

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bambu Betung

Bambu betung (*Dendrocalamus asper*) merupakan jenis bambu salah satunya dari beberapa jenis bambu yang banyak dimanfaatkan di Indonesia. Bambu betung adalah jenis bambu yang memiliki ciri-ciri rumpun yang rapat dan dapat tumbuh dengan ukuran 20-39 m. Ciri-ciri fisik bambu betung yaitu memiliki dinding buluh yang tebal, ruasnya memiliki panjang antara 40-60 cm, ada akar udara (*aerial root*) di bambu betung. Bambu betung termasuk kedalam bambu yang memiliki diameter yang besar biasanya digunakan sebagai bahan baku konstruksi (Nugroho *et al.*, 2022).

Klasifikasi bambu betung (*Dendrocalamus asper*) :

Kingdom : Plantae
Subkingdom : Tracheobionta
Subdivisi : Spermatophyta
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Liliopsida
Subkelas : Commelinidae
Ordo : Poales
Famili : Poaceae
Genus : *Dendrocalamus*
Spesies : *Dendrocalamus asper* (Schult.f.) Backer ex Heyne

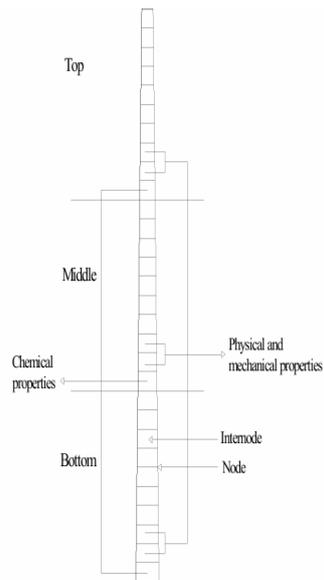
Bambu merupakan jenis rumput-rumputan yang berumpun dan memiliki ruas. Bambu diklasifikasikan lebih dari 10 genus dan 1.450 spesies. Di Indonesia terdapat 159 spesies bambu dari total 1.250 spesies di dunia. Berikut adalah beberapa jenis bambu yaitu: Bambu kuning (*Bambusa vulgaris*), Bambu tali (*Gigantochloa apus*), Bambu betung (*Dendrocalamus asper*), Bambu Andong (*Gigantochloa pseudoarundinacea*), Bambu Hitam (*Gigantochloa antroviolacea*), Bambu Duri (*Bambusa blumeana*) (Adhinata *et al.*, 2023). Gambar bambu betung terlihat pada Gambar 2.1 Berikut.



Gambar 2. 1 Bambu Betung

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2025)

Ciri-ciri bambu betung memiliki rumpun lebih renggang, terdapat sekitar 15 batang di setiap rumpunnya, memiliki akar simpodial, dipermukaannya terdapat bulu, permukaan bertekstur kusam, pada pangkal bukannya terdapat akar udara. Ukuran batangnya lebih besar dari jenis bambu yang lain. Batang memiliki tinggi mencapai 20 meter. Bambu betung memiliki ruas yang cukup panjang dan tebal. Dapat tumbuh baik pada daerah beriklim tidak terlalu kering (Adhinata *et al.*, 2023). Bambu betung siap panen berusia 3-5 tahun dengan tinggi 14-20 meter. Bambu betung (*Dendrocalamus asper*) memiliki kandungan kimia yaitu: Selulosa 52,9%, Lignin 24,8%, Pentosan 18,8%, Abu 2,63%, Silika 0,20% (Gusmailina dan Suwardi, 1988). Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2022, produksi bambu di Indonesia mencapai 66,92 juta batang. Wilayah persebaran produksi bambu terletak di Pulau Jawa mencapai 66,92 juta batang, Pulau Sumatera sebanyak 29.482 batang, dan Kepulauan Sunda kecil sebanyak 30.872 batang. Bambu memiliki tiga bagian yaitu bagian pangkal yang terletak pada bagian ruas 2 dan 3, yang kedua bagian tengah yang terletak pada bagian ruas 12 dan 13 dan yang ketiga bagian pucuk yang terletak pada bagian ruas 22 dan 23. Gambar bagian bambu terdapat pada Gambar 2.2 berikut.



Gambar 2. 2 Bagian Bambu
 Sumber : (Mokeramin,2020)

2.2 Kertas

Kertas merupakan benda yang berbahan tipis dan berbentuk lembaran yang sering digunakan oleh masyarakat. Penggunaan kertas tersebut seperti buku, majalah, surat, kemasan, kertas cetak dan fotocopi (Faradilla, 2021).

Menurut Sumanto, *et al* (2016), terdapat 3 golongan kertas berdasarkan fungsinya yaitu:

1. Kertas budaya (*cultural paper*)
 Merupakan kertas dengan peruntukkan percetakan dan tulis.
2. Kertas industri (*industrial paper*)
 Merupakan kertas yang biasa digunakan untuk pengemasan dan kegiatan industri lainnya.
3. Kertas lainnya (*other paper*)
 Merupakan kertas yang digunakan untuk fungsi lain seperti tisu, rumah tangga dan sejenisnya.

Tahap awal pembuatan kertas yaitu mempersiapkan bahan baku yang akan digunakan, bahan dikeringkan sampai kadar air yang telah ditentukan, setelah kering bahan ditambahkan dengan NaOH dengan kadar yang telah ditentukan lalu dimasak menggunakan aquades selama 5 jam sampai bahan berbentuk serat. Setelah

itu bahan di cuci menggunakan akuades sampai pH netral atau sampai NaOH nya hilang, bahan yang sudah netral di haluskan menggunakan blender dengan campuran air 1:2 sampai terbentuk bubur kertas atau pulp, pulp yang sudah jadi dicetak menggunakan alat pencetak kertas dengan ukuran yang telah ditentukan lalu dikeringkan selama 12 jam atau 1 malam, kertas siap untuk dilakukan uji lanjutan.

2.3 Pulping

Menurut Kasim dan Mutiar. (2024), pulping adalah penguraian bahan baku menjadi serat dari bahan berlignoselulosa yang dapat disertai dengan penguraian senyawa lignin sebahagian atau seluruhnya. Berikut Tabel 2.1 perlakuan alkali pada proses pulping.

Tabel 2.1 Pembuatan Pulp Dengan Perlakuan Alkali

Nama perlakuan	Bahan kimia yang digunakan	Konsentrasi
Alkali perlakuan	Natrium sulfit Na_2SO_3 adalah Lissapol D	5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 0,5%
Alkali perlakuan	Natrium hidroksida (NaOH)	0%, 1%, 3%, 5%
Alkali perlakuan	Asam Nitrat dan Kalium klorida ($\text{HNO}_3+\text{KClO}_3$), Natrium hikpoklorit (NaClO), hidrogen peroksida dan glasial asam asetat ($\text{H}_2\text{O}_2+\text{HAc}$), dan natrium hidroksida (NaOH)	65% HNO_3 + 5% KClO_3
Alkali perlakuan	Hidrogen peroksida dan glasial asam asetat	30% air, 5 bagian glasial asam asetat
Alkali perlakuan	Natrium sulfit (Na_2SO_3)	-
Alkali perlakuan	Hidrogen peroksida dan glasial asam asetat	-
Alkali perlakuan	Hidrogen peroksida dan glasial asam asetat	10% H_2O_2 : 10% glasial asam asetat
Alkali perlakuan	Natrium hidroksida (NaOH)	5% berat
Alkali perlakuan	Natrium hidroksida (NaOH)	6%, 8%, 10%, 15%, 25%

Sumber: (Mokeramin,2020)

2.3.1 Proses *Pulping*

Pulping terdiri dari berbagai macam proses pembuatan yaitu proses mekanis (*Mechanical Pulping*), semi kimia dan kimia (*Chemical Pulping*).

1. Proses Mekanis (*Mechanical Pulping*)

Proses pembuatan *pulp* secara mekanis dilakukan tanpa menggunakan bahan kimia, yaitu dengan cara menguraikan serat yang ada didalam bahan secara paksa dengan menggunakan aksi mekanis. Kemudian disaring sampai kehalusan tertentu untuk mendapatkan pulp. Dalam proses ini tidak dilakukan pemisahan komponen-komponen yang terdapat di dalam kayu sehingga pulp yang dihasilkan mempunyai kandungan seperti semula (Bahri, 2017).

2. Proses Semi Kimia

Proses ini dinamakan proses semi kimia karena adanya penggunaan bahan kimia pada tahap awal proses pengolahannya sebagai pelunak bahan baku. Fungsi dari pelunakan yaitu untuk memutuskan ikatan lignoselulosa dengan menghilangkan sebagian dari hemiselulosa dan lignin. Kemudian diperlakukan secara mekanis untuk memisahkan serat-seratnya (Bahri, 2017).

3. Proses Kimia (*Chemical Pulping*)

Proses pembuatan pulp secara kimia adalah proses mengubah bahan baku berserat menjadi massa produk dengan serat yang terbatas. Proses ini melibatkan bahan kimia seperti NaOH untuk melarutkan lignin saat proses pembuburan sehingga mempercepat proses pemisahan dan pemutusan serat (Faradilla, 2021).

Proses ini dinamakan proses kimia karena didalam proses pembuatan pulp menggunakan bahan kimia sebagai bahan utama untuk melarutkan bagian-bagian bahan yang tidak diinginkan. Rendemen pulp yang dihasilkan dengan proses kimia ini relatif lebih rendah dibandingkan proses mekanis dan semi kimia, yaitu berkisaran antara 40-60% sehingga selulosa yang dihasilkan menjadi lebih murni. Proses pulp secara kimia terbagi menjadi tiga yaitu, proses soda, sulfat atau kraft dan proses sulfit. Dengan menggunakan larutan kimia yang berbeda-beda (Bahri, 2017).

a) **Proses Soda**

Umumnya proses pulping soda menggunakan larutan NaOH pada proses pengolahannya, metode ini digunakan pada bahan berserat pendek. Pulp yang dihasilkan tidak banyak mengandung lignin dan zat non selulosa (Miati, *et al*, 2019)

b) **Proses Sulfat atau Kraft**

Proses pulping sulfat umumnya menggunakan NaOH yang ditambahkan dengan natrium sulfida sebagai senyawa aktif tambahan. Keuntungan proses ini yaitu lebih fleksibel karena dapat digunakan untuk seluruh bahan berserat, waktu pemasakan lebih pendek limbah dapat diolah dengan mudah, kekuatan pulp yang dihasilkan sangat baik (Ahmad, 2016)

c) **Proses Sulfit**

Proses dengan metode ini umumnya menggunakan senyawa kimia kalsium biosulfat yang memiliki beberapa permasalahan yaitu pemilihan cairan pemasak, proses panasnya secara teknis sukar, tidak menguntungkan secara ekonomis (Endang 2014)

2.3.2 Pengelompokan Pulp

Menurut komposisi *pulp* kertas dikelompokkan menjadi dua jenis yaitu :

Pulp dari kayu (*Wood Pulp*) (Bahri, 2015)

Pulp dari kayu adalah *pulp* yang terbuat dari bahan baku kayu, dapat dibedakan menjadi:

a. Pulp dari kayu lunak (*soft wood pulp*)

Pada umumnya jenis kayu lunak yang digunakan berdaun jarum (*need leaf*) yaitu kayu pinus merkusi, agatis lorantifolia, dan albizza folcata

b. Pulp dari kayu keras (*hard wood pulp*)

Pada umumnya serat ini terdapat pada jenis kayu berdaun lebar (*long leaf*) contohnya kayu oak.

Pulp dari non kayu (*non wood pulp*) (Bahri, 2015)

Pulp non kayu saat ini digunakan sebagai pembuatan kertas: kertas tulis dan percetakan, linerboard, medium, berkerut, kertas koran, tisu dan dokumen khusus. Pada umumnya pulp yang digunakan biasanya merupakan kombinasi dari pulp non kayu dengan pulp kayu lunak untuk menaikkan kekuatan kertas. Menggunakan bahan yang lebih rendah jika digunakan sebagai bahan pengganti kayu lunak. Berikut adalah sumber serat non kayu:

- a. Industri hasil pertanian berupa jerami padi, gandum, batang jagung, dan limbah kelapa sawit
- b. Alang-alang rumput-rumputan yang tumbuh secara alami
- c. Serat daun dan serat dari batang yaitu tanaman yang diolah (Bahri, 2015)

Pulp merupakan hasil dari pemisahan serat dari bahan baku berserat seperti kayu atau non kayu melalui berbagai tahap proses yaitu mekanis, semi kimia dan kimia. Pulp terdiri dari selulosa dan hemiselulosa sebagai bahan utama pembuatan kertas (Ayunda *et al.*, 2018.). Pulp dapat dikelompokkan berdasarkan kualitas pulp yang dihasilkan berikut adalah Tabel 2.2 Kandungan Kimia Pulp.

Tabel 2.2 Kandungan Kimia Pulp

Komponen Kimia	Bambu (%)
Kandungan air	3,16
Kandungan pektin	0,37
Kandungan hemiselulosa	12,49
Kandungan lignin	10,15
Kandungan selulosa	73,83

Sumber: (Mokeramin, 2020)

2.4 Break Event Point (BEP)

2.4.1 Pengertian Analisis Break Event Point (BEP)

Break event point adalah dimana titik pulang pokok jumlah pendapatan sama dengan biaya. Titik pulang pokok terjadi tergantung pada lama arus penerimaan sebuah proyek dapat menutupi segala biaya operasi dan biaya pemeliharaan, biaya modal yang lainnya. BEP merupakan teknik analisis untuk mempelajari hubungan antara biaya, laba, dan banyaknya penjualan atau cost, profit beserta volume analisis (CPV analysis) terkhusus dalam merencanakan laba. Hal ini menjelaskan bahwa perusahaan dengan volume penjualan dibawah titik

BEP akan mengalami kerugian karena keuntungan yang diterima masih menutupi biaya yang dikeluarkan (Manuho *et al.*, 2021)

2.4.2 Pengertian dan Pengklasifikasian Biaya

Biaya adalah sesuatu yang dilihat dari satuan uang pengorbanan sumber ekonomis yang terjadi untuk mencapai tujuan tertentu, biaya juga bisa diartikan sebagai jumlah uang yang dinyatakan dari sumber-sumber ekonomi yang dikorbankan baik itu terjadi atau tidak untuk mendapatkan tujuan tertentu (Sherly *et al.*, 2021), klasifikasi biaya terdapat dua macam yaitu:

1. Biaya Tetap (Fixed Cost)

Biaya tetap bisa diartikan sebagai biaya yang sangat berhubungan dengan waktu, dan tidak berhubungan dengan tingkat penjualan, periode pembayarannya berdasarkan akuntansi tertentu dan besarnya adalah sama, contoh biaya tetap yaitu: biaya sewa gedung, penghapusan aktiva tetap dan lainnya, sampai jumlah hasil tertentu biaya ini secara total tidak berubah.

2. Biaya Variabel (Variabel Cost)

Biaya variabel berhubungan langsung dengan tingkat produksi atau tingkat produksi penjualan, besar kecilnya ditentukan oleh volume produksi atau penjualan yang dilakukan, contohnya: biaya tenaga kerja langsung.

2.4.3 Rumus Perhitungan *Break Event Point* (BEP)

Menurut (Retnaning, 2020) rumus yang digunakan untuk mengetahui titik impas sebagai berikut :

$$\text{BEP (Unit)} = \frac{TFC}{P - VC}$$

Keterangan :

TFC = Total biaya tetap (Rp)

VC = Biaya variabel (Rp)

P = Harga (Rp)

$$\text{BEP (Rp)} = \frac{TFC}{1 - \frac{VC}{S}}$$