

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Alur Penelitian



Gambar 3.1 Alur Penelitian

3.2 Menentukan Kriteria Produk

Dalam penelitian ini, langkah awal yang dilakukan ialah menentukan konsep perancangan produk yang akan dibuat. Dalam menentukan konsep tersebut ada 2 langkah yang dilakukan, yaitu :

1. Identifikasi

Langkah ini dilakukan untuk mendapatkan rumusan masalah yang akan dijadikan acuan dalam menentukan konsep perancangan. Ada dua hal yang dilakukan dalam langkah ini yaitu dengan melakukan studi literatur dan melakukan observasi secara langsung terhadap produk komposit yang sudah dibuat.

2. Deskripsi

Setelah mendapatkan hasil dari identifikasi yang dilakukan, maka selanjutnya membuat deskripsi terkait dengan produk yang akan dibuat. Beberapa kriteria yang harus dipenuhi dalam penelitian ini, yaitu:

1. Produk komposit yang dibuat memiliki kontur permukaan yang bergelombang.
2. Pemeriksaan sifat tampak yang mengacu pada SNI No. 03-2050-2006.
3. Memiliki estetika natural yang ditonjolkan dari serat bambu.
4. Bahan komposit menggunakan penguat serat limbah bambu.

3.3 Alat dan Bahan

Pada penelitian ini melibatkan beberapa alat dan bahan yang digunakan, diantaranya adalah :

1. Serat Bambu

Serat yang digunakan pada penelitian ini adalah serat alami menggunakan serat bambu berjenis bambu apus yang banyak tumbuh di sekitar lingkungan masyarakat Indonesia. Serat yang digunakan yaitu acak pendek dan serat lurus. Serat acak yang memiliki panjang ukuran rata rata 30 mm dan serat panjang yang digunakan memiliki panjang rata rata 300 mm.



Gambar 3. 2 Serat Bambu

2. Serat Gelas/Kaca

Serat gelas merupakan kaca cair yang ditarik menjadi serat tipis dengan diameter sekitar 0,005 mm - 0,01 mm. Serat ini selanjutnya dipintal menjadi benang atau ditenun menjadi kain kemudian diresapi dengan resin sehingga menjadi material yang kuat dan tahan korosi. Pada penelitian ini berfungsi sebagai material pembuatan cetakan.

3. Resin

Resin berfungsi sebagai matrik/adesif untuk merekat dan mengikat antara serat-serat penguat dan menyatukan *skin – core*. Resin yang dipakai pada penelitian ini memakai resin jenis *polyester* tipe 2252.



Gambar 3.2 Resin

4. Katalis

Katalis ini memiliki fungsi untuk mempercepat proses pengeringan (*curing*) pada bahan matriks suatu komposit.



Gambar 3.3 Katalis

5. *Wax Release Agent*

Berfungsi sebagai bahan untuk mencegah hasil produk melekat pada alas cetakan. Sebaiknya *wax release agent* di oleskan lebih dari 1 kali dan merata, karena semakin banyak dan merata dioleskan maka akan semakin meminimalkan terjadi *void* pada hasil produk



Gambar 3.4 Wax

6. Kuas

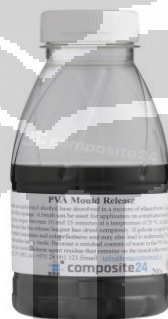
Kuas berfungsi untuk mengoles resin pada pembuatan cetakan maupun pembuatan produk. Kuas yang digunakan pada penelitian ini menggunakan ukuran 25 mm.



Gambar 3.5 Kuas

7. *Poly Vinyl Alcohol*

Berfungsi untuk mempermudah pelepasan master dari cetakan. *Poly Vinyl Alcohol* adalah agen pelepas cetakan yang dapat dilap, diseka atau disemprotkan ke berbagai pola dan permukaan cetakan untuk memberikan penghalang pelepasan yang sangat kompatibel dan handal untuk poliester, ester vinil, dan komposit epoksi.



Gambar 3.6 *Poly Vinyl Alcohol*

8. NaOH

Berfungsi untuk menghilangkan lapisan lilin pada serat saat perendaman. NaOH bersifat sangat korosif terhadap kulit.



Gambar 3.7 NaOH

9. Plastisin

Berfungsi sebagai pelapis tepi produk dengan kaca saat pengujian kebocoran.



Gambar 3.8 *Plastisin*

10. Kotak Kaca

Berfungsi untuk menampung air saat pengujian.



Gambar 3.9 *Kotak Kaca*

11. *Cobalt*

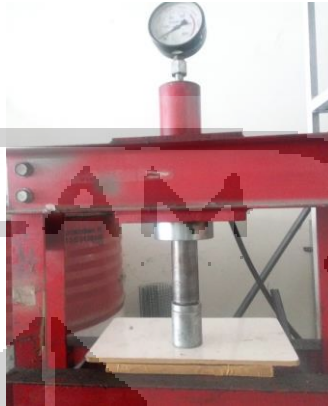
Cobalt adalah bahan kimia yang berbentuk cair, berwarna biru mirip tinta dan mempunyai aroma tidak sedap. Berfungsi sebagai campuran *gelcoat* agar lebih merekat pada saat dioleskan dalam cetakan.



Gambar 3.10 *Cobalt*

12. *Press Hydraulic*

Press Hydraulic berguna sebagai media penekan pada produk yang akan dibuat untuk mengurangi resin berlebih, meratakan penyebaran resin ke seluruh permukaan.



Gambar 3.11 Mesin *Press Hydraulic*

13. Neraca

Digunakan untuk mengukur komposisi produk dengan cara menimbang massa bahan yang digunakan. Dengan ketelitian 10.000 gram.



Gambar 3.12 Neraca Elektrik

14. Master Produk

Master produk yang berfungsi sebagai master cetakan yang akan dibuat cetakan untuk pembuatan produk yang sesuai dengan bentuk dan ukuran masternya.



Gambar 3.13 Master Produk

3.4 Proses Pembuatan Cetakan

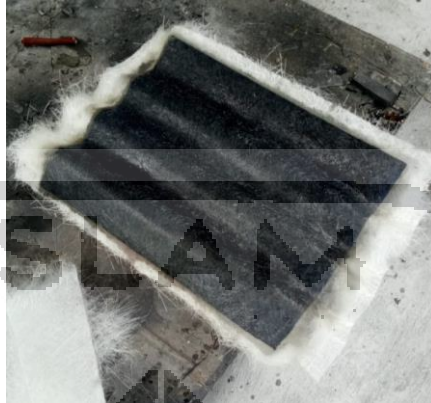
1. Menyiapkan alat dan bahan yang digunakan untuk pembuatan cetakan.
2. Melakukan pemotongan serat kaca dengan ukuran 40 cm × 35 cm.
3. Melakukan proses pengolesan *wax release agent* yang menggunakan *honey wax*, dilakukan dengan mengoleskan menggunakan kuas pada master cetakan yang akan dibuat. Setelah pengolesan, ditunggu hingga 3 - 5 menit lalu hasil *wax* digosok dengan kain hingga mengkilap. Proses ini dilakukan sebanyak tiga kali agar saat proses pelepasan produk lebih mudah dan tidak ada sisa resin yang tertinggal.



Gambar 3.14 Pengolesan Wax pada Master

4. Mengoleskan *poly vinyl alcohol* agar master dapat dilepas dari cetakan akan lebih mudah.
5. Mencampurkan adonan resin dengan katalis dengan komposisi 300 g resin dan 0,3% katalis dari massa resin.
6. Mengaduk hingga rata antara campuran resin dengan katalis.
7. Mengoleskan resin menggunakan kuas pada master produk secara merata.

8. Menempelkan lembaran serat kaca sebanyak 2 lapis pada cetakan bawah master yang telah dioleskan oleh resin. Setiap 1 lapis serat kaca ditempelkan oleskan dan ratakan resin terlebih dahulu menggunakan kuas.



Gambar 3.15 Cetakan yang Terlapisi Serat Kaca

9. Menunggu hingga kering selama 12 jam pengeringan.
10. Melepas master produk dari cetakan yang telah dibuat.

3.5 Proses Pengolahan Serat

Dalam penelitian ini terdapat pengolahan serat bambu yang digunakan untuk pembuatan produk komposit serat bambu antara lain :

1. Memotong dan memilah limbah bambu sesuai dengan kriteria yang akan digunakan, seperti:

- a. Serat Bambu Panjang

Pemotongan serat limbah panjang dalam penelitian ini dilakukan pemipihan secara tipis limbah batang bambu agar memudahkan pelepasan menjadi serat serat panjang dan berdiameter kecil. Gambar 3.16 merupakan limbah serat panjang dari bambu apus.



Gambar 3.16 Limbah Serat Panjang

b. Serat Acak Pendek

Pemilihan serat acak pendek yang digunakan adalah dari limbah pemotongan gergaji batang bambu. Dan pemilihan dilakukan pengayakan menggunakan kawat berlubang sehingga serat yang dipilih ukurannya rata. Gambar 3.17 merupakan gambar limbah serat pendek.



Gambar 3.17 Limbah Serat Pendek

2. Merendam serat bambu menggunakan larutan NaOH yang sudah dicampur dengan air dengan perbandingan air 4 l dengan kandungan NaOH 5% selama 2 jam. Dilakukan perendaman dengan tujuan untuk mendapatkan serat yang sudah tidak mengandung zat peptin dan juga getah serta kotoran.



Gambar 3.18 Perendaman Serat

3. Membilas dengan air bersih secukupnya hingga bersih.
4. Merebus serat dengan air bersih dengan suhu 70 °C selama 15 menit hingga serat lunak.



Gambar 3.19 Perebusan Serat

5. Menyerut potongan lapisan bambu panjang menggunakan serut kawat hingga membentuk pisahan serat panjang yang diinginkan.



Gambar 3.20 Potongan Serat Panjang

6. Proses pengeringan serat yang telah dipilih selama 48 jam dengan cara dijemur pada terik sinar matahari hingga kering.

3.6 Proses Pembuatan Produk

1. Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk membuat produk.
2. Mempersiapkan cetakan, dan oleskan *wax* hingga merata pada permukaan cetakan. Tunggu selama 5 menit hingga *wax* kering dicetakan, lalu gosok menggunakan kain. Gambar 3.21 merupakan cetakan yang digunakan.



Gambar 3.21 Cetakan Produk

3. Menyiapkan serat yang akan digunakan dengan ukuran 30 cm pada serat panjang dan ukuran 5 cm pada serat acak. Pada gambar 3.22 berikut ini adalah serat panjang dan serat pendek.



Gambar 3.22 Serat Panjang dan Serat Pendek

4. Proses selanjutnya meletakkan dan menyusun serat sesuai susunan yang ditentukan yaitu lapisan pertama serat panjang lurus, dan lapisan kedua serat acak. Pada gambar 3.23 berikut ini adalah susunan serat kedalam cetakan.



Gambar 3.23 Susunan Serat dalam Cetakan

5. Kemudian menyiapkan campuran resin dan katalis. Resin dituangkan ke dalam gelas ukur untuk mengetahui berapa ukuran yang diinginkan. Resin yang digunakan yaitu sebanyak 300 ml dan katalis sebanyak 10 ml.
6. Langkah selanjutnya menuangkan dan meratakan campuran resin pada lapisan serat bambu, lalu tutup dengan cetakan atasnya. Gambar 3.24 berikut ini adalah penggabungan cetakan *cavity* dan *core* dalam proses pembuatan produk.



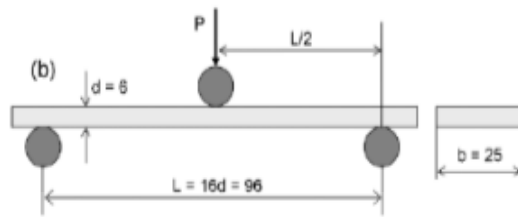
Gambar 3.24 Pembuatan Produk

7. Setelah bahan serat dan resin tercampur rata, selanjutnya produk tersebut di press menggunakan hidraulik press dengan tekanan 10 bar yang terdapat pada lab Teknik Mesin UII lalu ditunggu hingga 12 jam.
8. Setelah produk ditekan selama 12 jam, mengangkat produk dari cetakan dengan perlahan agar produk tidak rusak.

3.7 Proses Pembuatan Spesimen Uji

1. Mengoleskan *wax* pada permukaan cetakan, tujuan dalam pemberian *wax* yaitu untuk mempermudah pelepasan spesimen. Setelah rata, ditunggu selama 5 menit dan gosok menggunakan kain hingga mengkilap.
2. Menyiapkan serat panjang dan serat acak yang akan digunakan, tata serat pada lapisan pertama menggunakan serat panjang lurus, lapisan ke 2 menggunakan serat acak.
3. Mencampurkan resin dan katalis hingga merata.
4. Setelah cetakan dan bahan siap, langkah selanjutnya menuangkan bahan tersebut kedalam cetakan yang sudah disiapkan.
5. Meratakan permukaan adonan yang dituang pada cetakan menggunakan sekrap karton. Pada saat meratakan resin dilakukan dengan perlahan agar mendapat hasil yang maksimal.
6. Kemudian diamkan cetakan spesimen tersebut sampai kering dan mengeras.
7. Karena komposit hasil cetakan masih terdapat bagian yang tidak diperlukan, maka bagian tersebut dihilangkan menggunakan gerinda tangan.
8. Setelah itu komposit dipotong dan dibentuk menjadi spesimen uji sesuai dengan standar uji bending (ASTM D 790) dan untuk uji densitas dengan

ukuran 160mm x 25mm. Dimensi yang digunakan untuk pengujian bending adalah seperti gambar 3.25.



Gambar 3.25 Dimensi ASTM D-790

3.8 Proses Pengujian Bending

Proses pengujian bending yang dilakukan pada produk komposit ini menggunakan standar *Three Point Bending*, yang dilakukan di Laboratorium Bahan Teknik DTMI UGM, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Membentuk sampel uji sebanyak 4 sampel dari hasil produk yang telah dibuat tadi sesuai dengan dimensi standar dari *ASTM D-790*.
2. Dimensi sampel uji yang dibuat dengan rincian panjang 120 mm dan lebar 25 mm.
3. Selanjutnya mengatur jarak 2 tumpuan sesuai ukuran yang ditentukan, pada sampel uji ini peneliti menentukan jarak antara 2 tumpuan adalah 96 mm. Pengaturan menggunakan kunci L seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.26.



Gambar 3.26 Mengatur Titik Tumpu pada Alat Penguji

4. Menempatkan sampel uji bending pada Alat Pengujian *Three Point Bending* seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.27.



Gambar 3.27 Menempatkan Sampel Uji

5. Menaikkan beban secara perlahan-lahan dan perhatikan berapa beban maksimal yang mampu ditahan sampai patah lalu catat hasilnya. Hasil beban maksimal dapat dilihat pada panel seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.28.



Gambar 3.28 Panel Pengujian Bending

3.9 Proses Pengujian Densitas

1. Mengukur panjang, lebar, dan tebal masing-masing spesimen uji
2. Menimbang masing-masing spesimen uji menggunakan timbangan digital agar lebih akurat

3. Data-data yang diperoleh kemudian hitung berapa nilai densitas masing-masing spesimen.

3.10 Proses Pengujian Kedap Air

1. Menyiapkan peralatan dan bahan untuk pengujian
2. Membuat kotak kaca yang digunakan untuk proses pengujian dengan ukuran panjang dan lebar sesuai ukuran produk
3. Benda uji di letakkan kedalam kotak kaca sebagai permukaan bawah dengan ketinggian 50 mm dari permukaan bawah kotak untuk memudahkan pengamatan tetesan air yang turun.
4. Air bersih diisikan kedalam kotak kaca dengan ketinggian 20 mm dari puncak gelombang yang tertinggi.
5. Pengamatan dilakukan selama 36 jam.

3.11 Proses Pengujian Daya Serap

1. Menyiapkan produk yang akan diuji
2. Menyiapkan wadah air yang telah diisi air sebanyak 2 liter.
3. Menimbang produk dalam keadaan kering menggunakan timbangan digital.
4. Setelah ditimbang dalam keadaan kering lalu letakkan produk ke dalam wadah yang telah berisi air.
5. Tunggu dalam 36 jam perendaman.
6. Setelah selesai dalam perendaman lalu timbang produk tersebut.
7. Menghitung hasil berapa persen penyerapan air yang didapatkan sesuai rumus penyerapan air.