

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Bahan dan Alat

3.1.1. Bahan

Adapun proses penyiapan bahan yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

a. Pengambilan pandan berduri

Pandan berduri biasanya tumbuh liar di daerah dataran rendah. Pandan berduri diambil daerah pantai selatan yaitu pantai Parangkusumo dan pantai Parangdok, Kabupaten Bantul, Provinsi Yogyakarta. Bagian yang diambil adalah daun pandan berduri yang besar- besar dan pada bagian bawah untuk mendapatkan daun pandan yang tertua antara tiga sampai empat. Untuk mendapatkan serat pandan berduri yang kuat.



Gambar 3.1 Pandan berduri.

b. Alkali (NaOH)

Alkali(NaOH) yang kami gunakan adalah alkali yang berbentuk serpihan, digunakan untuk menghilangkan kotoran atau lignin pada serat pada penelitian ini digunakan kadar 2.5% NaOH pada proses alkali.



Gambar 3.2. Alkali (NaOH)

c. Resin dan *hardener*

Matrik yang digunakan dalam penelitian kali ini adalah menggunakan jenis resin *Polyester Yucalac* BQTN tipe 268 dengan tambahan katalis MEKPO (*Methyle Ethyl Ketone Peroxide*)



Gambar 3.3. Resin *Polyester Yucalac* BQTN tipe 268 dan katalis jenis MEKPO

3.1.2. Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain:

a. Kompor listrik

Kompor listrik digunakan untuk perebusan (*degumming*) pandan berduri dengan suhu 80°C selama 3 jam.



Gambar 3.4. Kompor listrik

b. Thermostat

Thermostat berfungsi sebagai pengatur suhu agar konstan disuhu 80°C *thermostat* dihubungkan langsung dengan kompor listrik. Sensor termostat akan diletakan ke dalam wadah untuk merebus (*degumming*) sehingga pada saat suhu rebusan mencapai 80°C kompor listrik akan mati dan apabila suhu turun maka kompor listrik akan menyala.



Gambar 3.5. *Thermostat.*

c. Cetakan

Cetakan yang digunakan untuk membuat benda uji dengan proses cetak tekan.



Gambar 3.6. Cetakan benda uji.

Cetakan yang digunakan untuk spesimen uji tarik berukuran $105\text{ mm} \times 5\text{ mm} \times 167\text{ mm}$ dan untuk pengujian impak berukuran $64\text{ mm} \times 5\text{ mm} \times 75\text{ mm}$.

Ukuran cetakan sebagai berikut :

Ukuran cetakan : $200\text{ mm} \times 200\text{ mm}$

Tebal cetakan : 10 mm

Volume cetakan : 400 cm^3

d. Timbangan *digital*

Digunakan untuk menimbang serat dan alkali (NaOH)



Gambar 3.7. Timbangan *digital*.

Spesifikasi timbangan *digital* yang digunakan sebagai berikut :

Merek : *Scout*

Kapasitas : 200 g

Ketelitian : 0,01 g

e. Alat Uji Tarik

Alat uji tarik yang digunakan adalah alat *Universal Testing Machine*
Fakultas Sains dan Teknologi -Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta



Gambar 3.8. Alat uji tarik.

Spesifikasi mesin uji tarik sebagai berikut.

Merek : *Gotech testing machine*

Model : GT.7010-A2

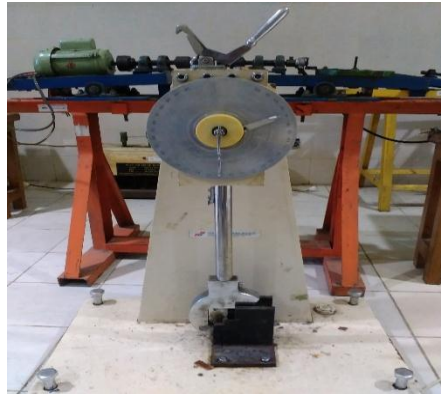
No serial : 8401158

Kapasitas : 1000 kg

Produksi : *GOTECH TAIWAN*

f. Alat uji impak

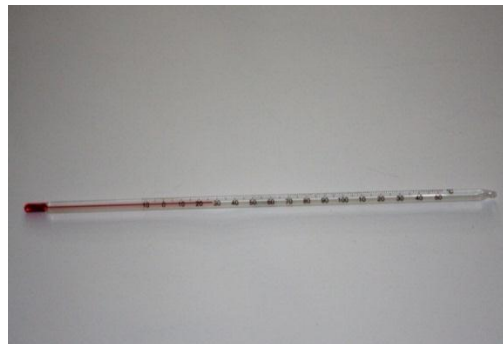
Alat uji impak yang digunakan adalah alat di laboratorium material jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.



Gambar 3.9. Alat uji impak.

g.. Thermometer

Thermometer air raksa yang digunakan yaitu untuk mengkalibrasi *thermostat*.



Gambar 3.10. *Thermometer*

h. Alat bantu lain

Alat bantu lain yang digunakan dalam penelitian ini berupa :

Gunting, pisau katep, spidol, jangka sorong, gelas ukur, pengaris, panci dan lain-lain.



Gambar 3.11. Alat bantu.

3.2. Proses pengambilan serat

Dalam proses pengambilan serat pandan duri ini ada beberapa tahap yang harus dilakukan,

- a. Daun pandan duri yang telah dipotong dengan ukuran ± 30 cm dilayukan dengan cara dipres, untuk memudahkan saat proses perebusan.
- b. Daun pandan duri direbus (*degumming*) dengan suhu 80°C selama 3 jam
- c. Setelah melalui proses (*degumming*) daun pandan duri direndam dengan air selama 1 minggu proses perendaman ini bertujuan untuk memudahkan pelepasan serat pandan duri.



(a.)



(b.)



(c.)

Gambar 3.12. Perlakuan serat (a). Daun pandan dipotong dengan ukuran ± 30 cm. (b). Proses *degumming* dengan suhu 80°C selama 3 jam. (c). Serat daun pandan duri.

3.3. Perlakuan Alkali (NaOH)

Pada penelitian ini serat pandan duri mendapatkan perlakuan alkali dengan kadar 2,5%, serat direndam selama 2 jam kemudian dicuci dengan air mengalir selanjutnya serat direndam selama 3 hari menggunakan air biasa dengan ketentuan setiap 6 jam sekali air diganti, agar mengurangi efek dari NaOH dan kemudian serat dikeringkan pada suhu kamar hingga kering.



Gambar 3.13. Perndaman Alkali.

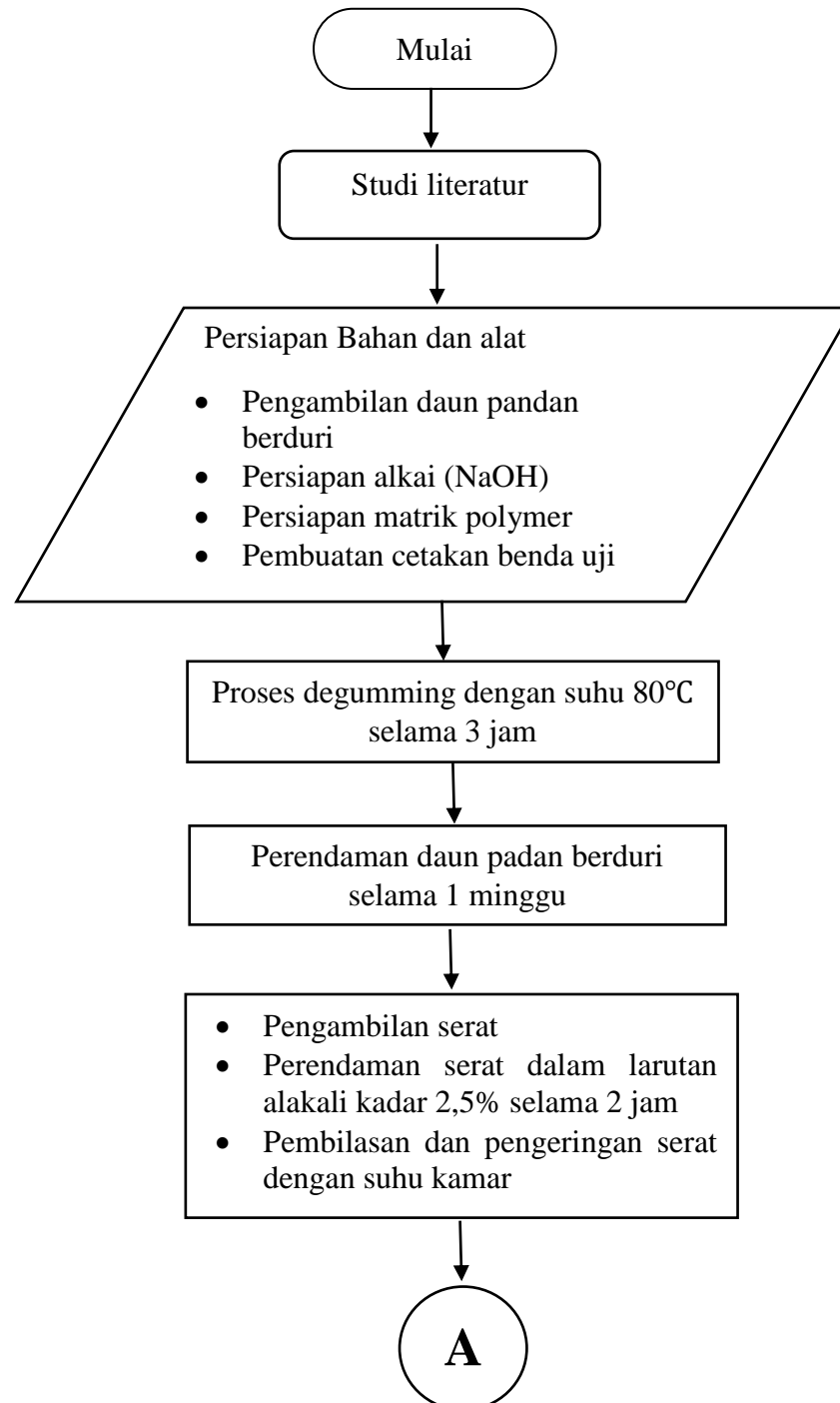
3.4. Foto makro

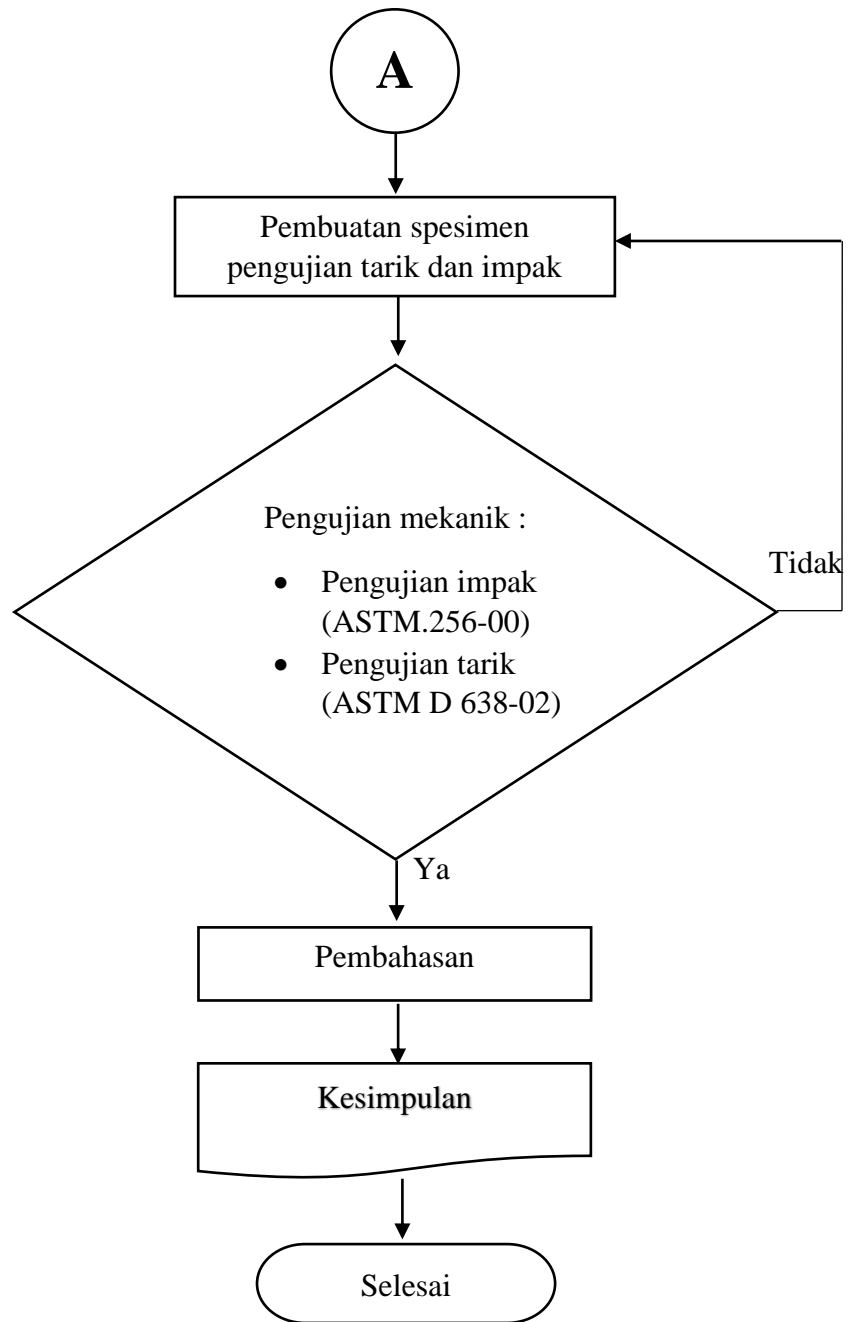
Foto mikro digunakan untuk melihat jenis patahan yang terjadi setelah dilakukan pengujian tarik dan impak.



Gambar 3.14. Alat foto makro (*Olympus-SZ61*)

3.5. Diagram Alir Penelitian

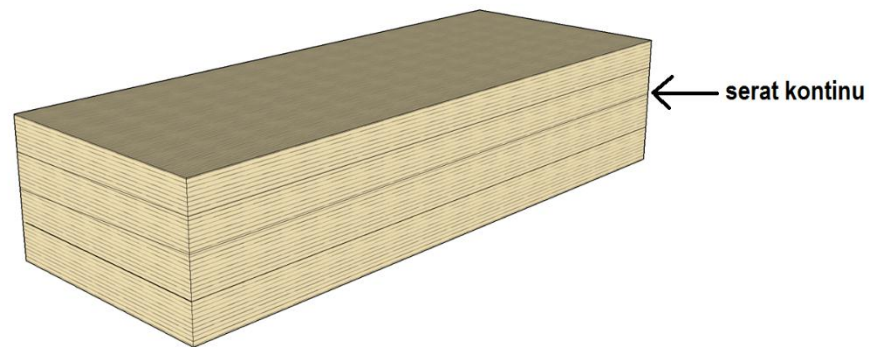




3.6. Variasi spesimen

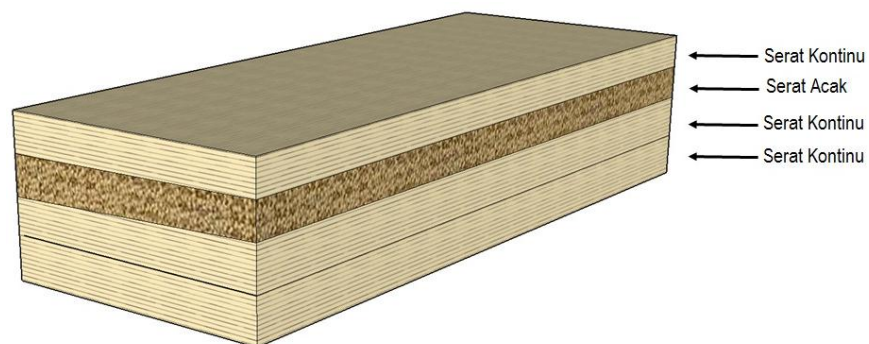
Pembuatan spesimen pada penelitian ini menggunakan satu farski yaitu 30% serat dan 70% matrik dan pada spesimen ini ada 5 jenis variabel penyusunan serat pandan duri kontinu dan acak (*haybrid ratio*) jumlah fraksi *fiber* 30% kemudian dibagi menjadi 4 *layer* atau lapisan agar memudahkan dalam penyusunan serat, berikut variasi penyusunan serat:

1. Variasi pertama dengan pemberian kode spesimen AB1



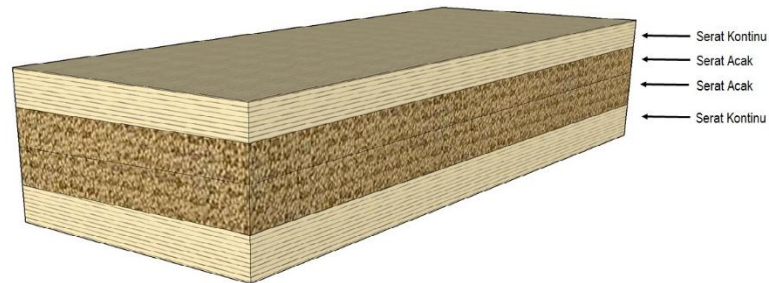
Gambar 3.15. Spesimen variasi 1

2. Variasi kedua dengan pemberian kode spesimen AB2



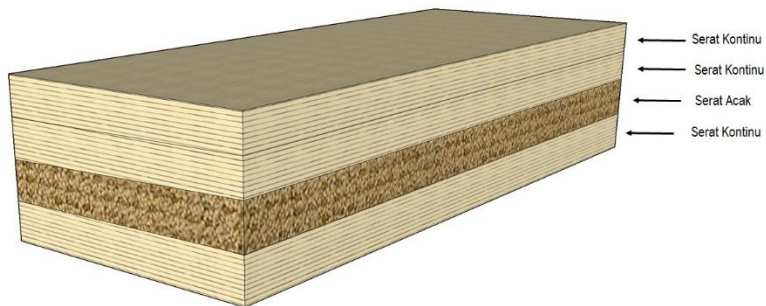
Gambar 3.16. Spesimen variasi 2

3. Variasi ketiga dengan pemberian kode spesimen AB3



Gambar 3.17. Spesimen variasi 3

4. Variasi keempat dengan pemberian kode spesimen AB 4



Gambar 3.18. Spesimen variasi 4

5. Variasi ke lima dengan pemberian kode spesimen AB 5



Gambar 3.19. spesimen variasi 5

3.7. Pencetakan spesimen

Pada proses pencetakan spesimen masing – masing variasi dibuat menjadi 5 spesimen jadi pada proses penelitian ini di butuhkan 25 spesimen. Dengan menggunakan fraksi volume V_f 30% dan V_m 70% berikut analisa perhitungan fraksi volume :

Analisa perhitungan fraksi volume serat pandan duri

Diketahui:

$$\text{Massa jenis serat } (\rho_f) = 0.96 \text{ g/cm}^3$$

$$\text{Massa jenis matrik} = 1.13 \text{ g/cm}^3$$

$$\text{Volume komposit} = 87,67 \text{ cm}^3$$

Spesimen degan V_f 30% dengan tebal 5 mm

$$\begin{aligned} \text{Volume serat } (V_f) &= 25\% \times V_c \\ &= 0.25 \times 87,67 \text{ cm}^3 \\ &= 21,91 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Berat serat } (M_f) &= \rho_f \times V_f \\ &= 0.96 \text{ g/cm}^3 \times 21,91 \text{ cm}^3 \\ &= 21,47 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume matrik} &= 70\% \times V_c \\ &= 0.7 \times 87,67 \text{ cm}^3 \\ &= 65,75 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Beratmatrik } (M_m) &= \rho_m \times V_m \\ &= 1.13 \text{ g/cm}^3 \times 65,75 \text{ g}^3 \\ &= 74,29 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Berat komposit} &= W_f + W_m \\ &= 21,47 \text{ g} + 74,29 \text{ g} \\ &= 68,76 \text{ g} \end{aligned}$$

Cheking fraksi volume (V_f)

$$V_f = \frac{m_f / \rho_f}{(m_f / \rho_f) + (m_m / \rho_m)} \times 100\%$$

$$V_f = \frac{21,47 / 0,98}{(21,47 / 0,98) + (74,29 / 1,13)} \times 100\%$$

$$V_f = 25 \%$$

3.8. Proses Pencetakan Benda Uji

Proses pencetakan benda uji tarik dan impak serat pandan duri dengan variabel pengaruh *hybrid ratio* dan pada penelitian ini hanya menggunakan 3(tiga) spesimen dalam setiap variasi sebagai berikut:

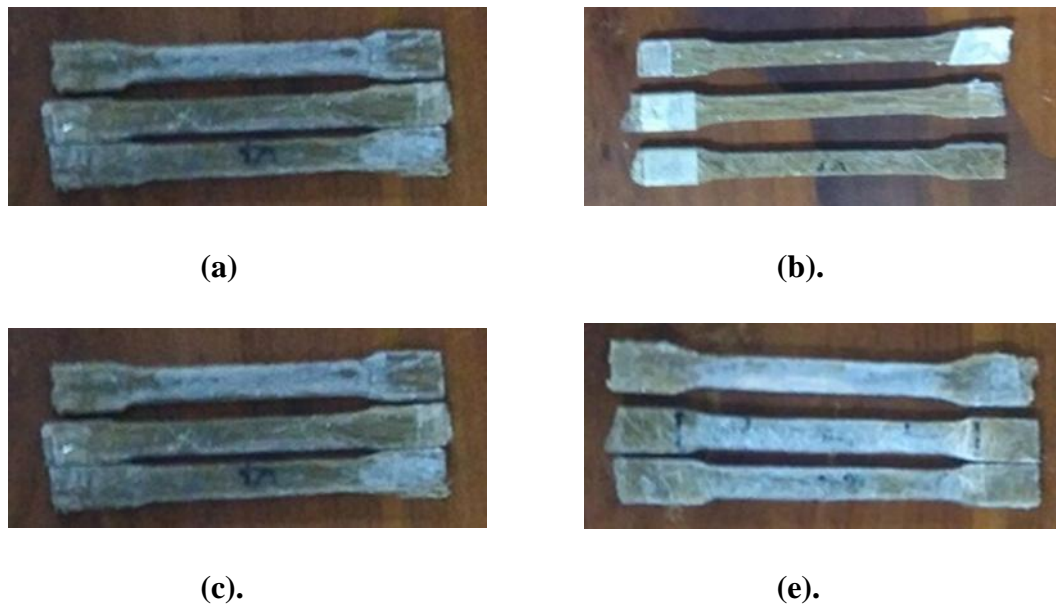
- 1) Setelah perlakuan proses *degumming* selama 3 jam dengan suhu *konstan* 80°C dan perlakuan alkali dengan kadar 2,5% selama 2 jam serat dikeringkan dalam suhu ruangan.
- 2) Serat yang sudah kering kemudian disusun sesuai dengan arah serat yang telah direncanakan, masing–masing serat yang digunakan menjadi 4 lapis. Dari total berat serat yang digunakan untuk pengujian tarik 20,61 g perspesimen dibagi 4 lapis menjadi 5,15 g per lapis dan untuk pengujian impak sebesar 5,65 g perspesimen dibagi 4 menjadi 1,41 g per lapis yang kemudian disusun menjadi serat acak dan serat lurus.
- 3) Cetakan yang digunakan untuk spesimen uji tarik berukuran 105 mm × 5mm × 167 mm dan untuk pengujian impak berukuran 64mm × 5mm × 75mm
- 4) Serat yang sudah disusun diletakkan kedalam cetakan secara satu persatu kemudian dituangkan resin sesuai takaran yang direncanakan kemudian cetakan ditutup dengan penutup yang terbuat dari kaca kemudian penutup diberikan beban statis sebesar ± 20 Kg. Kemudian didiamkan selama 2 jam lalu dilepaskan dari cetakan dan dikeringkan dengan suhu kamar.
- 5) Spesimen yang sudah kering kemudian dipotong sesuai *standard* pengujian tarik *ASTM D 638-02* dan *standard* pengujian impak *ASTM D 256-00*.



Gambar 3.20. Hasil cetakan spesimen



Gambar 3.21. Spesimen uji impak *ASTM D 256-00*



Gambar 3.22. Spesiemn uji tarik *ASTM D 638-02*
 (a).Variasi 1. (b). Variasi 2. (c). Variasi 3. (d). (e). Variasi 5

3.9. Pengujian Impak

Dalam pengujian impak terdiri dari beberapa mekanisme berikut pengujian langkah-langkah pelaksanaan pengujian:

- 1) Mengukur dimensi benda uji, tebal, lebar dan panjang benda uji
- 2) Naikan pemukul ke posisi 30° atau pada posisi *start* sampai pemukul terkunci aman. Kami menaikkan pemukul dengan sudut 30° karena beberapa percobaan hasil yang sesuai yaitu pada sudut 30° .
- 3) Atur posisi jarum indikator ke posisi 0° .
- 4) Letakan benda uji dilandasan dan jepit dengan pencekam yang tersedia.
- 5) Lepaskan pemukul dengan cara menarik posisi *safety lock* sehingga pemukul berayun bebas menghantam benda uji.
- 6) Hentikan pemukul dengan perlahan.
- 7) Baca dan catat data pengujian
- 8) Hitung energi serap dan harga impak.

Pada pegujian yang dilakukan, proses pengujian impak arah pukulannya yaitu dari sisi yang jumlah serat kontinu nya paling banyak.

3.10. Pengujian Tarik

Dalam proses pengujian tarik terdapat beberapa prosedur pelaksanaan dan berikut langkah-langkah prosedur pengujian tersebut:

- 1) Menghitung lebar, panjang dan tebal penampang benda uji.
- 2) Menghidupkan mesin uji (*Universal Testing Machine*).
- 3) Memasang benda uji dipenjepit cekam mesin uji sesuai ukuran standard yang digunakan.
- 4). Jalankan mesin uji tarik, simpan dan cetak data pengujian.

3.11. Moda patahan

Pengambilan foto makro bertujuan untuk mengetahui moda patahan dan pola kegagalan yang terjadi pada spesimen komposit akibat pengujian lentur/*bending*.

Adapun langkah- langkah pengambilan foto patahan makro adalah sebagai berikut:

1. Nyalakan lampu sebagai sumber cahaya.
2. Letakkan spesimen pada “*Stage Plate*” atau meja objek.
3. Memasang lensa *repro* pada kamera dan atur perbesaran yang diinginkan.
4. Lihat gambar pada *monitor* komputer.
5. Fokuskan lensa.
6. Untuk melakukan pemotretan:
 - a) Dilakukan dengan kamera Makro *Olympus-SZ61*
 - b) Tekan “*Expose*” untuk melakukan pemotretan