondisi lingkungan yang lembab".

Batako difokuskan sebagai konstruksi-konstruksi dinding bangunan non struktural. Batako yang baik adalah batako yang memiliki permukaan rata dan saling tegak lurus serta mempunyai kuat tekan yang tinggi. Batako sendiri dibedakan menjadi dua jenis yaitu bata beton pejal dan bata beton berlobang. Bata beton pejal adalah bata yang memiliki penampang pejal 75% atau lebih dari luas penampang seluruhnya dan memiliki volume pejal lebih dari 75% volume bata seluruhnya. Bata beton berlobang adalah bata yang memiliki luas penampang lubang lebih dari 25% luas penampang batanya dan memiliki volume lubang lebih dari 25% volume bata seluruhnya.

Berikut adalah kelebihan dan kekurangan batako menurut Aria (<http://architectaria.com/memilih-antara-bata-merah-batako-atau-bata-ringan-hebel-untuk-dinding-rumah-anda.html>) dalam Delma (2017) :

Kelebihan :

1. Tiap meter persegi pasangan tembok, membutuhkan lebih sedikit batako jika dibandingkan dengan menggunakan batu bata, berarti secara kuantitatif terdapat suatu pengurangan.
2. Pembuatan mudah dan ukuran dapat dibuat sama.
3. Ukurannya besar, sehingga waktu dan ongkos pemasangan juga lebih cepat.
4. Khusus jenis yang berlubang dapat berfungsi sebagai isolasi udara.
5. Apabila pekerjaan rapi, tidak perlu di plester dan langsung dapat di finishing.
6. Lebih mudah dipotong untuk sambungan tertentu yang membutuhkan potongan.
7. Batako yang sangat baik bersifat kedap air sehingga sangat kecil kemungkinan terjadinya rembesan air.
8. Pemasangan lebih cepat.

Kekurangan :

1. Mudah terjadi retak rambut pada dinding.
2. Mudah dilubangi dan mudah pecah karena terdapat lubang pada bagian sisi dalamnya.

Berikut adalah syarat fisis dan ukuran batako sesuai dengan SNI 03-0349-1989 dapat dilihat pada **Tabel 3.1** dan **Tabel 3.2** sebagai berikut

Tabel 3.1 Syarat-syarat Fisis Bata Beton

No	Syarat Fisik	Satuan	Tingkat Mutu Batako Pejal				Tingkat Mutu Batako Berlobang			
			I	II	III	IV	I	II	III	IV
1	Kuat desak bruto* rata-rata min.	kg/cm ²	100	70	40	25	70	50	35	20
2	Kuat -tekan bruto masing-masing benda uji min.	kg/cm ²	90	65	35	21	65	45	30	17
3	Penyerapan air rata-rata, maks.	%	25	35	-	-	25	35	-	-

- Kuat desak bruto adalah beban tekan keseluruhan pada waktu benda coba pecah, dibagi dengan luas ukuran nyata dari bata termasuk lubang serta cekungan tepi.

Tabel 3.2 Ukuran Bata Beton

No	Jenis	Ukuran, mm		
		Panjang	Lebar	Tebal
1	Batako pejal	390: +3 atau -5	190: +2 atau -2	100: +2 atau -2
2	Batako berlubang			
	a. Kecil	390: +3 atau -5	190: +3 atau -5	100: +2 atau -2
	b. Besar	390: +3 atau -5	190: +3 atau -5	200: +3 atau -3

Sumber: SNI 03-0349-1989

Berdasarkan PUBI 1982 sesuai dengan pemakaiannya, batako diklasifikasikan dalam beberapa kelompok sebagai berikut :

1. Batako dengan mutu A1, adalah batako yang digunakan untuk konstruksi yang tidak memikul beban. Dinding penyekat serta konstruksi lainnya yang selalu terlindungi dari cuaca luar.
2. Batako dengan mutu A2, adalah batako yang hanya digunakan untuk hal-hal seperti dalam jenis A1, tetapi hanya permukaan konstruksi dari batako tersebut boleh tidak diplester.
3. Batako dengan mutu B1, adalah batako yang digunakan untuk konstruksi yang memikul beban, tetapi penggunaannya hanya untuk konstruksi yang terlindung dari cuaca luar (untuk konstruksi di bawah atap).

4. Batako dengan mutu B2, adalah batako untuk konstruksi yang memikul beban dan dapat digunakan untuk konstruksi yang tidak terlindungi.

3.2 Material Penyusun Batako

3.2.1 Semen

Menurut SNI 15-0302-2004, *Portland Pozzolan Cement* adalah semen hidrolis yang terdiri dari campuran yang homogen antara semen *portland* dan *pozzolan* halus yang terbentuk ketika penggilingan klinker yang mengandung material penting seperti kalsium silikat. Fungsi semen yaitu untuk merekatkan butiran-butiran agregat, selain itu juga untuk mengisi rongga-rongga antar agregat sehingga menjadi suatu masa yang padat.

Jadi semen PPC mengandung 2 (dua) unsur utama yaitu semen Portland (OPC) dan pozolan. Jenis-jenis Portland Pozzolan Cement (PPC) dikelompokkan sebagai berikut :

1. IP-U = dapat digunakan untuk semua kebutuhan adukan beton
2. IP-K = dapat digunakan untuk semua kebutuhan adukan beton, dengan ketahanan sulfat dan panas hidrasi sedang
3. P-U = dapat digunakan untuk kebutuhan beton yang tidak disyaratkan kekuatan awal yang tinggi
4. P-K = dapat digunakan untuk kebutuhan beton yang tidak disyaratkan kekuatan awal yang tinggi, dengan ketahanan sulfat dan panas hidrasi sedang

3.2.2 Air

Air merupakan kebutuhan dalam pembuatan batako, salah satunya ketika air dicampur dengan semen *portland* maka akan terjadi reaksi kimia yang terkandung dalam semen *portland*. Reaksi kimia dengan air ini disebut “hidrasi”. Hasil dari reaksi kimia ini menentukan bagaimana semen *portland* mengeras dan memperoleh kekuatan.

Air yang digunakan dalam pembuatan batako harus menggunakan air yang bersih. Air yang mengandung garam, minyak, asam, alkali atau bahan lainnya tidak boleh digunakan karena akan mengurangi kualitas batako.

3.2.3 Sekam Padi

Sekam padi adalah bagian terluar dari butiran padi (kulit padi). Sekam padi dapat dianggap sebagai produk sampingan agroindustri yang berasal dari penggilingan padi. Sisa-sisa tanaman ini mewakili sekitar 20% berat padi yang dipanen. Karenanya, pertanian padi menghasilkan hampir 15,8 juta ton sekam padi di Indonesia. Komposisi yang terdapat dalam sekam dapat dilihat pada **Tabel 3.3** sebagai berikut :

Tabel 3.3 Komposisi Kimia Sekam Padi

Komponen	% Berat
Kadar Air	32,40 – 11,35
Protein Kasar	1,70 – 7,26
Lemak	0,38 – 2,98
Ekstrak Nitrogen Bebas	24,70 – 38,79
Serat	31,37 – 49,92
Abu	13,16 – 29,04
Pentosa	16,94 – 21,95
Sellulosa	34,34 – 43,80
Lignin	21,40 – 46,97

Sumber : Sihombing (1988)

Saat ini, pemanfaatan sekam padi masih sangat terbatas. Sekam padi biasanya dianggap sebagai bahan limbah yang sering terkubur di tanah atau digunakan sebagai bahan bakar. Memang, sekam padi dapat dikonsumsi untuk pembangkit listrik karena nilai kalorinya yang tinggi. Namun, proses pembakaran berbahaya bagi kesehatan manusia dan lingkungan. Oleh karena itu, sekam padi menyebabkan masalah kritis di daerah penanaman padi karena volume yang signifikan dihasilkan dan tidak digunakan dengan cara yang menguntungkan.

Penggunaan sekam padi mentah dan utuh dalam bahan batako atau beton tanpa pembakaran jarang diselidiki. Beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan pemanfaatan sekam padi sebagai campuran komposisi batako dimana didapatkan keuntungan ekonomis dan struktural bangunan. Secara struktural yaitu dengan penambahan sekam padi dapat mengurangi berat batako sehingga besarnya beban yang bekerja pada struktur mati bangunan dapat berkurang. Dengan pengurangan pada beban struktur mati bangunan tersebut, beban yang harus ditanggung oleh pondasi bangunan juga akan berkurang dan kebutuhan akan

pondasi yang lebih besar dapat dihindarkan sehingga nilai RAB juga dapat diperkecil.

3.2.4 Abu Batu

Abu batu merupakan material vulkanis yang berasal dari limbah hasil penggergajian batu andesit. Abu batu mudah dijumpai di daerah Cangkringan, Kabupaten Sleman Yogyakarta yang merupakan wilayah industri material vulkanis. Abu batu umumnya berwarna abu-abu dan terdiri dari butiran halus. Abu batu sering digunakan menjadi bahan sampingan sebagai kombinasi dari adukan beton. Abu batu mudah didapatkan dan bisa dinilai ekonomis dari segi harga. Selain sebagai kombinasi dari adukan beton, abu batu juga dapat dijadikan sebagai filler pembuatan batako.

Dalam penelitian ini, digunakan abu batu sebagai filler pembuatan batako sebab sifat abu batu yang mengikat dan bila terkena air semakin mengeras. Beda halnya jika menggunakan pasir. Sifat pasir yang terurai jika terkena air dapat mengakibatkan terjadinya penurunan pada batako. Penggunaan abu batu dalam kombinasi bahan bangunan bisa menjadi alternatif dalam menghemat penggunaan semen dan sebagai pengganti filler (pengisi).

3.3 Pengujian Batako

3.3.1 Kuat Desak

Kuat desak (*compressive strength*) adalah besarnya beban persatuan luas, yang menyebabkan benda uji hancur apabila dibebani dengan gaya tekan tertentu yang dihasilkan oleh mesin desak. Kuat desak batako mengidentifikasi mutu dari sebuah batako. Semakin tinggi kuat desak batako, semakin tinggi pula mutu batako yang dihasilkan. Batako harus dirancang proporsi campurannya agar menghasilkan kuat desak yang disyaratkan. Pengujian kuat desak batako dimaksudkan untuk mengetahui kuat desak batako dalam menahan gaya desak, dengan suatu luasan bidang tekan tertentu. Untuk menghitung besarnya kuat tekan dapat dihitung menggunakan Persamaan 3.1

$$F'_c = \frac{P}{A} \quad (3.1)$$

Dimana :

F_c = kuat tekan (kg/cm^2)

P = Beban (kg)

A = Luas penampang (cm^2)

3.3.2 Penyerapan Air

Penyerapan air merupakan presentase berat air yang mampu diserap oleh benda uji. Pengujian penyerapan air bertujuan untuk mengetahui kadar air dalam batako. Dalam memperoleh nilai kadar penyerapan air dapat dilihat dalam Persamaan 3.2

$$\text{Penyerapan air} = \frac{A-B}{B} \times 100 \% \quad (3.2)$$

Keterangan :

A = Berat basah

B = Berat kering

3.4 Kelayakan Harga Produksi

Kelayakan harga produksi perlu dilakukan untuk mengetahui apakah batako sekam padi layak untuk diproduksi dan apakah dapat bersaing dengan batako yang dijual dipasaran. Permasalahan ini menyebabkan perusahaan biasanya mengadakan penetapan harga yang disepakati sebelum produk beredar dipasaran. Oleh karena itu, untuk memperoleh harga produksi perlu dilakukan perhitungan nilai produksi yang bertujuan untuk mencari keuntungan atau kerugian dalam memproduksi batako sekam padi.

Dalam penghitungan harga produksi, komponen-komponen biaya yang dipertimbangkan adalah biaya alat, biaya tempat, biaya operasional, biaya papan dasar, biaya upah, biaya material, biaya konsumsi dan biaya tunjangan hari raya. Pada penelitian ini akan dilakukan perhitungan perbandingan harga pokok produksi batako penelitian dengan harga pokok produksi batako dipasaran.

