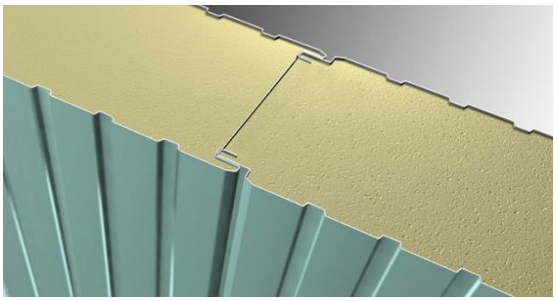
# BAB II
# LANDASAN TEORI

## 2.1 Dinding Panel

Pada umumnya dinding terbentuk dari susunan batu – bata merah, batako, dan bata ringan yang kemudian dilapisi dengan plesteran dan acian hingga dilapisi dengan cat sebagai lapisan terakhir. Proses pembuatan dinding konvensional yang digunakan pada umunya cukup memakan waktu yang lama. Jenis dinding terbagi menjadi dua berdasarkan struktur dan konstruksinya, yaitu dinding struktural dan dinding partisi. Dinding struktural difungsikan sebagai bagian yang menahan beban dari bangunan, sedangkan dinding partisi difungsikan sebagai dinding tambahan yang tidak menahan beban bangunan.

Dinding panel adalah salah satu material konstruksi modern yang saat ini banyak digunakan sebagai pelapis permukaan dinding dalam menciptakan ruangan yang sempurna. Dinding panel berfungsi sebagai pelindung dinding dari goresan maupun hal yang dapat merusak dinding. Dinding panel juga berfungsi sebagai dekorasi ruangan dalam menambah keindahan dan memberikan nilai estetika serta dapat menjadi peredam suara. Pada umumnya dinding panel diproduksi di pabrik atau workshop, dibuat dalam berbentuk lembaran siap pakai yang memudahkan pemasangan di lokasi pemasangan sehingga guna dapat efisiensi waktu dalam pembangunan.



**Gambar 2.1** Dinding Panel Komposit
*(Sumber: Google)*

Dinding panel adalah bahan lembaran konstruksi yang apabila disusun dengan suatu pengikat atau rangka dapat membentuk sebuah dinding. Dinding panel dapat berfungsi sebagai komponen struktural maupun nonstruktural dan dapat berbentuk lembaran kecil atau besar (Olivia,2008). Salah satu inovasi dalam membuat dinding panel adalah menggunakan bahan bahan yang ramah lingkungan atau dinding panel komposit yang mudah ditemukan. Dinding panel komposit adalah jenis material yang dapat terbuat dari plastik daur ulang, serat kayu, dan bahan tambah lainnya.

## 2.2 Kelebihan Dan Kekurangan

1. Kelebihan Dinding Panel

Dinding panel memiliki beberapa kelebihan yaitu:

a. Dinding panel pada umumnya dibentuk dalam lembaran, sehingga memudahkan pemasangan dan meminimalisir waktu pengerjaan di lokasi konstruksi dibanding dengan dinding konvensional yang disusun seperti dari batu bata, batako, ataupun bata ringan yang dilapisi dengan plesteran, acian, dan lapisan akhir menggunakan cat.
b. Dinding panel yang terbuat dari bambu dan serbuk kayu ini tentunya adalah material yang ramah lingkungan dan solusi hasil sisa bahan baku bambu dan kayu yang terbuang.
c. Memiliki motif dari bambu dan serbuk kayu yang beragam dengan tampilan yang alami dalam memberikan kesan estetis.
d. Dinding panel komposit yang terbuat dari bambu dan serbuk kayu baik dalam meredam suara dan isolasi termal yang baik dalam menjaga suhu ruangan.
e. Dapat memiliki keawetan yang tahan lama dengan bahan yang berkualitas yang diawetkan dengan baik dan perawatan rutin dengan maksimal.

2. Kekurangan

   Dinding panel komposit memiliki kekurangan yaitu:

   a. Memiliki perawatan ekstra yang rutin dalam menjaga tampilan alami dinding panel.
   b. Memiliki potensi tidak dapat menjaga bentuk dalam mengatasi suhu yang ekstrim.
   c. Berpotensi dalam menyerap air dan tidak tahan terhadap rayap jika tidak menggunakan komposisi yang tepat dan perawatan yang kurang maksimal

## 2.3 Aplikasi Dinding Panel Pada Struktur

Dinding panel komposit dari bambu dan serbuk kayu, pada umumnya diaplikasikan sebagabai pelindung dan menambah nilai dalam tampilan luar dinding. Selain dari pada itu dinding panel dapat memiliki bobot yang ringan dengan kuat tekan yang tinggi juga dapat memiliki peran dalam struktur bangunan, khususnya dalam membantu menopang beban vertikal pada dinding. Dinding panel juga dapat menjadi dinding geser yang bertujuan untuk menahan gaya lateral, seperti gempa dan angin.

Pada umumnya panel dinding beton ringan digunakan untuk komponen non-struktural yang tidak menahan beban. Akan tetapi seiring perkembangan teknologi, kebutuhan akan dinding yang pemasangannya cepat, murah dan ringan semakin meningkat, makan panel dinding beton ringan akan menjadi dinding pemikul beban (*bearing wall*). Penggunaan panel beton ringan untuk komponen struktur harus memenuhi persyaratan kekuatan material struktur (Maryani, dkk, 2019). Dinding panel yang menggunakan material komposit seperti dari bambu dan serbuk kayu juga pada pengaplikasian pada konstruksi umumnya digunakan sebagai dinding partisi atau komponen non-struktural.

## 2.4 Material Penyusun Dinding Panel Komposit

### 2.4.1 Bambu

Potensi yang sangat besar dalam menggantikan penggunaan kayu adalah bambu, dimana bambu merupakan salah satu hasil hutan bukan kayu yang produksinya di Indonesia sendiri tidak kalah banyak dengan banyaknya produksi bahan baku kayu. Di Toraja Utara khususnya, bambu seringkali dijumpai sebagai bahan material yang kurang dimanfaatkan dengan maksimal dan hanya diolah dengan dibakar.

**Gambar 2.2** Bambu
*(Sumber: Google)*

Dalam kehidupan masyarakat, bambu sangat memiliki banyak manfaat antara lain: sebagai bahan material konstruksi, kerajinan, dan mebel. Bambu dikenal oleh masyarakat memiliki sifat-sifat yang baik untuk dimanfaatkan, antaralain batangnya kuat, ulet, lurus, rata, keras, mudah dibelah (Wulandari et.al 2018). Penelitian yang dilakukan oleh Morisco (1999:6-8) kekuatan tarik rata-rata daalam keadaan kering oven bambu petung adalah 1900 kg/cm$^2$ (tanpa buku) dan 1160 kg/cm$^2$ (dengan buku). Ditinjau dari posisi potongan bambu, kekuatan tarik rata-rata bambu petung pada bagian pangkal 2278 kg/cm$^2$, bagian tengah 1770 kg/cm$^2$ dan bagian ujung 2080 kg/cm$^2$. Berdasarkan pengujian kuat tekan rata-rata bamboo petung bulat

pada bagian pangkal 2769 kg/cm$^2$, pada bagian tengah 4089 kg/cm$^2$ dan pada bagian ujung 5479 kg/cm$^2$.

**Tabel 2.1** Unsur Kandungan Batang Bambu

| Unsur | Kandungan % |
|---|---|
| Selulosa | 42,4 – 53,6 |
| Lignin | 19,8 – 26,6 |
| Pentosan | 1,24 – 3,77 |
| Zat Eksraktif | 4,5 – 9,9 |
| Air | 15 – 20 |
| Abu | 1,24 – 3,77 |
| SiO2 | 0,10 – 178 |

*Sumber: Widya (2006)*

Shyama Maricar, et al., (2012: 117-118) di dalam penelitiannya tentang sifat mekanik bambu apus diperoleh nilai kuat tekan sebesar 39,89 MPa, kuat tekan sebesar 5,55 MPa, kuat geser sebesar 7,644 MPa, kuat tarik sebesar 207,523 MPa, dan kuat tekan rata-rata bambu panel 280.911 kg/cm$^3$.

Didalam penelitian Lomancoko et al., (2023) yang bertujuan untuk mengetahui karakteristik bambu tutul laminasi berdasarkan kuat tekan, lentur dan tarik. Penelitian ini menggunakan jenis bambu tutul dengan merekatkan bilah bambu menggunakan perekat jenis *polyvinyl acetate* (PVAC). Dari hasil pengujian kuat tekan bambu tutul yang sejajar serat didapatkan hasil rata – rata sebesar 471,35 kg/cm$^2$.

Hasil penelitian sebelumnya yang juga menguji tentang kapasitas lentur balok bambu laminasi dapat dilihat pada tabel 2.2.

**Tabel 2.2** Kapasitas Lentur Balok Bambu Laminasi

| Benda Uji | Beban Maksimum (P) | Jarak Tumpu (L) | Lebar Benda Uji (B) | Tinggi Benda Uji (H) | Kuat Lentur (σlt) (kg/cm²) |
|---|---|---|---|---|---|
| Sampel 1 | 15 kg | 110 cm | 10 cm | 12 cm | 116,8418 |
| Sampel 2 | 16 kg | 110 cm | 10 cm | 12 cm | 124,6312 |
| Sampel 3 | 13 kg | 110 cm | 10 cm | 12 cm | 101,2629 |
| Rata-rata | - | - | - | - | 114,2453 |

*Sumber: Ampangallo, B. (2023). Studi Eksperimental Kapasitas Lentur Balok Bambu Laminasi*.

Berbagai jenis bambu memiliki fungsi dan karakteristik yang berbeda – beda. Di dalam penelitan Misdarti, M. (2006) menyebutkan bahwa umumnya masyarakat Toraja mengenal 6 jenis bambu yang banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari yaitu pattung (*Dendrocalamus asper*), parring (*Schizotachyum zollingeri Stend*), talang (*Schizotachyum brachycladum Kurz*), ao'maido (*Gigantochloa utter Hassk*), ao'mariri (*Bambusa vulgaris Schrad*) dan bulo (jenis bambu kecil).

### 2.4.2 Serbuk Kayu

Pohon merupakan tanaman yang tidak lepas dari kita dalam kehidupan sehari – hari. Pohon memiliki sangat banyak jenis yang dapat tumbuh di alam secara alami. Kayu hasil olahan yang didapat dari penebangan pohon pada umumya digunakan oleh masyarakat seperti sebagai bahan konstruksi, kerajinan, dan mebel. Serbuk kayu merupakan salah satu hasil pengolahan bahan baku kayu yang telah diolah. Secara tradisional, Dalam pembuatan bangunan, sejak dahulu material yang digunakan yaitu kayu sebagai bahan utama yang

digunakan dengan sebaik mungkin. Limbah serbuk kayu seringkali dijumpai sebagai limbah yang dipertimbangkan untuk diolah. Limbah serbuk kayu yang diolah menjadi bahan panel dinding merupakan suatu inovasi yang hadir melalui pengurangan jumlah sampah atau limbah serta menghemat pemanfaatan sumber daya alam. Secara filosofi masyarakat setempat, kayu bermakna pikiran, dengan pikiran manusia dapat mengubah dan menciptakan sesuatu yang baik (Nyoman et al, 2023).

**Gambar 2.3** Serbuk Kayu
*(sumber: Google)*

Dari penelitian Eko Nugroho & Asroni (2016) menjelaskan bahwa fungsi serbuk kayu dalam papan partikel adalah sebagai *reinforcement* atau penguat yang berfungsi untuk menahan beban utama. Dalam pembuatan papan partikel perekat bertindak sebagai matrik yang berfungsi sebagai:

a. Mentransfer tegangan ke serat secara merata.
b. Melindungi serat dari gesekan mekanik.
c. Memegang dan mempertahankan serat pada posisinya.
d. Melindungi dari lingkungan yang merugikan.

### 2.4.3 Resin

Resin adalah salah satu material yang biasanya digunakan sebagai pengikat. Material ini berupa cairan kental yang dapat diubah menjadi polimer atau padat dan keras. Resin bias didapat dari bahan alami atau bahan kimia. Resin alami adalah getah lengket yang

dipanen dan dikeluarkan oleh pohon, terutama jenis konifer, sebagai respons terhadap luka atau sebagai bagian dari metabolisme alami pohon dalam melindungi diri dari serangga dan penyakit. Resin kimia atau sisntetis dapat dibuat dari proses kimiawi dan resin ini biasanya ditemukan dalam industry kayu seperti pelapis, perekat, dan laminasi.

**Gambar 2.4** Resin
*(Sumber: Google)*

Dari penelitian Eko Nugroho & Asroni (2016) didapatkan hasil nilai kekerasan rata - rata komposit papan partikel dengan komposisi resin 40%, 50%, dan 60 % berturut turut adalah adalah 67.8 HRR, 40.2 HRR dan 56.4 HRR. Nilai kekerasan tertinggi didapat pada komposisi resin 40% dikarenakan kekuatan pada materialnya lebih merata atau homogen, sehingga menghasilkan komposit dengan nilai kekerasan yang baik. Pada komposisi resin 50%, nilai kekerasannya terendah karena perekat terkonsentrasi pada satu daerah yang menyebabkan interface partikel dan perekat menjadi lemah, disamping itu perekat juga mempunyai sifat kristalin yang tinggi. Sedangkan dari hasil pengujian tarik didapatkan data pada komposisi resin 40%, 50%, dan 60 % bernilai 10,62 N/mm2, 0.76 N/mm2, dan 8.195 N/mm2. Dari hasil pengujian ini dapat disimpulkan bahwa nilai optimal didapat pada komposisi resin 40% baik kekerasan maupun uji tarik.

### 2.4.4 Lem Kayu PVAc

Lem kayu PVAc (*Polyvinyl Acetate*) adalah perekat berbasis air yang terbuat dari polimer asetat. Lem ini merupakan polimer sintetis yang banyak digunakan dalam industri perekat karena memiliki daya rekat yang kuat, merata, dan tahan lama sehingga sangat cocok digunakan untuk pekerjaan seperti pembuatan mebel ataupun kerajinan kayu.

Lem PVAc memiliki viskositas yang sesuai untuk penetrasi ke dalam serat kayu dengan waktu yang relative cukup cepat serta tidak mengandung pelarut yang berbahaya. Lem PVAc ini membentuk seperti lapisan yang transparan dan homogen saat mengering sehingga memiliki daya rekat yang kuat. Ketersediaan yang mudah didapat, karakteristik yang konsisten, serta kemudahan dalam pengendalian variabel seperti jumlah pengaplikasian sehingga menjadikan lem PVAc ini sebagai perekat sangat cocok untuk campuran material seperti serbuk kayu untuk pengujian eksperimental.

Lem PVAc yang mudah ditemukan di pasaran adalah merek Lem Fox PVAc yang biasa disebut dengan lem putih dan lem ini diproduksi oleh PT. AICA INDRIA. Yahya (2020) menjelaskan bahwa proses produksi polyvinyl acetate dihasilkan dari monomer *vinyl acetate* dan metanol dengan reaksi adisi radikal bebas fase cair dalam reaktor tangki berpengaduk proses *batch*. karena reaksi tersebut bersifat *eksotermis* dan *irreversible*, maka reaktor tangki dilengkapi dengan koil pendingin. Inisiator yang digunakan adalah *benzoil* peroksida dan kondisi operasi pada tekanan 1 atm. selanjutnya hasil dari reaktor disalurkan ke menara *stripper* untuk dilakukan pemurnian produk dari sisa *vinyl acetate* dan bahan pelarut terhadap produk yang mengandung *vinyl acetate* 0,7% dan metanol 0,3%. produk dengan kemurnian 99% dipompa ke dalam tangki penyimpanan, lalu dikemas dan siap dijual.

## 2.5 Pengawetan Bambu

Dalam rekayasa struktur, pengawetan bambu cukup berperan dalam menjaga konsistensi sifat mekanik, seperti kuat tarik, kuat tekan, dan kuat lentur, agar tetap mencapai nilai maksimum yang diinginkan. Dalam kurun waktu yang tepat, pengawetan juga dapat meningkatkan kekuatan mekanik dengan signifikan. Hal ini juga dapat dipengaruhi cara pengawetan dan kondisi lingkungan. Pengawetan juga dapat berfungsi untuk meningkatkan ketahanan bambu terhadap perubahan kadar air yang diakibatkan oleh fluktuasi kelembapan lingkungan. Variasi kadar air yang signifikan juga dapat menyebabkan terjadinya penyusutan, pengembangan, retak, serta penurunan kapasitas daya dukung. Melalui metode pengawetan yang tepat, seperti perendaman, difusi, atau tekanan pada bambu dapat meningkatkan kekuatan yang lebih baik.

Dari berbagai penelitian sebelumnya, pengawetan bambu lebih banyak dilakukan dengan perendaman. Penelitian pengawetan bambu dengan perendaman juga dilakukan menggunakan berbagai metode. Penelitian terkait yang dilakukan oleh Pojoh (2017), tentang pengaruh perendaman dalam air sungai dan air laut terhadap daya tahan tulangan bambu petung asal Tomohon. Penelitian tersebut bertujuan untuk menguji perbedaan ketahanan tulangan bambu dengan perlakuan tanpa perendaman (dikeringkan), direndam di dalam air sungai, dan air laut. Dari hasil analisis penelitian tersebut menunjukan bahwa perendaman di dalam air sungai dan air laut menurunkan tingkat serangan jamur.

Di dalam artikel Pengawetan Tradisional (2016), menjelaskan beberapa cara tradisional yang digunakan oleh masyarakat untuk meningkatkan daya tahan bambu agar lebih tahan terhadap pelapukan dan serangan hama, di antaranya:

1. Pengendalian waktu penebangan dengan memilih waktu atau saat tertentu yang dipercayai bisa meningkatkan ketahanan bambu.

2. Perendaman bambu yang sudah ditebang, kemudian direndam dalam air seperti di sungai, kolam, atau parit selama berbulan-bulan bahkan bertahun – tahun untuk memperlambat pelapukan dan serangan hama.
3. Pengasapan bambu ditempatkan di tempat berasap sehingga dapat terhindar dari kelembapan dan kerusakan biologis.
4. Pencelupan dengan kapur, dimana bambu dicelup ke dalam larutan kapur ($CaOH_2$) yang berubah menjadi kalsium karbonat sehingga mengurangi penyerapan air.
5. Pemanggangan/pemanasan bambu. Dimana pengawetan ini bambu dipanaskan atau dibakar ringan sehingga dapat mengurangi gula alami yang terdapat dalam bambu, membuatnya kurang disukai jamur dan kumbang.

**Gambar 2.5** Pengawetan Bambu
*(Sumber: Google)*

Penelitian serupa yang dilakukan oleh Bethony dan Johan (2018), penelitian tersebut bertujuan untuk mengetahui sifat mekanis dan sifat fisisnya. Dari penelitian tersebut dijelaskan dalam dua poin yakni:

- Hasil kekuatan tarik strip tertinggi diperoleh pada perendaman 4 minggu, yakni 138 N/mm2 sedangkan kekuatan tarik terendah terdapat pada perendaman 2 minggu yakni 114 N/mm2. Regangan

tertinggi terdapat pada perendaman 6 minggu yakni 0,043% dan modulus elastisitas terting didapat pada perendaman 4 minggu yakni 0,74 GPa.

- Perubahan struktur mikro permukaan strip sangat signifikan, yaitu strip normal permukaannya kelihatan kasar sedangkan yang telah mengalami perendaman permukaannya halus terutama strip yang direndam selama 4 minggu. Perubahan struktur mikro selalu berkorelasi dengan kekuatan tarik strip bambu petung, yaitu semakin halus permukaan strip semakin meningkat kekuatan tariknya.

## 2.6 Komposit

Komposit merupakan susunan serat atau matriks beragam yang terbentuk dari dua atau lebih material berbeda. Pada saat ini, bahan komposit yang diperkuat dari serat merupakan bahan teknik yang paling banyak digunakan karena keunggulan yang dimiliki seperti berat jenis yang rendah, memiliki kekuatan yang tinggi, tahan terhadap korosi, dan biaya yang cukup murah.

Komposit diklarifikasikan menjadi tiga macam (Fawaid et al., 2013), yaitu:

1. Komposit Serat (*Fibrous Composites*)

   Komposit jenis ini menggunakan penguat berupa fiber/serat dan hanya memiliki satu lapisan lamina. Fiber atau serat yang dipergunakan umumnya berupa *glass fibers*, *carbon fibers, aramid fibers*, dan sebagainya. Fiber ini mampu disusun secara acak ataupun secara orientasi tertentu bahkan bisa juga pada bentuk anyaman.
2. Komposit partikel (*Particulate Composites*)
   Komposit jenis ini adalah yang memakai serbuk atau pertikel sebagai penguatnya yang akan terdistribusi secara merata pada matriksnya.

3. Komposit lapis (*Laminates Composites*)
   Komposit jenis ini tersusun dari dua atau lebih lapisan yang digabung menjadi satu dan setiap lapisnya mempunyai sifat sendiri.

Bahan komposit memiliki kelebihan anatara lain :

1. Memiliki massa jenis rendah (ringan)
2. Perbandingan kekuatan dan berat yang lebih menguntungkan
3. Lebih kuat (*stiff*), ulet (*tough*) dan tidak getas
4. Tahan terhadap berbagai cuaca
5. Tahan terhadap korosi
6. Mudah diproses (dibentuk)
7. Memiliki harga yang terjangkau

Adapun kekurangan dari bahan komposit anatara lain :

1. Tidak tahan terhadap beban kejut dan *crash* (tabrak) dibandingkan dengan metal.
2. Kurang elastis
3. Lebih sulit untuk dibentuk secara plastis

## 2.7 Pengujian Karakteristik Material Dinding Panel

### 2.7.1 Uji Kuat Tekan

Pengujian kuat tekan pada material dinding panel komposit bertujuan untuk mengukur seberapa kuat dinding panel dalam menahan gaya tekan vertikal akibat beban struktural. Memastikan bahwa panel dinding komposit yang terbuat dari bamboo dan serbuk kayu memiliki daya tahan yang baik dalam menahan gaya tekan secara bertahap pada material.

### 2.7.2 Tujuan Dan Standar Pengujian

Pengujian Kekuatan Tekan bertujuan memberikan gambaran Kekuatan tekan. Pembuatan benda uji dengan tiga variasi ketebalam ditujukan untuk mengukur kualitas fisik dan kapasitas serta sifat

mekanik material dalam menahan penyusutan ukuran saat dibebani, tanpa mengalami patah. Nilai ini dapat dihitung sebagai:

$$\sigma = \frac{V}{A}$$

Dimana:

σ: Kuat Tekan (MPa)

V: Beban maksimum yang diberikan pada material

A: Luas penampang awal spesimen yang diuji

Sifat ini sangat penting dalam perancangan struktur karena secara langsung memengaruhi kemampuan material untuk menahan tegangan tekan maksimum dan mempertahankan integritasnya di bawah tekanan. Material komposit, yang umum digunakan dalam berbagai aplikasi Dalam berbagai aplikasi, material komposit umum digunakan karena sangat bergantung pada daya tahan dan ketahanannya terhadap kekuatan tekan. Karakteristik masing-masing komponen dihasilkan dari material penyusun dari kombinasi dua atau lebih material dengan sifat fisik atau kimia yang berbeda. Kegagalan total material seringkali disebabkan oleh kurangnya kekuatan tekan yang memadai.

Dalam pelaksanaannya, uji ini merujuk kepada sejumlah standar baik internasional maupun nasional, antara lain:

- SNI-03-2105-2006 – Standar Nasional Indonesia yang mengatur mutu untuk material papan partikel dan berhubungan dengan panel dinding.

- ASTM D 1037 – Standar dari American Society for Testing and Materials mengenai pengujian kuat tekan pada komposit beserta dimensi material yang akan diuji.

## 2.8 Penelitian Terdahulu

Dalam menyusun tugas akhir ini, terdapat beberapa refrensi penelitian. Beberapa penelitian tersebut yang terkait tentang penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Dari penelitian yang telah dilakukan oleh Sustika, et al,.(2020) Benda uji pada penelitian ini berbentuk dinding panel *expanded polystyrene* pabrikasi (*precast*) dengan ukuran panjang 1800 mm, lebar 610 mm dan tebal 75 mm sebanyak 9 benda uji. Terdiri dari 3 variasi yaitu dinding panel EPS, dinding panel EPS penambahan plesteran 1 cm dan kawat loket spasi 1 cm, serta dinding panel EPS penambahan plesteran 1 cm dan kawat loket spasi 2 cm. Dari hasil analisis *pushover*, didapatkan gaya geser maksimum yang mampu ditahan struktur adalah 1537,765 kN dengan displacement maksimum yang dihasilkan adalah 0,34 m.
2. Dari penelitian yang dilakukan oleh Bastian A. Ampangallo dengan judul Studi Eksperimental Kapasitas Lentur Balok Bambu Laminasi (*Glue Laminated Bamboo*), penelitian ini menkaji kapasitas lentur balok bambu petung tergolong dalam kelas kuat IV menurut PKKI kayu yang dilaminasi dengan menguji lentur 2 titik (ASTM C78) dengan 3 sampel. Kuat lentur rata – rata sebesar 114,2453kg/cm$^2$, MOE rata – rata 28.799,33 kg/cm$^2$, dan tegangan rata – rata 12,4631 kg/cm$^2$.
3. Dari penelitian yang telah dilakukan oleh Eko Nugroho & Asroni dengan judul Pengaruh Komposisi Resin Terhadap Kekuatan Mekanik Papan Partikel Yang Diperkuat Serbuk Kayu Akasia, didapatkan hasil nilai kekerasan ratarata komposit papan partikel dengan komposisi resin 40%, 50%, dan 60 % berturut turut adalah 67.8 HRR, 40.2 HRR dan 56.4 HRR. Nilai kekerasan tertinggi didapat pada komposisi resin 40% dikarenakan kekuatan pada materialnya lebih merata atau homogen, sehingga menghasilkan

komposit dengan nilai kekerasan yang baik. Pada komposisi resin 50%, nilai kekerasannya terendah karena perekat terkonsentrasi pada satu daerah yang menyebabkan *interface* partikel dan perekat menjadi lemah, disamping itu perekat juga mempunyai sifat kristalin yang tinggi. Sedangkan dari hasil pengujian tarik didapatkan data pada komposisi resin 40%, 50%, dan 60 % bernilai 10,62 N/mm2, 0.76 N/mm2, dan 8.195 N/mm2. Dari hasil pengujian ini dapat disimpulkan bahwa nilai optimal didapat pada komposisi resin 40% baikkekerasan maupun uji tarik.

4. Penelitian yang dilakukan oleh De Almeida, A. C. et al., dengan judul *Wood-bamboo particleboard: Mechanical properties*, campuran kayu dan bambu digiling, disaring, lalu ukuran yang diambil kurang dari 18 mesh. Campuran kayu dan bambu direkatkan dengan menggunakan resin *polyurethane* berbasis minyak jarak. Proporsi yang digunakan adalah 90% partikel dan 10% resin. Variasi partikel adalah 100% kayu, 75% kayu dan 25% bambu, 50% kayu dan 50% bambu. Partikel dan resin dicampur dengan mesin selama 10 menit. Setelah itu dipanaskan (±160oC) dan diberi tekanan hidrolik selama 180 detik. Proses ini dilakukan sebanyak dua kali dan diakhiri dengan mengkondisikan papan dalam ruangan bersuhu 22˚C selama 72 jam.
5. Penelitian yang dilakukan oleh Icha Zahratul Fazri & Mora (2023) dengan judul Sifat Fisis dan Mekanis Papan Partikel Berbahan Serbuk Tempurung Kelapa *(Cocos nucifera L.)* dan Serbuk Kayu Ulin *(Eusideroxylon zwaregi)* Bertulang Anyaman Bambu dimana hasil pengujian menunjukkan bahwa variasi komposisi serbuk tempurung kelapa dan serbuk kayu ulin dapat memperkuat papan partikel terhadap sifat fisis dan memperlemah papan partikel terhadap mekanis papan partikel. Hasil pengujian sifat fisis papan partikel yang didapatkan memenuhi standar SNI 03- 2105-2006 berdasarkan kadar air daya serap air sedangkan untuk nilai

densitas belum memenuhi standar SNI. Hasil pengujian sifat mekanis papan partikel memperlihatkan MOE dan MOR belum memenuhi standar SNI 03-2105-2006.

6. Penelitian yang dilakukan Setyo et al. (2014) tentang Sifat Mekanika Bambu Petung Laminasi. Penelitian ini bertujian untuk menguji kuat tekan sejajar serat, kuat tekan tegak lurus serat, kuat tarik tegak lurus serat, kuat tarik sejajar serat, geser sejajar serat, lentur (*MOR*) dan modulus elastisitas (*MOE*). Penelitian ini mengacu pada ASTM D143 yang menguraikan prosedur secara lengkap dalam mendapatkan sifat mekanika kayu. Standar ini digunakan untuk mendapatkan sifat mekanika bambu laminasi yang kemudian disusun dalam sebagai material *lamina multilayer linier elastic ortotropik*. Nilai parameter tersebut untuk bambu laminasi adalah *Young's Modulus* (E), EL= 11.840 MPa, ER = 511,14 MPa, ET= 814,39 MPa.