

BAB II

Tinjauan Pustaka

2.1 Dasar Teori

1.1.1 Klasifikasi Tumbuhan pisang

Jenis : *Plantae* (Tumbuhan)

Divisi : *Magnoliophyta* (Tumbuhan berbunga)

Kelas : *Liliopsida* (Tumbuhan berkeping satu/*monocotil*)

Ordo : Zingiberales

Family : *Musaceae* (Suku pisang-pisangan)

Genus : *Musa*

Spesies : *M. Acuminata*

M. Balbisiana

1.1.2 Morfologi Tanaman Pisang (*Musa paradisiaca*)

Pisang merupakan salah satu dari berbagai jenis buah-buahan tropis yang berada dan banyak di kembangkan di Indonesia. Pisang memiliki banyak jenis dengan karakter tertentu serta memiliki beragam khasiat/manfaat. Syarat tumbuh yang toleran dalam lingkungan yang luas dan juga teknik budidaya yang relatif mudah membuat pisang banyak dibudidayakan. Dari segi harga, pisang

termasuk komoditas yang memiliki harga yang relatif stabil sehingga lebih memberikan jaminan keuntungan. Pisang (*Musa Acuminata*) adalah tumbuhan yang hanya sekali buah dan kaya akan serat yang baik untuk pembuatan produk komposit

Mempelajari morfologi pisang sangat berguna khususnya dalam pelaksanaan budidaya tanaman. Pada umumnya, morfologi tanaman dapat digunakan untuk menentukan pelaksanaan teknis budidaya dan juga menentukan syarat tumbuh tanaman.

Berikut adalah cirri-ciri morfologi tanaman pisang untuk setiap organnya:

1. Akar

Sistem perakaran yang berada pada tanaman pisang umumnya keluar dan tumbuh dari bongo (*corm*) bagian samping dan bagian bawah, berakar serabut, dan tidak memiliki akar tunggang. Pertumbuhan akar pada umumnya berkelompok menuju arah samping di bawah permukaan tanah dan mengarah ke dalam tanah mencapai sepanjang 4-5 meter. Walaupun demikian, daya jangkau akar hanya menembus pada kedalaman tanah antara 150-200 cm.

2. Batang

Batang pisang dibedakan menjadi dua macam yaitu batang asli yang disebut bongo dan batang semu atau juga batang palsu. Bongol berada di pangkal batang semu dan berada di bawah permukaan tanah serta memiliki

banyak mata tunas yang merupakan calon anakan tanaman pisang dan merupakan tempat tumbuhnya akar. Batang semu tersusun atas pelepah-pelepah daun yang saling menutupi, tumbuh tegak dan kokoh, serta berada di atas permukaan tanah.

3. Daun

Bentuk daun pisang pada umumnya panjang, lonjong, dengan lebar yang tidak sama, bagian ujung daun tumpul, dan tepinya tersusun rata. Letak daun terpecah dan tersusun dalam tangkai yang berukuran relatif panjang dengan helai daun yang mudah robek.

4. Bunga

Bunga pisang atau yang sering disebut dengan jantung pisang keluar dari ujung batang. Susunan bunga tersusun atas daun-daun pelindung yang saling menutupi dan bunga-bunganya terletak pada tiap ketiak di antara daun pelindung dan membentuk sisir. Bunga pisang termasuk bunga berumah satu. letak bunga betina di bagian pangkal, sedangkan letak bunga jantan berada di tengah. Bunga sempurna yang terdiri atas bunga jantan dan bunga betina berada di bagian ujung.

5. Buah

Buah pisang tersusun dalam tandan tiap tandan terdiri atas beberapa sisir dan tiap sisir terdapat 6-22 buah pisang tergantung varietasnya. Buah pisang umumnya tidak berbiji dan bersifat triploid. Kecuali pada pisang

kluthuk yang bersifat diploid dan memiliki biji. Proses pembuahan tanpa adanya biji disebut dengan partenokarpi.

1.1.3 Komposit

Komposit adalah suatu material yang terbentuk dari kombinasi dua atau lebih material sehingga dihasilkan material komposit yang mempunyai sifat mekanik dan karakteristik yang berbeda dari material pembentuknya.

Komposit memiliki sifat mekanik yang lebih bagus dari logam, kekakuan jenis (*modulus Young/density*) dan kekuatan jenisnya lebih tinggi dari logam. Beberapa lamina komposit dapat ditumpuk dengan arah orientasi serat yang berbeda, gabungan lamina ini disebut sebagai laminat.

1. Komposit dibentuk dari dua jenis material yang berbeda, yaitu: Penguat (*reinforcement*), yang mempunyai sifat kurang ductile tetapi lebih rigid serta lebih kuat, dalam laporan ini penguat komposit yang digunakan yaitu dari serat alam.
2. Matriks, umumnya lebih ductile tetapi mempunyai kekuatan dan rigiditas yang lebih rendah.

Secara garis besar ada 3 macam jenis komposit berdasarkan penguat yang digunakannya, yaitu :

- a. *Fibrous Composites* (Komposit Serat). Merupakan jenis komposit yang hanya terdiri dari satu laminat atau satu lapisan yang menggunakan penguat berupa serat / fiber. Fiber yang digunakan bisa berupa glass fibers, carbon fibers, aramid fibers (poly aramide), dan sebagainya. Fiber ini bisa disusun secara acak maupun dengan orientasi tertentu bahkan bisa juga dalam bentuk yang lebih kompleks seperti anyaman.
- b. *Laminated Composites* (Komposit Laminat). Merupakan jenis komposit yang terdiri dari dua lapis atau lebih yang digabung menjadi satu dan setiap lapisnya memiliki karakteristik sifat sendiri.
- c. *Particulate Composites* (Komposit Partikel). Merupakan komposit yang menggunakan partikel/serbuk sebagai penguatnya dan terdistribusi secara merata dalam matriksnya.

Sehingga komposit dapat disimpulkan adalah sebagai dua macam atau lebih material yang digabungkan atau dikombinasikan dalam skala makroskopis (dapat terlihat langsung oleh mata) sehingga menjadi material baru yang lebih berguna.

Komposit terdiri dari 2 bagian utama yaitu :

1. *Matriks*, berfungsi untuk perekat atau pengikat dan pelindung *filler* (pengisi) dari kerusakan eksternal. Matriks yang umum digunakan : *carbon, glass, kevlar*, dll.
2. *Filler* (pengisi), berfungsi sebagai Penguat dari matriks. *Filler* yang umum digunakan : *carbon, glass, aramid, kevlar*.

2.1.4 Klasifikasi Bahan Komposit

Klasifikasi bahan komposit dapat dibentuk dari sifat dan sturkturnya. Bahan komposit dapat diklasifikasikan kedalam beberapa jenis. Secara umum klasifikasi komposit yang sering digunakan antara lain seperti :

klasifikasi menurut komposit serat (*fiber-matrik composites*) dibedakan menjadi beberapa macam antara lain :

1. *Fiber composite* (komposit serat) adalah gabungan serat dengan matrik
2. *Filled composite* adalah gabungan matrik *continous skeletal* dengan matrik yang kedua
3. *Flake composite* adalah gabungan serpih rata dengan metric
4. *Particulate composite* adalah gabungan partikel dengan matrik
5. *Laminate composite* adalah gabungan lapisan atau unsur pokok laminat (Schwartz, 1984 : 16)

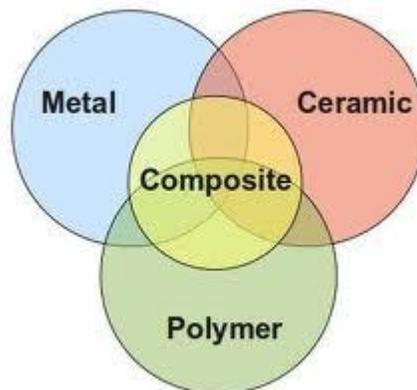
Secara umum bahan komposit terdiri dari dua macam, yaitu bahan komposit partikel (*particulate composite*) dan bahan komposit serat (fiber composite). Bahan komposit partikel terdiri dari partikel–partikel yang diikat oleh matrik. Bentuk partikel ini dapat bermacam–macam seperti bulat, kubik, tetragonal atau bahkan berbentuk yang tidak beraturan secara acak. Sedangkan bahan komposit serat terdiri dari serat – serat yang diikat oleh matrik. Bentuknya ada dua macam yaitu serat panjang dan serat pendek.

2.1.5 Bahan Komposit Partikel

Dalam struktur komposit, bahan komposit partikel tersusun dari partikel–partikel disebut bahan komposit partikel (*particulate composite*) menurut definisinya partikel ini berbentuk beberapa macam seperti bulat, kubik, tetragonal atau bahkan berbentuk yang tidak beraturan secara acak, tetapi rata–rata berdimensi sama. Bahan komposit partikel umumnya digunakan sebagai pengisi dan penguat bahan komposit keramik (*ceramic matrix composites*). Bahan komposit partikel pada umumnya lebih lemah dibanding bahan komposit serat. bahan komposit partikel mempunyai keunggulan, seperti ketahanan terhadap aus, tidak muda retak dan mempunyai daya pengikat dengan matrik yang baik.

2.1.6 Bahan Komposit Serat

Unsur utama komposit adalah serat yang mempunyai banyak keunggulan, oleh karena itu bahan komposit serat yang paling banyak dipakai. Bahan komposit serat terdiri dari serat-serata yang terikat oleh matrik yang saling berhubungan. Bahan komposit serat ini terdiri dari dua macam, yaitu serat panjang (*continous fiber*) dan serat pendek (*short fiber dan whisker*). Dalam laporan ini diambil bahan komposit serat (*fiber composite*). Penggunaan bahan komposit serat sangat efisien dalam menerima beban dan gaya. Karena itu bahan komposit serat sangat kuat dan kaku bila dibebani searah serat, sebaliknya sangat



lemah bila dibebani dalam arah tegak lurus serat.

Gambar 2.2. Klasifikasi bahan komposit yang umum

Komposit serat dalam dunia industry mulai dikembangkan dari pada menggunakan bahan partikel. Bahan komposit serat mempunyai keunggulan yang utama yaitu strong (kuat), stiff (tangguh), dan lebi tahan terhadap panas pada saat didalam matrik (Schwartz, 1984). Dalam pengembangan teknologi pengolahan

serat, membuat serat sekarang semakin diunggulkan dibandingkan material-material yang digunakan. Cara yang digunakan untuk mengkombinasi serat berkekuatan tarik tinggi dan bermodulus elastisitas tinggi dengan matrik yang bermassa ringan, berkekuatan tarik rendah, serta bermodulus elastisitas rendah makin banyak dikembangkan guna untuk memperoleh hasil yang maksimal. Komposit pada umumnya menggunakan bahan plastik yang merupakan material yang paling sering digunakan sebagai bahan pengikat seratnya selain itu plastic mudah didapat dan mudah perlakuannya, dari pada bahan dari logam yang membutuhkan bahan sendiri.

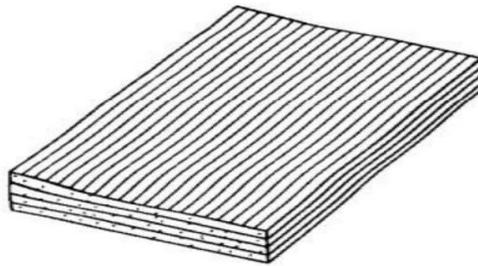
2.1.7 Komposit Tipe Serat

Untuk memperoleh komposit yang kuat harus dapat menempatkan serat dengan benar. Berdasarkan penempatannya terdapat beberapa tipe serat pada komposit yaitu :

1. *Continuous Fiber Composite*

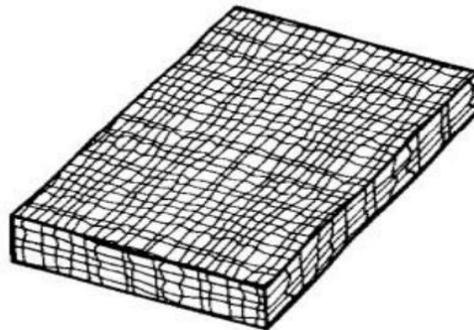
Continuous atau *uni-directional*, mempunyai serat panjang dan lurus, membentuk lamina diantara matriknya. Jenis komposit ini paling sering digunakan. Tipe ini mempunyai kelemahan pada pemisahan antar lapisan. Hal ini dikarenakan kekuatan antar lapisan dipengaruhi oleh matriknya.

Gambar 2.3. *Continuous Fiber Composite*



2. *Woven Fiber Composite (bi-directional)*

Komposit ini tidak mudah dipengaruhi pemisahan antar lapisan karena susunan seratnya juga mengikat serat antar lapisan. Akan tetapi susunan serat memanjangnya yang tidak begitu lurus mengakibatkan kekuatan dan kekakuan akan melemah.



Gambar 2.4. *Woven Fiber Composite-bi-directional*

3. *Discontinuous Fiber Composite*

Discontinuous Fiber Composite adalah tipe komposit dengan serat pendek.

Tipe ini dibedakan lagi menjadi 3 (Gibson, 1994 : 157) :

- a. *Aligned discontinuous fiber*
- b. *Off-axis aligned discontinuous fiber*
- c. *andomly oriented discontinuous fiber*



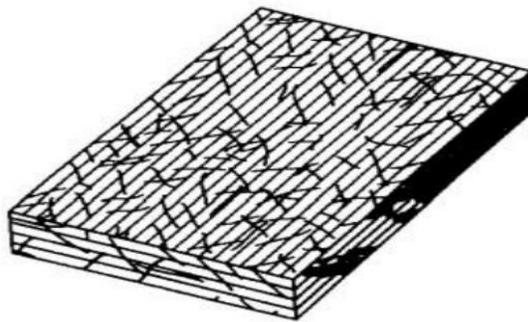
a. *Aligned* (b) *off-axis* (c) *randomly*

Gambar 2.5. Tipe *Discontinuous fiber* (Gibson, 1994)

4. *Hybrid Fiber Composite*

Hybrid Fiber Composite merupakan composite gabungan antara tipe serat lurus dengan serat acak. Tipe ini digunakan agar dapat mengganti kekurangan sifat dari kedua tipe dan dapat menggabungkan kelebihan keduanya.

Gambar 2.6. *Hybrid Fiber Composite*



2.1.7 Tinjauan Pustaka

Peningkatan kekuatan tarik serat dapat ditingkatkan dengan metode perlakuan kimiawi. Modifikasi *flax fiber* dilakukan dengan perlakuan *silane*, *benzoylatin* dan *peroxide* (Wang *et al.*, 2003), *bleaching* NaOH, *acetylation*, *grafting of vinilic*, *radiation* and *enzyme retting* (Santulli, 2003). Peningkatan kekuatan serat dari 120 nm/tex untuk serat tanpa perlakuan ke 124,5 Nm/tex untuk perlakuan silane dan 122,3 Nm/tex untuk perlakuan peroxide, kualitas serat

menunjukkan daya serap air yang menurun dengan diberi perlakuan kimia. (Wang *et.all.*, 2003).

Menurut (Catur Pramono dan Sri Widodo) Pengaruh perlakuan alkali kadar 5% pada serat pisang kepok dengan variasi perendaman 0 jam, 2 jam, 4 jam, 6 jam menunjukkan bahwa semakin lama perendaman serat pelepah pisang kepok (*musaceae*) dengan 5% NaOH akan memberikan sifat yang mampu meningkatkan nilai elongasi serat pelepah pisang kepok. Kekuatan tarik pada serat pelepah pisang kepok (*musaceae*) dengan perlakuan alkali kadar 5% variasi perendaman 0 jam, 2 jam, 4 jam, 6 jam yaitu menunjukkan kekuatan tarik optimum dicapai pada serat yang mengalami perlakuan alkali 2 jam sebesar 35,404 MPa.

Tabel 2.1 Kekuatan tarik serat pelepah pisang kepok non perlakuan dan perlakuan 5% NaOH dengan variasi lama perendaman 2, 4, 6 jam

No	Jenis Perlakuan	Kekuatan Tarik (MPa)		
		Minimal	Maksimal	Rata-rata
1	Non Perlakuan	1723.079	1837.951	1766.156
2	5% NaOH 2jam	1212.838	2677.431	1801.756
3	5% NaOH 4jam	683.188	1011.977	782.908
4	5% NaOH 6jam	626.256	1011.977	799.497

BASF, 2007 menyatakan bahwa plastik ABS merupakan satu bahan ideal di mana kualitas permukaan yang sangat bagus, berwarna cerah dan

mengkilap. ABS merupakan salah satu jenis polimer yang mana terbuat dengan mencampur dua fasa . Satu fasa terdiri dari *co-polymer acrylonitrile styrene* (SAN) yang memberi sifat kaku, hambatan kalor dan kekerasan yang baik. Fasa kedua terdiri dari partikel karet polibutadiena yang terdistribusi seragam dalam matrik SAN dan memberikan sifat kenyal dari ABS, yang mempunyai nilai tegangan antara 40-50 Mpa.

Tabel 2.2 Nilai karakteristik plastik ABS secara (Quadrant Engineering Plastic Products, 2007).

Tensile Strength	40-50	Mpa
Notched Impact Strength	10 - 20	Kj/m ²
Thermal Coefficient of expansion	70 - 90	x 10 ⁻⁶
Max Cont Use Temp	80 - 95	°C
Density	1.0 - 1.05	g/cm ³

