

# **PENERAPAN MATERIAL KAYU KELAPA PADA KONSTRUKSI RESORT PANTAI GOA CINA**

**Deddy Johar M.**

Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik  
Universitas Brawijaya Malang.  
Email: deddy\_johar@ymail.com

## **Abstrak**

Kayu sebagai bahan bangunan semakin langka dan tinggi harganya sehingga dibutuhkan alternatif bahan baru sebagai pengganti. Sasaran utama kajian ini adalah kayu kelapa sebagai material konstruksi bangunan. Dalam kajian ini yang menjadi objek studi adalah perancangan resort di pantai Goa Cina. Permasalahan penelitian yaitu; bagaimana meningkatkan kekuatan kayu kelapa agar lebih tahan lama, bagaimana memilih kayu kelapa yang sesuai untuk bahan konstruksi bangunan di pantai Goa Cina. Metodologi yang digunakan adalah metode deskriptif, dengan beberapa tahap, mulai dari survei lapangan yaitu pengumpulan data primer dengan wawancara langsung pada masyarakat sekitar. Studi literatur, jurnal ilmiah dan internet adalah metodologi pengumpulan data sebagai landasan teori. Setelah diketahui cara meningkatkan kekuatan kayu dan bagaimana memilih kayu kelapa yang sesuai, diharapkan pemanfaatan kayu kelapa dapat lebih optimal sehingga dapat menciptakan suatu alternatif bahan konstruksi bangunan dan elemen-elemen bangunan lainnya, yang memiliki kualitas yang baik dan memiliki nilai estetika yang cukup tinggi tanpa harus mengeksploitasi alam. Serta diharapkan masyarakat mengetahui adanya bahan bangunan alternatif yang dapat dimanfaatkan untuk bangunan publik, dengan kualitas yang tidak kalah dengan jenis kayu lainnya, seperti jati, sengon, meranti, dan yang lain.

**Kata Kunci:** Kayu Kelapa; konstruksi; resort; Goa Cina

## **ABSTRACT**

*Wood as a building material is getting scarce and expensive, so that it is needed to use an alternative material. The main target of this study is coconut wood as a building construction material. "Goa Cina" beach resort design is the object that used in this study. The research problem is: how to increase the power of coconut wood to make it more durable, How selecting the appropriate palm wood for construction materials in Goa China beach. The methodology used is descriptive method, with several stages, starting from the field survey of primary data collection, with a live interview on the surrounding community. The study of literature, scientific journals and the internet is a theoretical methodology for data collection. Expected results; after knowing how to increase the power of coconut wood and to select the appropriate wood for construction, coconut wood utilization can be optimized so as to create an alternative material structures and other building elements, which are good quality and have an aesthetic value that is high enough without having to exploit nature. This study also expected that public could know that this alternative for building materials can be used for public building with a good quality that is not inferior to other types of wood, such as jati, sengon, meranti, and others.*

**Keywords:** Coconut Wood; construction; resot; Goa China

## **Pendahuluan**

### **Latar Belakang**

Indonesia merupakan salah satu Negara yang memiliki kekayaan alam cukup besar, salah satunya adalah hutan yang cukup luas. Namun eksploitasi yang dilakukan masyarakat untuk memenuhi kebutuhannya atau-pun untuk perdagangan kayu tidak diimbangi dengan pelestarian hutan itu sendiri. Sebagai dampaknya, terjadi kerusakan alam yang sangat besar dan memerlukan waktu lama untuk memperbaikinya. Untuk menanggulangi hal tersebut, perlu adanya alternatif bahan yang dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan kayu bagi masyarakat.

Di Indonesia, kelapa merupakan salah satu hasil perkebunan terbesar di dunia. Indonesia memiliki luas perkebunan kelapa kurang lebih 3.8 juta ha yang terdiri dari 96 persen merupakan perkebunan rakyat, 2 persen merupakan perkebunan yang dikelola pemerintah, dan 2 persen di kelola perusahaan swasta (Dewan Kelapa Indonesia 2009). Kelapa merupakan suatu komoditi yang seluruh bagiannya dapat dimanfaatkan mulai dari buah, daun, dan batangnya.

Di Indonesia sendiri terdapat 50 persen perkebunan kelapa yang perlu peremajaan karena sudah berumur lebih dari 50 tahun (Hakimsmart, 2012), sehingga tidak menghasilkan buah lagi, namun kurangnya pengetahuan tentang bagaimana pengelolaan batang kelapa untuk bahan bangunan, para pemilik perkebunan kelapa takut untuk melakukan peremajaan pada perkebunannya. Para pemilik perkebunan merasa tidak memiliki penghasilan saat menunggu pohon kelapa yang baru menghasilkan buah, dan dengan peremajaan perkebunannya akan menghasilkan limbah kayu kelapa yang akan menjadi sarang serangga. Kurang dimanfaatkan-nya kayu kelapa oleh masyarakat juga disebabkan karena masyarakat menganggap kayu kelapa mudah melintir atau-pun pecah serat, sehingga

masyarakat kesulitan dalam mengolah kayu kelapa.

Perkebunan kelapa di Indonesia tersebar di seluruh pulau, perkebunan kelapa terbesar terdapat di Sulawesi seluas 1,2 juta ha dan Jawa seluas 0,92 juta ha (Dewan Kelapa Indonesia 2009). Untuk kebutuhan kayu di pulau Jawa sebagian besar merupakan hasil hutan pulau Kalimantan sehingga memerlukan biaya yang tinggi untuk pengiriman kayu tersebut (Rachim 2010). Semakin tingginya eksploitasi hutan yang menyebabkan kayu hutan semakin langka menyebabkan semakin mahal pula harga kayu hutan dari Kalimantan. Pulau Jawa sebagai salah satu pulau dengan kawasan perkebunan kelapa terluas ke-2 di Indonesia dapat memanfaatkan potensi tersebut untuk menggunakan batang kelapa sebagai bahan pengganti kayu hutan yang semakin jarang dan mahal.

Kabupaten Malang memiliki luas perkebunan kelapa 14443 ha yang banyak berada di kawasan pesisir pantai selatan Kabupaten Malang (statistik perkebunan 2009-2011). Dengan potensi tersebut kabupaten malang dapat memanfaatkannya untuk pembangunan di kawasan pantai. Sesuai dengan RTRW Kabupaten Malang tahun 2007 untuk pengembangan kawasan pantai selatan sebagai kawasan pariwisata, potensi tersebut dapat dimanfaatkan untuk pembangunan sarana-prasarana penunjang pariwisata di kawasan pesisir pantai selatan Kabupaten Malang, salah satunya yaitu sarana akomodasi berupa resort pantai Goa Cina. Resort merupakan sarana akomodasi untuk wisatawan yang benar-benar ingin berlibur atau berekreasi, sehingga harus nyaman dan selaras dengan lingkungan yang ada. Untuk itu penggunaan material alam, seperti kayu kelapa dapat menunjang fungsi resort tersebut.

Kayu kelapa memiliki kekuatan yang tidak kalah dengan kayu hutan yang ada, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai struktur bangunan, elemen bangunan lainnya dan untuk bahan furnitur. Kayu kelapa juga

memiliki serat-serat yang unik, sehingga memiliki nilai estetika yang tinggi. Kayu kelapa merupakan kayu yang harganya murah dibandingkan dengan harga-harga kayu hutan seperti jati, sengon, meranti dan lainnya, sehingga dapat terjangkau oleh segala lapisan masyarakat.

### Permasalahan

1. bagaimana meningkatkan kekuatan kayu kelapa agar lebih tahan lama?
2. bagaimana memilih kayu kelapa yang sesuai untuk bahan konstruksi bangunan di pantai Goa Cina?

### Studi Pustaka

#### Kayu Kelapa

Kayu kelapa merupakan salah satu anggota monocotyledone, dan masuk family palamae. Tanaman kelapa berasal dari daerah tropis dan banyak berkembang di daerah pesisir pantai. Kayu kelapa merupakan kayu dengan kelas kuat I-II dan kelas awet III-IV.

Tabel 1. Kelas awet kayu.  
Sumber : PKKI, 1961.

No	Kelas awet	I	II	III	IV	V
1	Selalu berhubung an dengan tanah lembab	8 tahun	5 tahun	3 tahun	Sangat pendek	Sangat pendek
2	Hanya terbuka terhadap iklim dan angin	20 tahun	15 tahun	10 tahun	Beberapa tahun	Sangat pendek
3	Dibawah atap dan terlindung terhadap kelembasan	Tak terbatas	Tak terbatas	Sangat lama	Beberapa tahun	Pendek
4	Dibawah atap dan terlindung terhadap kelembasan,	Tak terbatas	Tak terbatas	Tak terbatas	20 tahun	20 tahun

	dirawat serta di cat.					
5	Serangan oleh rayap	Tidak	Jarang	Agak cepat	Sangat cepat	Sangat cepat
6	Serangan oleh bubuk kayu kering	Tidak	Tidak	Hamper tidak	Tak seberapa	Sangat cepat

Tabel 2. Kelas kuat kayu.  
Sumber : PKKI, 1961.

Kelas kuat	Berat jenis kering udara	Kukuh lentur mutlak	Kukuh tekan mutlak
I	$\geq 0,90$	$\geq 1100$	$\geq 650$
II	0,90-0,60	1100-725	650-425
III	0,60-0,40	725-500	
IV	0,40-0,30	500-360	300-215
V	$\leq 0,30$	$\leq 360$	$\leq 215$

#### A. Klasifikasi kekuatan kayu kelapa

Klasifikasi kekuatan kayu kelapa dipengaruhi oleh beberapa faktor sebagai berikut:

##### 1) Berat jenis dan klasifikasi kekuatan kayu kelapa

Dalam peraturan konstruksi kayu Indonesia belum tercantum secara resmi tentang klasifikasi kekuatan kayu batang kelapa, namun jika disesuaikan dengan peraturan standar yang berlaku, maka klasifikasi kekuatan kayu batang kelapa dapat dilihat dari berat jenisnya, sesuai dengan tabel 1 berikut ini (Amir MR., 2010)

Tabel 3. Hubungan antara klasifikasi kekuatan kayu kelapa dengan berat jenis.

Sumber : Supriyantoro dalam Rachim ,2010, *Peluang Batang Kelapa Untuk Konstruksi Dan Pembuatan Kusen Rumah Bagi Masyarakat Berpenghasilan Menengah Ke Bawah.*

No	Berat jenis	Kelas	Umur pemakaian
1	0,37-0,51	IV	3-5
2	0,51-0,62	III	5-10
3	0,62-0,70	II	10-20
4	0,70-1,20	I	Lebih dari 20 tahun

### B. Umur dan klasifikasi kekuatan kayu batang kelapa

Untuk klasifikasi kayu kelapa dapat pula dilihat dari umur kayu kelapa tersebut, semakin tua umur kayu kelapa maka semakin baik. Ada tiga kategori umur kayu kelapa jika dilihat dari klasifikasi kekuatannya, seperti yang ada pada tabel 2 berikut ini.

Tabel 4. Hubungan antara klasifikasi kekuatan kayu kelapa dengan umur kayu.

Sumber : Supriyantoro dalam Rachim, 2010, *Peluang Batang Kelapa Untuk Konstruksi Dan Pembuatan Kusen Rumah Bagi Masyarakat Berpenghasilan Menengah Ke Bawah.*

No	Umur kayu kelapa	Klasifikasi	Peruntukan
1	18-22 thn	Muda	Konstruksi ringan
2	38-42 thn	Sedang	Konstruksi sedang
3	58-62 thn	Tua	Konstruksi berat

### C. Pengaruh kadar air dan jarak paku terhadap kekuatan sambungan

kelapa termasuk kayu kelas kuat II dengan berat jenis rata-rata 0,74. Jarak antar paku yang lebih kecil dari jarak minimum sesuai peraturan mengurangi kekuatan sambungan. Pada kadar air dibawah kondisi kering udara kekuatan

sambungan paku mengalami peningkatan dan pada kadar air diatas kondisi kering udara mengalami penurunan kekuatan sambungan. Peningkatan kadar air akan memperkecil kekuatan sambungan dan penambahan jarak antar paku meningkatkan kekuatan sambungan. Besarnya faktor aman sambungan kayu kelapa pada kondisi kering udara dan dengan jarak paku sesuai peraturan sebesar 2,86. (Ginting, 2007).

### D. Struktur kayu kelapa

#### a. warna

Warna kayu kelapa dipengaruhi berat jenis kayu, semakin rendah berat jenis kayu maka semakin cerah warna kayu. Pada bagian pusat batang kelapa berwarna kekuningan, diantara kulit dan pusat berwarna coklat, sedangkan pada bagian tepi berwarna coklat kemerahan. Dari warna tersebut dapat disimpulkan bahwa bagian dalam atau inti batang kelapa memiliki berat jenis yang paling rendah. Pada bagian ujung batang kelapa memiliki warna yang lebih cerah karena tingginya sel parenkim (Wijaya, 2007).

#### b. Sifat mikroskopik

##### 1) ikatan pembuluh

Ikatan pembuluh mengandung phloem, xylem, parenkim aksial, dan serat, dari sebuah hasil penelitian menunjukkan bahwa VB (vascular bundle) bervariasi menurut arah kedalaman dan ketinggian dalam batang, semakin ke dalam jumlah VB per mm<sup>2</sup> semakin menurun, sedangkan semakin ke tepi semakin meningkat. Jumlah VB juga dipengaruhi umur kayu kelapa tersebut, semakin tua umur pohon kelapa semakin tinggi jumlah VB (Wijaya, 2007).

##### 2) serabut (serat)

Sel serabut kayu kelapa terdapat dalam ikatan pembuluh. Sel serabut berfungsi sebagai pemberi tenaga

mekanik.panjang serat berkurang dengan bertambahnya ketinggian pohon kelapa dan relative sama menurut arah kedalaman dalam batang kelapa. Serat pada bagian bawah lebih panjang dibandingkan pada bagian tengah dan ujung batang. Dimensi diameter serat pada seluruh bagian batang kelapa relatif sama, sedangkan tebal dinding serat bervariasi menurut perbedaan ketinggian dalam batang. Semakin ujung tebal dinding serat semakin tipis. Pada kayu konvensional tebal dinding serat sangat berpengaruh pada penyusutan, semakin tebal dinding serat maka semakin besar penyusutan, namun tidak berlaku pada kayu kelapa, karena penyusutan kayu kelapa sangat dipengaruhi oleh luasan parenkim dalam batang kelapa (Wijaya, 2007).

#### **c. sifat fisik**

##### **1) kadar air**

Kadar air kayu kelapa meningkat dari bagian tepi ke pusat batang dan dari pangkal ke ujung batang. Kadar air terbesar pada bagian ujung batang dan pada bagian pusat batang. Kadar air dipengaruhi jumlah sel parenkim dan VB. Semakin tinggi kadar parenkim maka semakin tinggi kadar air, sedangkan semakin tinggi kadar VB maka semakin rendah kadar air (Wijaya, 2007). Tingginya kadar air kayu kelapa hibrida (khususnya kondisi segar) disebabkan tingginya kandungan pati dan gula yang terdapat dalam parenchyma (Rahayu, 2006)

##### **2) berat jenis**

Berat jenis kayu kelapa bervariasi menurut kedalaman dan ketinggian batang kelapa. Pada bagian tepi memiliki berat jenis yang paling tinggi dan semakin ke dalam berat jenisnya semakin menurun. Pada bagian ujung batang memiliki berat jenis yang paling rendah (Wijaya, 2007).

##### **3) penyusutan**

Penyusutan terjadi karena terlepasnya molekul-molekul air yang terikat di antara hemiselulosa dan rantai panjang molekul selulosa. Penyusutan arah longitudinal, radial, dan tangensial meningkat ke arah ujung dan menurun ke arah tepi (Wijaya, 2007).

#### **d. kemungkinan pemanfaatan kayu kelapa.**

##### **1) bagian batang dengan $BJ > 0,6$**

Berat jenis rata-rata pada bagian pangkal dan tepi batang memiliki BJ rata-rata 0,6, dengan demikian bagian batang tersebut dapat digunakan untuk komponen structural, seperti untuk tiang pancang, bangunan, lantai, agar, dan mebel. Untuk mencegah kembang susut disarankan penambahan lilin atau senyawa lainnya yang tahan air.

##### **2) bagian batang dengan $BJ 0,4-0,6$**

Untuk kayu kelapa dengan BJ 0,4-0,6 dapat digunakan sebagai bahan bakukusen, tiang tangga, reng, pembatas dinding, dan funitur.

##### **3) bagian batang dengan $BJ < 0,4$**

Untuk bagian batang dengan  $BJ < 0,4$  tidak dapat digunakan untuk bagian-bagian bangunan yang menerima beban. Untuk bagian batang tersebut dapat digunakan untuk bahan pembatas dinding internal dan penahan (Wijaya, 2007).

#### **E. Prilaku geser kayu kelapa**

Dari hasil penelitian menyimpulkan bahwa semakin besar kerapatan kayu kelapa, maka intensitas sifat mekanisnya akan semakin meningkat, dengan pola deformasi elastis non linear, kecuali kuat tarik. Melalui pendekatan konsep energi fracture diperoleh kelengkungan dan regangan 1,1% lebih kecil daripada analisa dengan pendekatan metode elastis, sedangkan kekakuan (EI) dan modulus elastisitas (MOE) 2% lebih besar. Dengan

demikian akan diperoleh desain balok konstruksi yang lebih efisien. Perbandingan tegangan geser dan lentur adalah 9,76% tegangan geser terhadap tegangan lentur. Jenis keruntuhan yang dialami balok kayu kelapa adalah keruntuhan akibat geser. Pola kerusakan geser ditandai adanya retak horizontal dimulai dari tumpuan/tepi balok merambat kearah tengah balok. Tegangan geser maksimum lebih dulu tercapai daripada tegangan lentur (Oktivina, 2011).

## F. Peningkatan sifat fisis dan mekanik kayu kelapa

### 1) Peningkatan sifat fisis dan mekanik kayu kelapa dengan kopolimer tanin resorsinol formaldehida.

Bagian kayu kelapa yang lunak masing-masing pada bagian ujung, tengah dan dalam dapat ditingkatkan dengan cara vakum-tekan menggunakan kopolimer tanin resorsinol forma ldehida pada konsentrasi 35 %, dan kekentalan 0,3 poise. Aplikasi kopolimer tanin resorsinol formal dehida pada bagian lunak kayu kelapa sangat dipengaruhi oleh varietas dan letak pada bagian batang (ujung, tengah dan pangkal). Bagian lunak kayu kelapa yang diberi perlakuan kopolimer TRF mengalami peningkatan kerapatan (26-53 %), kekerasan sejajar serat (23-128 %), tegak lurus serat (19-165 %), dan keteguhan tekan sejajar serat (9-25 %), keteguhan tekan tegak lurus serat (3-85 %). Kualitas bagian lunak kedua jenis kayu kelapa setelah diberi impregnan TRF berdasarkan kekuatan setara dengan kayu rimba kelas kekuatan I – II (Santoso & Barly, 2007)

Tabel 5. Sifat kayu kelapa sebelum dan sesudah perlakuan.

Sumber: Santoso & Barly, 2007, *Aplikasi Kopolimer Tanin Resorsinol Formaldehida Untuk Meningkatkan Sifat Fisis-Mekanis Bagian Lunak Kayu Kelapa.*

Sifat (Properties)	Varietas kelapa (Coconut variety)							
	Dalam (Tall)			Hibrida (Hybrid)				
	Pangkal (Bottom)	Tengah (Middle)	Ujung (Edge)	Pangkal (Bottom)	Tengah (Middle)	Ujung (Top)		
Retensi (Retention), kg/m <sup>3</sup>		25,57	27,64	63,34	29,23	32,44	47,06	
Kerapatan (Density), g/cm <sup>3</sup>	K	0,87	0,86	0,47	0,77	0,72	0,51	
	P	1,10	1,10	0,72	1,00	0,95	0,75	
Kekerasan (Hardness), kg/cm <sup>2</sup>	K	//	571	550	274	545	434	243
		⊥	327	315	167	545	280	120
	P	//	865	863	365	673	659	555
		⊥	494	411	365	495	443	318
Keteguhan tekan (impregnability depress), kg/cm <sup>2</sup>	K	//	812,54	781,69	307,60	603,81	559,63	303,55
		⊥	191,41	147,67	63,25	193,97	149,00	69,56
	P	//	858,64	815,57	359,26	758,00	641,19	377,16
		⊥	238,42	221,42	117,04	159,18	159,59	71,65

### 2) kayu kelapa yang diimpregnasi dengan resin

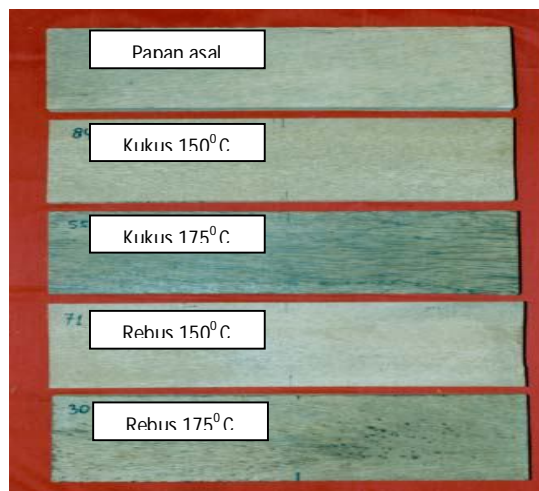
Dari hasil penelitian menyimpulkan bahwa “impregnasi kayu kelapa dengan resin dapat meningkatkan daya tahan kayu tersebut terhadap rayap tanah *C. curvignathus* dan *M. gilvus*. Rayap *C. curvignathus* dan *M. gilvus*. Rayap *C. curvignathus* dan *M. gilvus* memiliki serangan yang lebih ganas dibandingkan serangan rayap *M. gilvus*. Dari tiga jenis resin yang digunakan, impregnasi dengan resin 3 memberikan hasil yang paling menjanjikan. Efektivitas perlakuan ini masih perlu dievaluasi lebih lanjut, terutama yang berkaitan dengan sifat-sifat resin tersebut terhadap rayap, apakah bersifat sebagai racun (toksin) atau sebagai penolak (repelen)” Sukartana & Balfas, 2007)

### 3) Pemberian senyawa tembaga *chromium arsen* atau *creosot carbolineum*

Pemberian senyawa tembaga *chromium arsen* atau *creosot carbolineum* digunakan untuk kayu yang digunakan dikawasan pesisir pantai yang memiliki kelembaban dengan kadar garam yang tinggi. Senyawa ini berfungsi sebagai oksida yang mencegah kayu dari pembusukan dan juga berfungsi untuk menyerang serangga,

seperti rayap dan penggerek laut (<http://id.prmob.net>, 2012).

#### 4) Pemampatan kayu kelapa



Gambar 1 hasil pemampatan kayu kelapa Sumber: Wardhani, Surjokusumo, at al, 2006, *Penampilan Kayu Kelapa (Cocos nucifera Linn) Bagian Dalam yang Dimampatkan.*

untuk mencapai tebal target, serta waktu drying set tergantung dari kerapatan awal papan kayu kelapa, dengan peningkatan kerapatan sebesar 4.43 ~ 27.21% dari kerapatan awal dan terjadi pemipihan pembuluh metaxilem dan sel parenkim. Papan Kelapa yang dimampatkan dengan temperatur 175°C berwarna relatif lebih gelap dibandingkan dengan hasil pemampatan dengan suhu 150°C dan pada sebagian papan yang direbus terdapat noda bercak di permukaannya. Kesan raba permukaan kayu Kelapa yang dimampatkan lebih halus dan lebih mengkilap dari kayu asal. Kayu Kelapa mempunyai sifat dekoratif yang indah dan dekoratif itu tidak mengalami perubahan karena proses pemampatan. Penyerapan air dan pengembangan tebal (24 jam) lebih dipengaruhi oleh faktor tingkat deformasi (c), semakin besar tingkat deformasi maka penyerapan air dan pengembangan tebal semakin besar pula, dengan pemulihan

peregangan (SR) lebih kecil dari 0.60. Dengan teknologi pemampatan yang sederhana, kayu Kelapa bagian dalam yang berkerapatan rendah-sedang dapat diolah untuk mengurangi limbah dan memberdayakan masyarakat di sekitar perkebunan Kelapa. Kayu Kelapa yang dimampatkan mempunyai dekoratif yang indah, halus dan mengkilap sehingga dapat dimanfaatkan untuk dinding atau plafon. Untuk mengetahui perubahan struktur kimia dari komponen kimia kayu Kelapa, maka perlu diteliti lebih lanjut perubahan yang terjadi akibat pemampatan panas (Wardhani, Surjokusumo, at al, 2006).

#### Resort

##### A. Pengertian Hotel Resort

Hotel resort sebaiknya berada pada lahan yang berkaitan langsung dengan objek wisata, oleh sebab itu sebuah hotel resort berada pada, pegunungan, perbukitan, lembah, pulung kecil dan pinggiran pantai. Hotel Resort diartikan sebagai hotel yang terletak dikawasan wisata, sehingga sebagian pengunjung yang menginap tidak melakukan kegiatan usaha. Lokasinya terletak cukup jauh dari pusat kota sekaligus difungsikan sebagai tempat peristirahatan. Dari pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa hotel resort secara utuh menyediakan fasilitas untuk rekreasi, berlibur dan olah raga. Juga umumnya tidak bisa dipisahkan dari kegiatan menginap bagi pengunjung yang berlibur dan menginginkan perubahan dari kegiatan sehari-hari di perkotaan (Kurmiasih, 2006).

##### B. Jenis-jenis resort berdasarkan kelengkapan atraksi wisata

###### a. Resort gabungan (intergrated resort)

Resort gabungan termasuk perkampungan pedesaan untuk tempat berlibur adalah resort yang direncanakan secara khusus.

b. Resort perkotaan (town resort)

Resort perkotaan menyatukan penggunaan lahan dengan aktifitas pada komunitas perkotaan.

c. Resort retreat (retreat resort)

Skala resort ini lebih kecil, kira-kira 25-50 kamar, tetapi direncanakan dengan kualitas tinggi.

d. Rekreasi air

Yang dimaksud dengan rekreasi air (perairan) yaitu rekreasi yang dilakukan pada kawasan perairan, yaitu sungai, danau, waduk atau laut. Rekreasi ini memanfaatkan potensi alam di kawasan perairan. Jenis aktifitas yang dapat dilakukan pada rekreasi perairan ditentukan oleh kondisi perairannya. Aktifitas tersebut dapat bersifat aktif atau pasif. Untuk perairan yang airnya relatif deras bergelombang tinggi, tetapi mempunyai pemandangan yang indah, maka aktifitasnya cenderung pasif, misalnya pada pantai Parangritis Jogjakarta. Sedangkan pada kawasan perairan yang cenderung tenang, maka aktifitasnya cenderung aktif, seperti Marina Ancol, Pantai Kuta Bali (Kurmiasih, 2006).

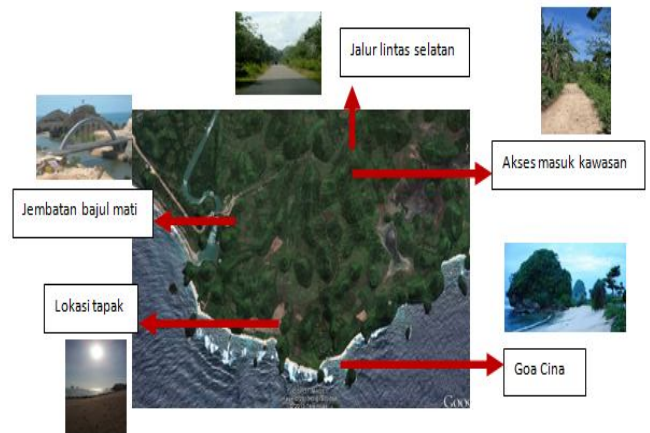
### Metode Kajian

Metode kajian dan pengumpulan data yang digunakan adalah metode deskriptif. Metode deskriptif yang digunakan dilakukan dengan beberapa tahap, mulai dari survey lapangan yaitu pengumpulan data primer, dengan wawancara langsung pada masyarakat sekitar, studi literatur, jurnal ilmiah dan internet

### Hasil dan Pembahasan

#### Lokasi

Lokasi tapak berada di kawasan pesisir pantai Selatan Kabupaten Malang. Terletak di Kecamatan Sumbermanjing wetan Kabupaten Malang.



Gambar 2. Lokasi tapak resort pantai Goa Cina.

### Topografi kawasan

Lokasi tapak memiliki tingkat kemiringan lahan yang cukup rendah, yaitu kurang dari 7%, tetapi pada sekeliling lokasi tapak dikelilingi oleh bukit-bukit yang curam sehingga aliran air pada tapak sangat deras saat hujan, sehingga dapat digunakan konstruksi panggung untuk bangunan di kawasan ini, agar bangunan tidak menghalangi aliran air. Pada kawasan pesisir pantai selatan Kabupaten Malang merupakan daerah rawan gempa, sehingga pada kawasan ini setiap bangunan harus memiliki standart bangunan tahan gempa.

### Pengertian Resort Pantai

Resort pantai merupakan sebuah kawasan rekreasi di daerah tepi pantai yang dilengkapi sarana akomodasi berupa hunian-hunian, serta dilengkapi sarana penunjang wisata pantai lainnya, seperti area bermain, area olah raga, dan area rekreasi lainnya.





### Karakteristik kayu Kelapa

Kayu kelapa merupakan kayu yang memiliki kekuatan mulai dari kelas kuat I-V. Hal tersebut disebabkan adanya perbadan kerapatan serat pada bagian pangkal tengah, dan ujung serta pada



bagian luar, tengah dan dalam. Pada bagian pangkal merupakan bagian yang memiliki kerapatan tinggi, sedangkan pada bagian ujung memiliki kerapatan terendah, begitu pula dengan bagian terluar kayu kelapa memiliki kerapatan tertinggi sedangkan bagian dalam memiliki kerapatan terendah. Selain itu kerapatan tersebut dipengaruhi umur dari kayu kelapa tersebut, smakin tua pohon kelapa maka semakin tinggi tingkat kerapatannya dan semakin muda pohon kelapa maka semakin rendah kerapatannya. Kayu kelapa memiliki karakteristik fisik yang berbeda dengan jenis kayu yang lain seperti pada tabel 6. Hal tersebut merupakan keunikan fisik dari kayu kelapa sehingga dapat dimanfaatkan untuk estetika sebuah bangunan. Kayu kelapa memiliki elastisitas yang cukup tinggi karena memiliki serat putus-putus.

Tabel 6. Karakteristik fisik kayu kelapa.

Jenis	motif	tekstur	bentuk	Garis	Kesan
Batang kelapa utuh 	Bergaris melintang mengelilingi batang	kasar	Asimetris, mengrucut ke atas.	Dominasi garis lengkung arah horizontal dan garis lurus putus-putus arah vrtikal	Dinamis, hangat
Batang kelapa gergajian sejajar serat 	Garis putus-putus terdiri dari serat fiber	hslus	Persegi panjang	Dominasi garis putus-putus yang tidak beraturan	Dinamis, hangat
Potongan melintang 	Titik-titik, memiliki corak seperti biji-bijian	halus	Persegi atau bulat	Garis tak beraturan yang terbentuk oleh titik-titik	Dinamis, hangat, ramai
Batang kelapa bulat 	Garis putus-putus terdiri dari serat fiber	hslus	Persegi panjang	Dominasi garis putus-putus yang tidak beraturan	Dinamis, hangat

## Pengaplikasian Konstruksi Kayu Kelapa Pada Resort Pantai Goa Cina

Dalam pembangunan resort di kawasan pantai perlu diperhatikan beberapa aspek yang mempengaruhi konstruksi bangunan diantaranya faktor angin pantai yang cukup tinggi, gaya lateral yang disebabkan oleh gempa tektonik, serta adanya banjir rob yang sering terjadi di kawasan tepi pantai.

### Jenis-jenis konstruksi bangunan

- Konstruksi berat
- Konstruksi sedang
- Konstruksi ringan

Sesuai dengan penelitian Supriantoro, 2000 untuk pemilihan batang kelapa yang sesuai untuk ketiga jenis konstruksi tersebut dapat dilihat dari umur batang kelapa tersebut. Sesuai penelitian tersebut menunjukkan bahwa kayu batang kelapa yang memiliki umur lebih dari 58 tahun dapat digunakan untuk konstruksi berat, batang kelapa dengan umur 38-42 tahun dapat digunakan untuk konstruksi sedang, dan batang kelapa dengan umur kurang dari 38 tahun dapat digunakan untuk konstruksi ringan. Dalam perkembangannya batang pohon kelapa dengan umur kurang dari 50 tahun yang memiliki kekuatan sedang dapat ditingkatkan dengan cara vakum tekan dengan kopolimer tanin resorsinol formaldehida (Santoso & Barly, 2007).

### Jenis struktur bangunan

Struktur bangunan yang digunakan pada resort pantai Goa cina adalah struktur panggung, untuk mengurangi kerusakan struktur tanah, agar tidak menghambat aliran air secara alami, serta penggunaan struktur panggung dapat mengurangi kerusakan bangunan ketika terjadi banjir rob ataupun ketika terjadi gempa. Kayu

kelapa dapat digunakan untuk struktur bangunan resort ini, karena kayu kelapa merupakan kayu yang memiliki elastisitas yang cukup tinggi dan banyak tumbuh dikawasan pesisir pantai sehingga tanaman ini sudah mampu beradaptasi dengan lingkungan di kawasan pantai.

### **Pondasi**

Pondasi yang digunakan untuk bangunan resort pantai Goa Cina menggunakan pondasi umpak, karena kayu kelapa merupakan jenis kayu dengan kelas awet III-IV, sehingga mudah lapuk, jika berhubungan langsung dengan kelembaban tanah.

### **Kolom**

Kolom merupakan bagian bangunan yang meneruskan semua beban bangunan ke pondasi (konstruksi berat). Untuk kolom bangunan yang digunakan untuk bangunan resort ini menggunakan kayu kelapa dengan diameter batang sesuai dengan beban yang akan diterimanya dan jarak antar kolom, dengan umur minimal pohon kelapa yang digunakan sebagai bahan baku adalah > 58 tahun, karena pada usia ini pohon kelapa memiliki berat jenis > 70 g/cm<sup>3</sup> (Rachim, 2010), namun jika sulit mendapatkan bahan baku kelapa dengan umur kelapa tersebut kayu kelapa dengan umur > 38 tahun yang memiliki BJ lebih rendah dapat ditingkatkan kekuatannya dengan menggunakan vakum tekan dengan kopolimer tanin resorsinol formaldehida. Dengan cara tersebut kekuatan kayu kelapa dapat meningkat antara 23%-128% (Santoso & Barly, 2007). Pada bagian kolom sangat rentan terkena air, sehingga perlu adanya bahan pelapis seperti permis, plitur, ataupun lapisan lilin, agar air tidak meresap pada batang kayu, serta untuk perlindungan dari rayap dapat menggunakan impregnasi dengan resin. Pada bangunan yang menggunakan kolom kayu kelapa dapat

menggunakan pondasi umpak, sehingga kayu kelapa tidak berhubungan langsung dengan kelembaban tanah.

### **Konstruksi lantai**

Untuk konstruksi lantai terdapat dua bagian yaitu: rangka lantai dan penutup lantai. Untuk bahan rangka lantai digunakan kayu kelapa dengan ukuran 8/12, 8/14, 8/14, dengan umur kelapa > 38 tahun dan berat jenis > 0,7, karena merupakan konstruksi yang menerima beban mati dari bangunan dan perabot, serta beban hidup. Jarak antar balok yang digunakan untuk rangka lantai antara 60-80 cm. Untuk pengawetannya dengan pemberian finishing yang mengandung lapisan lilin, sehingga molekul air tidak dapat meresap ke dalam pori-pori kayu, karena pada bagian rangka lantai berhubungan langsung dengan kelembaban udara. Untuk penutup lantai dapat menggunakan papan kayu kelapa berukuran 2/20 atau 2/30 dengan panjang papan 4m, dengan umur > 38 tahun dan berat jenis > 0,7. Untuk bahan finishing pada bagian dalam bangunan dapat menggunakan plitur, sedangkan yang berhubungan langsung dengan kelembaban udara dapat digunakan finishing yang mengandung lapisan lilin.

### **Konstruksi dinding**

Untuk konstruksi dinding yang digunakan ada beberapa bagian yaitu: rangka dinding dan lapisan penutup dinding. Untuk bahan rangka dinding digunakan kayu kelapa dengan ukuran 6/10, 8/10, 8/12, dengan umur kelapa < 42 tahun. Untuk penutup dinding dapat menggunakan papan kayu kelapa berukuran 2/20 dengan panjang papan 4m, dengan umur < 38 tahun, karena pada bagian penutup dinding ini merupakan konstruksi ringan, namun untuk bagian penutup dinding ini perlu lapisan tahan air agar tidak mudah lapuk,

karena pentup dinding ini rentan terkena tampias air hujan, untuk pelapis anti air dapat digunakan pernis, plitur yang mengandung lapisan lilin, sedangkan untuk dinding bagian dalam dapat digunakan bahan finishing yang tidak mengandung lapisan lilin.

### **Konstruksi atap**

Kayu kelapa merupakan kayu yang memiliki elastisitas yang cukup tinggi, sehingga untuk konstruksi atap dapat menggunakan konstruksi rangka batang, karena sistem rangka batang merupakan bentuk struktur yang stabil sehingga memperkecil lendutan kayu.

Untuk konstruksi atap menggunakan kayu kelapa dengan umur > 58 tahun karena pada bagian atap menerima beban yang besar, terdiri dari beban penutup atap, beban angin, dan beban air hujan, jika sulit mendapatkan bahan baku tersebut dapat digunakan kayu kelapa yang lebih muda > 38 tahun dan dilakukan proses peningkatan kekuatan dengan cara vakum tekan dengan kopolimer tanin resorsinol formaldehida.

### **Simpulan**

Kayu kelapa merupakan bahan bangunan dengan kualitas yang baik, namun elastisitas kayu kelapa yang cukup tinggi perlu adanya penanganan khusus. Untuk konstruksi utama bangunan dapat digunakan kayu kelapa dengan berat jenis > 0,7 ( kelas kuat I-II ) dan umur kayu diatas 38 tahun, serta Pada konstruksi utama bangunan yang menggunakan kayu kelapa perlu diperhatikan panjang balok tekuk, untuk menanggulangnya dapat digunakan sistem rangka batang, pemberian klos, dimensi batang yang lebih besar, atau-pun penambahan balok-balok penyangga yang berfungsi untuk memperpendek batang tekuk.

Untuk bahan elemen arsitektural dapat memanfaatkan batang kelapa yang berada pada kelas kuat III-V dengan berat jenis < 0,7, karena tidak menerima beban berat. Dengan motif kayu kelapa yang unik yaitu garis putus-putus searah serat dan bermotif biji-bijian pada potongan melintang dapat menimbulkan kesan yang berbeda-beda, sehingga lebih banyak alternatif desain yang dapat dibuat. Kayu kelapa yang memiliki umur di bawah 38 tahun untuk sambungannya lebih baik menggunakan perekat, baut, atau paku yang memiliki diameter kecil dan brujung tumpul, agar tidak mudah terjadi pecah serat akibat gaya desak yang besar. Selain itu juga dapat dilakukan pengeringan kayu, agar kerapatannya meningkat.

Keawetan kayu kelapa yang kurang baik dapat ditanggulangi dengan beberapa macam pengawetan, untuk pengawetan terhadap pengaruh air dapat diberi lapisan lilin / pernis, sehingga air tidak dapat meresap ke dalam batang kayu kelapa, untuk serangan rayap dapat menggunakan pengawetan dengan impregnasi resin atau-pun garam wolman. Pada kawasan pesisir pantai dapat digunakan pengawet tembaga chromo arsen yang berfungsi sebagai oksida yang mencegah pembusukan kayu dan memiliki sifat racun yang tinggi bagi organisme perusak kayu seperti jamur, rayap dan serangga penggerek laut. Untuk menanggulangi kekuatan kayu kelapa yang rendah, karena umur kayu yang masih muda dapat menggunakan impregnasi dengan kopolimer tannin resorsinol formaldehida.

### **Daftar pustaka**

Supriyantoro, 2000, *Sifat Fisik dan Mekanik Kayu Kelapa*, Tesis S2 Jurusan Teknik Sipil ITS Surabaya.

- Yuniar, Isna Wardhani Dkk, 2009, *Penampilan Kayu Kelapa (Cocos Nucifera) Bagian Dalam*.
- Santoso & Barly, 2007, *Aplikasi Kopolimer Tanin Resorsinol Formaldehida Untuk Meningkatkan Sifat Fisis-Mekanis Bagian Lunak Kayu Kelapa*.
- Oktivina & Chauf, 2011, *Perilaku Geser Balok Kayu Kelapa (Suatu Kajian Eksperimental Dengan Konsep Energi Fracture)*, Jurnal Alumnus Jurusan Teknik Sipil Universitas Tadulako Palu.
- Kurmiasih, 2006, *Prinsip Hotel Resort*, Teknik Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Budi Luhur.
- Rachim, M, Amir, 2010, *Peluang Batang Kelapa Untuk Konstruksi Dan Pembuatan Kusen Rumah Bagi Masyarakat Berpenghasilan Menengah Kebawah*. Symposium Nasional Jurusan Arsitektur Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya.
- Balfas & Sukartana, 2007, *Daya Tahan Kayu Kelapa Yang Diimpregnasi Dengan Resin Terhadap Dua Spesies Rayap Tanah*.
- Wijaya, Arif, 2001, *Pengaruh Variasi Kerapatan Papan Dan Jenis Perekat Terhadap Keteguhan Rekat Dan Presentase Kerusakan Papan Laminasi Kayu Kelapa*, Jurusan Teknologi Hasil Hutan IPB Bogor.
- \_\_\_\_\_, [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)
- \_\_\_\_\_, <http://id.prmob.net>