

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum

Balok komposit adalah material yang terdiri dari dua atau lebih komponen penyusun yang berbeda (*multi phase material*) yang digabung menjadi satu kesatuan. Termasuk didalamnya adalah bahan yang diberi lapisan, bahan yang diperkuat, beton bertulang dan sebagainya. Pada umumnya komposit terdiri dari dua komponen yaitu komponen matriks yang menerus dan komponen penguat yang biasanya berbentuk batangan, serat ataupun lembaran yang dibuat dengan tujuan untuk mendapatkan sifat gabungan yang lebih baik dari sifat masing-masing komponen penyusunnya (*Morisco, 1991*).

Ada dua hal yang perlu diperhatikan untuk mendapatkan struktur komposit yang efektif, yaitu :

1. Komponen penguat semestinya memiliki modulus elastisitas yang lebih besar dari pada modulus elastisitas komponen matriksnya.
2. Alat sambung yang digunakan harus mampu menahan gaya geser diantara kedua permukaan komponen.

Penelitian mengenai komposit baja-kayu sebagai bahan bangunan gedung masih terbatas dan yang dapat dijadikan acuan penyusun adalah sebagai berikut :

- Penelitian Batang Struktur Komposit Kayu dan Metal (*Morisco, 1991*)

Morisco dalam penelitiannya meninjau perilaku struktur komposit tersebut khusus sebagai batang tekan. Penelitian ini dilakukan secara numeris, yaitu memakai program komputer “ *Kolbet 2* “ yang dibuatnya untuk menganalisa kuat batang tekan. Eksplorasi data dilakukan dengan cara menganalisa kuat batas tekan batang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kekuatan yang optimal dicapai pada batang struktur dengan kelangsingan yang tinggi. Namun penggunaan komposit ini ditinjau secara ekonomis belum memberikan keuntungan.

2.2 Sifat Kayu

Dibawah ini akan diuraikan beberapa sifat kayu dan faktor pengaruh yang berkaitan erat dengan kayu sebagai bahan struktur.

2.2.1 Sifat mekanis kayu

Kayu banyak digunakan sebagai elemen-elemen struktur yang dibuat untuk menahan tarik, tekan, geser dan lentur. Kekuatan kayu dapat disimpulkan sebagai berikut (*Wirjomartono, 1967*) :

1. Kayu lebih kuat menahan gaya tarik sejajar serat disbanding tegak lurus serat ($\sigma_{tr\perp} > \sigma_{tr//}$).
2. Kayu lebih kuat menahan gaya tarik dibandingkan menahan gaya desak sejajar serat ($\sigma_{tr//} > \sigma_{ds//}$) dengan perbandingan $\sigma_{tr} : \sigma_{ds} = 2 - 2,5$.
3. Kayu lebih kuat menahan gaya desak sejajar serat dibandingkan gaya desak tegak lurus serat ($\sigma_{ds//} > \sigma_{ds\perp}$).
4. Kayu lebih kuat menahan gaya geser tegak lurus serat disbanding gaya geser sejajar serat ($\tau_{gs\perp} > \tau_{gs//}$).

Pada Kayu modulus elastisitas adalah sebanding dengan kekuatan kayu, maka banyak penelitian yang menunjukkan hubungan sifat kayu dengan nilai modulus elastisitas. Dalm PKKI 1961, modulus elastisitas kayu sejajar serat dan tarik diambil sama besar, tercantum dalam Tabel 2.1

Tabel 2.1 Modulus Elastisitas Kayu menurut PKKI

Kelas Kuat	Modulus Elastisitas (kg/cm ²)
I	125000
II	100000
III	80000
IV	60000

2.2.2 Kelas kuat kayu

Kayu bangunan adalah kayu olahan yang diperoleh dengan mengolah kayu bulat menjadi kayu berbentuk balok, papan atau bentuk lain. Tingkat kekuatan kayu ditunjukkan dari kemampuan kayu tersebut menahan tegangan yang terjadi. Pada

Tabel 2.2 dibawah ini disajikan daftar tegangan ijin kayu mutu A sesuai dengan PKKI 1961.

Tabel 2.2 Tegangan Ijin Kayu Mutu A

Tegangan (kg/cm ²)	Kelas Kuat					Jati (<i>Tectonagrandis</i>)
	I	II	III	IV	V	
$\bar{\sigma}_{ll}$	150	100	75	50	-	130
$\bar{\sigma}_{tk \parallel} = \bar{\sigma}_{tr \parallel}$	130	85	60	45	-	110
$\bar{\sigma}_{tk \perp}$	40	25	15	10		30
$\bar{\tau}_{\parallel}$	20	12	8	5		15

Tegangan ijin tersebut menurut PKKI 1961 dapat ditentukan dengan korelasi berat jenis, yaitu :

$$\bar{\sigma}_{ll} : 170 \text{ g}$$

$$\bar{\sigma}_{tk \parallel} = \bar{\sigma}_{tr \parallel} : 150 \text{ g}$$

$$\bar{\sigma}_{tk \perp} : 40 \text{ g}$$

$$\bar{\tau}_{\parallel} : 20 \text{ g}$$

Dengan : g = berat jenis kering udara

$\bar{\sigma}_{ll}$ = tegangan lentur ijin, (kg/cm²)

$\bar{\sigma}_{tk}$ = tegangan desak ijin sejajar arah serat, (kg/cm²)

$\bar{\sigma}_{tr \parallel}$ = tegangan tarik ijin searah serat, (kg/cm²)

$\bar{\sigma}_{tk \perp}$ = tegangan desak ijin tegak lurus arah serat, (kg/cm²)

$\bar{\tau}_{\parallel}$ = tegangan geser ijin sejajar arah serat, (kg/cm²)

Untuk keamanan nilai tegangan yang digunakan diambil yang terkecil. Untuk kayu mutu B, menurut PKKI 1961 harus digandakan dengan faktor 0,75

2.2.3 Lentur pada kayu

Akibat kemampuan mendukung tegangan tarik dan desak yang berbeda, untuk beban lentur, kayu memiliki kuat lentur yang lebih besar terhadap dukungan desak dan lebih kecil terhadap dukungan tarik (*Wirymartono, 1967*).

2.3 Sifat Mekanik Baja

Berbeda dengan kayu, baja tersusun oleh kristal-kristal yang relatif homogen dan memiliki kekuatan dan sifat-sifat mekanik yang sama dalam berbagai arah (*isotropic*). Pada umumnya logam mempunyai kuat tarik/tekan dan modulus elastisitas yang lebih besar serta mempunyai sifat liat (*ductile*) (Morisco, 1991).

Logam banyak dipakai untuk beban struktur tersusun terutam logam ferrous seperti besi, baja dan paduannya. Besi atau baja sangat mudah mengalami korosi sehingga dalam penggunaannya sebagai bahan struktur, diperlukan perlindungan terhadap korosi, antara lain dengan cara diberi lapis pelindung logam lain atau cat (Morisco, 1991).

2.4 Lentur Murni pada Balok Komposit

Balok yang menerima lentur murni adalah balok yang hanya menerima momen lentur yang konstan ($dM/dx = 0$) dan tanpa gaya normal. Jika ukuran balok relatif kecil dibanding dengan panjang balok, maka ada beberapa asumsi yang lazim digunakan antara lain (Popov, 1984) :

- Bidang normal akan tetap rata baik sebelum maupun sesudah balok mengalami deformasi.
- Deformasi lateral akibat dari tegangan normal diabaikan.
- Deformasi akibat lentur diabaikan.