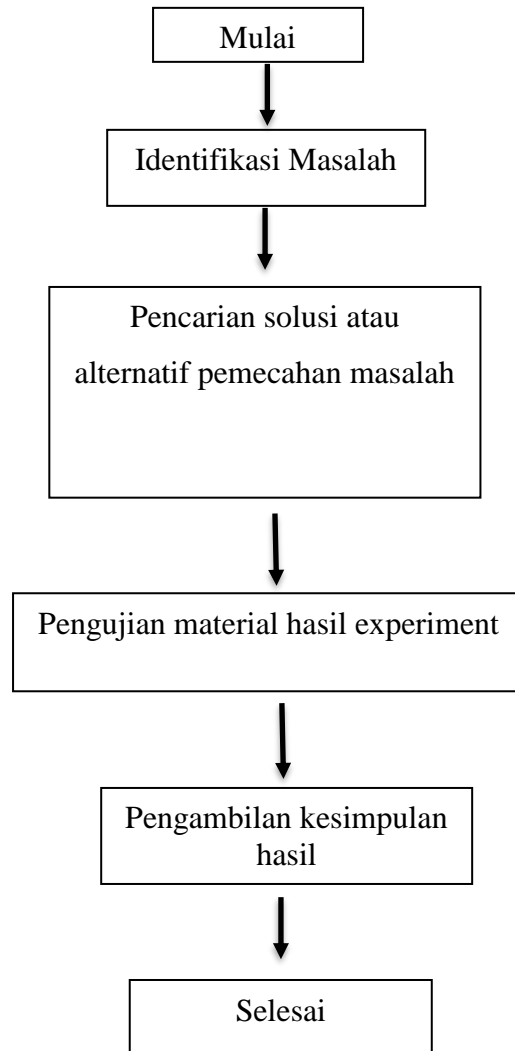


BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Alur Penelitian



3.2 Mengumpulkan dan Mempelajari Literatur.

Mengumpulkan dan mempelajari dari berbagai jurnal penelitian yang sudah ada tentang UV Curing dari berbagai bidang mulai dari bidang kedokteran sampai dengan bidang ilmu material komposit.

3.3 Pemilihan Sumber Sinar UV Pada Proses Curing Spesimen

1) Laser Sinar UV Gigi (LED Rainbow Curing Light)

Pada percobaan pertama dilakukan percobaan pembuatan sampel UV resin tanpa menggunakan serat pengikat. Resin dipapar sinar uv dari alat laser sinar UV gigi yaitu LED rainbow curing light yang berdaya 5 watt. Dengan takaran resin 5 gram, spesimen mampu kering dengan waktu kurang dari 15 menit dan butuh 1 jam untuk spesimen tersebut kering sempurna. Hasil percobaan terlihat seperti gambar dibawah.



Gambar 3. 1 Laser Sinar UV Gigi (LED rainbow curing light)

(Sumber: *LED rainbow curing light*)

Specifications:

● LED Lamp	5 W
● Light Intensity	1,000 mW/cm ² and up
● Wavelength Range	420~490 nm (peaks at 455~465 nm)
● Fiber-optic Probe	Ø8mm, autoclavable up to 134°C
● Handpiece Dimensions	210(L) x 22(W) x 32(H) mm
● Handpiece Weight	154 g
● Charger Stand Dimensions	117(L) x 80(W) x 78(H) mm
● Charger Stand Weight	110 g
● Power Input	AC 100~240V, 50/60 Hz
● Power Output	DC 9V $\overline{\text{---}}$ 1.3A

Gambar 3. 2 Spesifikasi Laser Sinar UV Gigi (LED rainboow curing light)

(Sumber : LED rainboow curing light)

2) Lampu UV Aquarium

Pada percobaan kedua dilakukan percobaan pembuatan sampel UV resin masih tanpa menggunakan serat pengikat. Bedanya pada percobaan kedua resin dipapar sinar uv dari lampu aquarium yang memancarkan uv dengan daya 12 watt. Dengan takaran UV resin 15 gram, spesimen mampu kering dengan waktu kurang dari 10 menit dan butuh ± 1 jam untuk spesimen tersebut kering sempurna.

Panjang lampu aquarium tersebut 500 mm. Pada bagian alas digunakan kaca agar sinar UV dipantulkan menyeluruh ke spesimen. Hasil percobaan terlihat seperti gambar dibawah.



Gambar 3. 3 Proses *Curing* Dengan Lampu UV Aquarium

3) Lampu Tembak (Lampu Pengering Cat Oven)

Pada percobaan ketiga sumber sinar UV diganti dengan lampu tembak 200 watt. Dengan takaran UV resin 15 gram. Spesimen tidak mampu kering bahkan setelah didiamkan selama satu hari satu malam.



Gambar 3. 4 Gambar Lampu Tembak Untuk Cat Oven



Gambar 3. 5 Gambar Proses Curing Sample Uji Dengan Lampu Tembak Cat Oven

4) Sinar UV dari Matahari

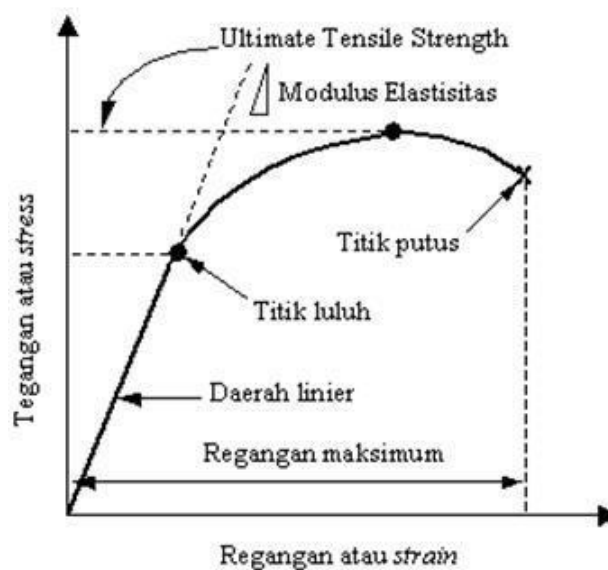
Pada percobaan keempat sumber sinar UV di ganti lagi menggunakan energi sianar ultra violet maahari. Percobaan keempat ini menggunakan takaran resin yang sama yaitu 15 gram. Dan hasilnya waktu curing begitu cepat sekitar 1 menit resin sudah kering dan cuma butuh waktu 5 menit untuk resin kering sempurna.



Gambar 3. 6 Sinar UV Matahari

3.4 Pengujian Tarik

Uji tarik rekayasa banyak dilakukan untuk melengkapi informasi rancangan dasar kekuatan suatu bahan dan sebagai data pendukung bagi spesifikasi bahan (Dieter, 1987). Pada uji tarik, benda uji diberi beban gaya tarik sesumbu yang bertambah secara kontinyu, bersamaan dengan itu dilakukan pengamatan terhadap perpanjangan yang dialami benda uji (Davis, Troxell, dan Wiskocil, 1955). Kurva tegangan regangan rekayasa diperoleh dari pengukuran perpanjangan benda uji.



Gambar 3. 7 Grafik Tegangan Regangan

- a. Tegangan yang dipergunakan pada kurva adalah tegangan membujur rata-rata dari pengujian tarik yang diperoleh dengan membagi beban dengan luas awal penampang melintang benda uji. Kekutan tarik diukur dengan menarik specimen uji komposit dengan dimensi yang seragam. Tegangan tarik (σ) adalah gaya yang diaplikasikan (F) dibagi dengan luas penampang (A) yaitu:

$$\text{Tegangan Maksimal : } \sigma_{max} = \frac{F}{A} \dots \dots \dots (1)$$

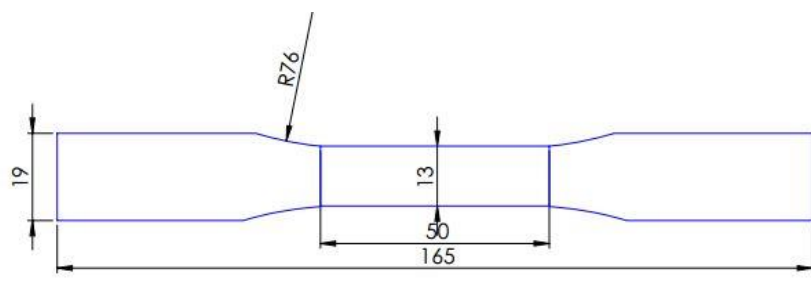
- b. Regangan yang digunakan untuk kurva tegangan regangan rekayasa adalah regangan linier rata-rata, yang diperoleh dengan membagi perpanjangan panjang ukur (gage length) benda uji, ΔL , dengan panjang awalnya, L_0 .

$$\text{Regangan : } \epsilon = \frac{\Delta L}{L_0} \dots\dots\dots(2)$$

- c. Modulus Elastisitas merupakan ukuran kekakuan suatu material, sehinggasemakin tinggi nilai modulus elastisitas bahan, maka semakin sedikit perubahan bentuk yang terjadi apabila diberigaya, jadi semakin besar nilai modulus ini maka semakin kecil regangan elastis yang terjadi atau semakin kaku. Besarnya pertambahan panjang yang dialami oleh setiap benda ketika merenggang adalah berbeda antara satu dengan yang lainnya tergantung dari elastisitas bahannya

$$\text{Modulus Elastisitas : } E = \frac{\sigma}{\epsilon} \dots\dots\dots (3)$$

Pengujian tarik dilakukan untuk mengetahui kekuatan suatu bahan dengan cara memberikan beban tarik yang tegak lurus meninggalkan luas penampang yang diberikan secara lambat. Ukuran dan bentuk spesimen pengujian tarik dibuat mengikuti pada *ASTM D 638* dengan menyesuaikan alat uji tarik di lab bahan teknik S1 UGM. Spesimen uji tarik terdiri dari 4 (empat) spesimen yakni dengan varian *layer* 1, 2, 3, dan 4. Sifat mekanik yang dapat diketahui adalah kekuatan dan elastisitas dari material. Data dari pengujian tarik yang didapatkan adalah beban maksimal yang mampu ditanggung spesimen (P_{max}) yang muncul di layar indikator mesin uji tarik.



Gambar 3. 8 Desain Spesimen Uji Tarik ASTM D 638

(Sumber: *solidwork*)

3.4.1 Metode Pembuatan Sampel Spesimen

Menurut (Wajan Brata, 2012) proses manufaktur bahan komposit dengan metode *hand lay up* merupakan metode yang paling sederhana diantara metode-metode manufaktur bahan komposit yang lain. Dikatakan sederhana karena tekniknya sangat mudah di aplikasikan yaitu cairan resin dioleskan diatas sebuah cetakan dan kemudian serat *layer* pertama diletakkan di atasnya, kemudian dengan menggunakan *roller* / kuas resin kembali diratakan. Langkah ini dilakukan terus menerus hingga didapatkan ketebalan spesimen yang diinginkan.



Gambar 3. 9 Gambar Metode *Hand Lay-Up*

(Sumber: *youtube Pauline M*)

Jenis resin yang biasa digunakan pada metode *hand lay-up* ada tiga, yakni resin poliester, *vinyl ester* dan resin epoksi dengan jenis fiber yang biasa digunakan adalah *fiberglass* dan *Carbon fiber*. Metode *hand lay-up* merupakan metode yang masih banyak dilakukan di Indonesia. Metode ini masih banyak dilakukan karena kemudahan dan biayanya yang sangat murah.

3.4.2 Peralatan dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

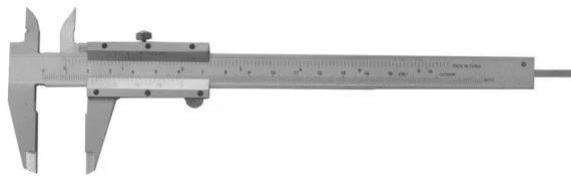
a) Penggaris



Gambar 3. 10 Penggaris

b) Jangka Sorong

Jangka sorong yang digunakan adalah jangka sorong dengan ketelitian 0.05mm.



Gambar 3. 11 Jangka Sorong

c) Timbangan digital

Timbangan digunakan untuk menimbang seberapa beratnya resin dan serat dicampurkan sesuai dengan fraksi volumenya.



Gambar 3. 12 Timbangan Digital

(Sumber: www.pangaos.com)

d) Kuas

Kuas digunakan sebagai pengoles resin pada serat dengan cara hand lay-up.



Gambar 3. 13 Kuas Cat

e) Gunting

Gunting di gunakan untuk memotong serat yang akan di pakai untuk lapisan layer pada cetakan agar bisa rapi dan mengikuti bentuk yang di inginkan.



Gambar 3. 14 Gunting

f) Gelas ukur

Gelas ukur berfungsi untuk menakar matrik sesuai dengan hasil perhitungan. Suntikkan berfungsi untuk menakar katalis yang akan dicampurkan sesuai dengan hasil perhitungan.

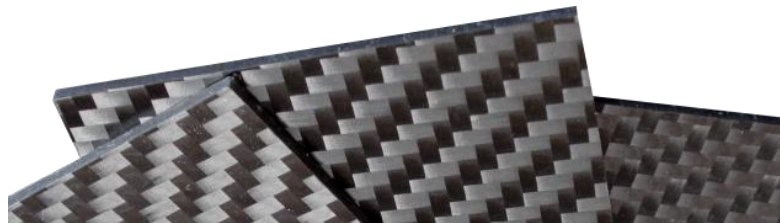


Gambar 3. 15 Gelas Ukur

Bahan-bahan komposit:

a) Serat

Serat yang digunakan dalam pembuatan sampel pengujian Tarik



Gambar 3. 16 Serat karbon fiber

b) Resin

Matrik yang digunakan adalah UV Resin, resin ini biasa digunakan dalam perhiasan untuk membuat efek *dome* (cembung) pada motif perhiasan sehingga perhiasan akan terlihat seperti 3 dimensi.



Gambar 3. 17 UV Resin



Gambar 3. 18 Data Sheet UV resin 3D Doming Tipe Hard

c) *Ultra Violet Lamp*

Penelitian ini menggunakan macam-macam sumber sinar UV untuk dipilih sinar apa yang paling ideal sebagai pemercepat proses *curing* atau pengerasan, yaitu :

1. LED rainbow curing light

Alat ini biasa digunakan untuk mempercepat pengeringan pada alat *dentist* (gigi).



Gambar 3. 19 LED Rainbow Curing Light

2. Lampu Aquarium

Lampu akuarium yang digunakan adalah lampu berdaya 12 watt, dengan dimensi panjang 500 mm.



Gambar 3. 20 Lampu UV Aquarium

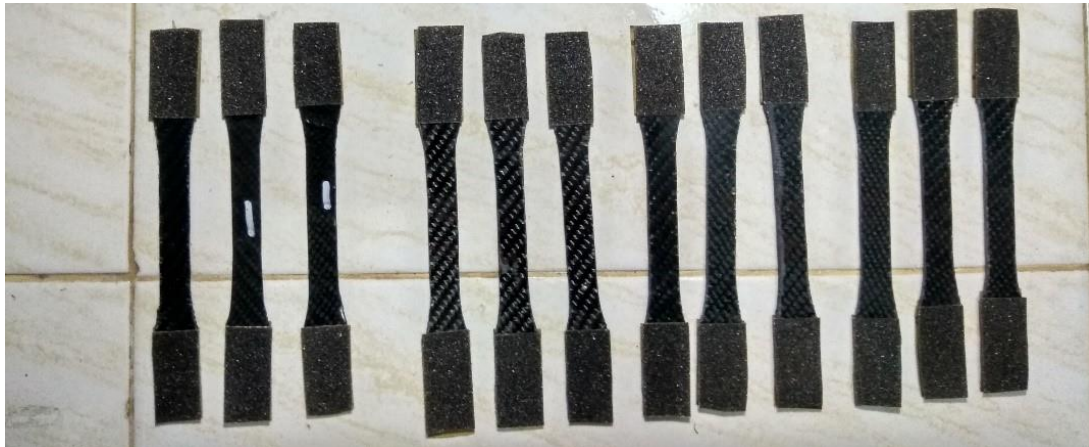
3. Sinar Matahari

Sinar matahari merupakan sumber UV paling ideal dalam penelitian ini.



Gambar 3. 21 Sinar Ultra Violet Matahari

3.4.3 Sample pengujian



Gambar 3. 22 Spesimen Uji Tarik

3.4.4 Alat pengujian tarik



Gambar 3. 23 Alat Uji Tarik di Laboratorium Bahan Fakultas Teknik UGM