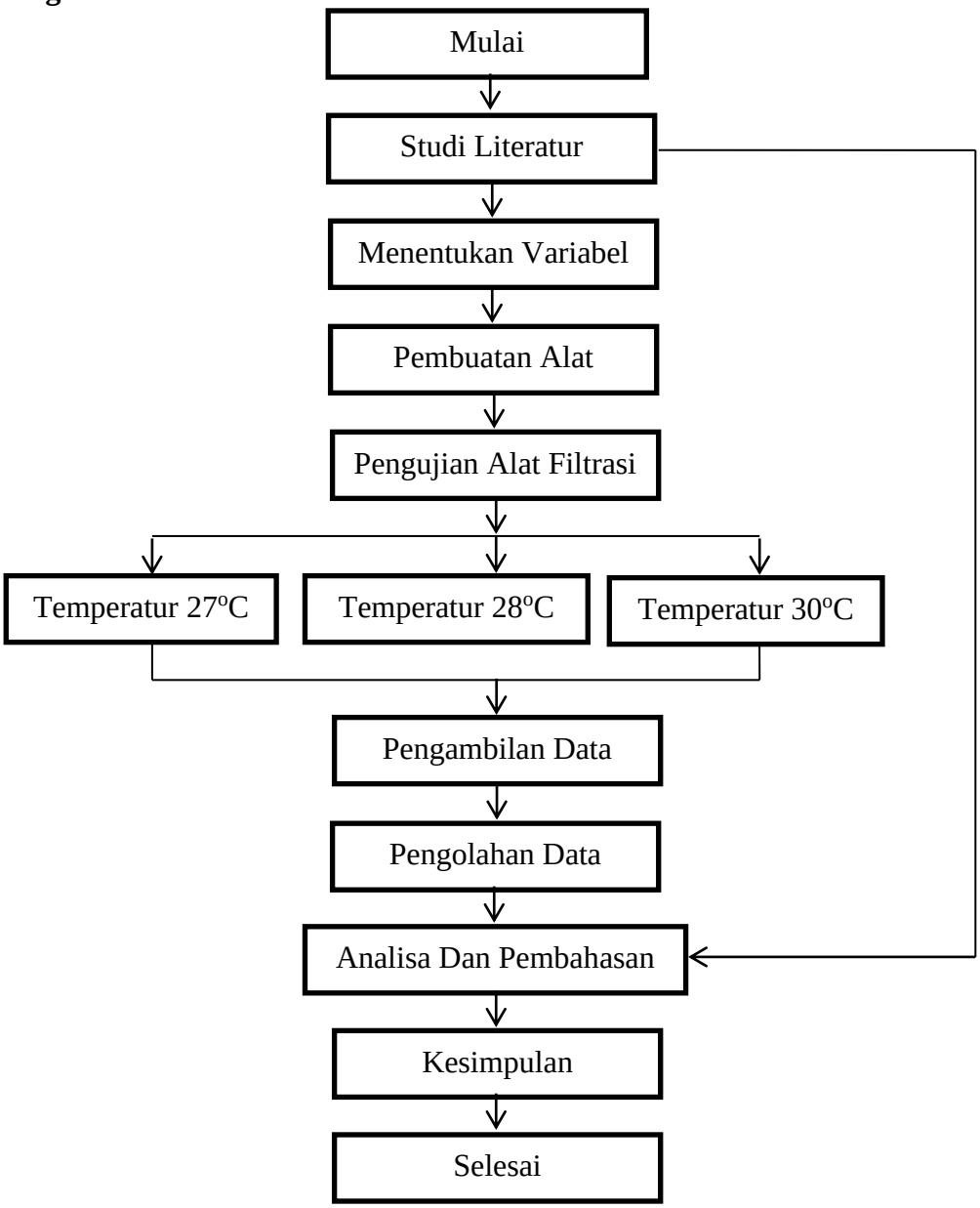
BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Diagram Alir



Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian

3.2. Penjelasan Diagram Alir

3.2.1. Studi Literatur

Studi literatur disiapkan untuk menyelesaikan persoalan dengan menelusuri sumber-sumber tulisan yang pernah dibuat sebelumnya.Sumber-sumber yang dapat dijadikan sebagai bahan studi literature tidaklah sembarang, beberapa yang layak digunakan adalah buku-buku karya pengarang yang terpercaya, jurnal-jurnal ilmiah terakreditasi, dan hasil-hasil penelitian mahasiswa dalam berbagai bentuk misalnya skripsi, tesis, disertasi, laporan praktikum, dan lain sebagainya.

3.2.2. Menentukan Variabel

Kemudian menentukan variable yang dilakukan yaitu sebagai suatu yang akan menjadi objek pengamatan dalam penelitian yang berbentuk apa saja agar nantinya ditetapkan untuk dipelajari sehingga nantinya bisa diperoleh informasi tentang hal dari pengujian tersebut dalam menentukan variabel menggunakan reservasi dari buku Prof. Dr. Winarno Jurahmad M,SCED.

a. Variabel Bebas (*Independent Variable*) atau disebut juga *variable experimental*, atau variabel X, yakni variabel yang diselidiki pengaruhnya. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah:
   1. Suhu airpemanasan sebelum masuk membran
   2. Pemakaian penyaring menggunakan pasir
b. Variabel Terikat (*Dependent Variable*) atau disebut juga variabel control, variabel Y, yakni variabel yang akan timbul dalam hubungan yang fungsional dengan (atau sebagai pengaruh dari)variabel bebas. Variabel terikat yang diamati pada penelitian ini adalah:
   1. Kualitas air yang dihasilkan
   2. Uji TDS
c. Variabel Terkontrol (*Controled Variable*) variabel terkontrol adalah jenis variabel yang harus dijaga agar memberikan efek yang sama bagi setiap sampel. Sampel yang digunakan adalah air laut yang diambil di daerah pantai Kabupaten Malang. Untuk proses pengukuran:
   1. Jenis pasir yang digunakan
   2. Berat

3.2.3. Prosedur Pembuatan Alat

Pada proses ini yang dilakukan yaitu menyiapkan bahan dan alat untuk memulai proses pembuatan alat filtrasi dengan nanokomposit sabut kelapa, bahan yang digunakan antara lain, yaitu air laut, pipa, pompa, gelas ukur, alat pengukur tekanan air yaitu preasure gauge, lem, tangki, kompor, alat pengukur temperatur yaitu thermokopel, dan selanjutnya dilakukan proses pembentukan, antara lain:

1. Membuat tempurung kelapa menjadi arang.

   Mula-mula memilih batok kelapa yang berusia tua, setelah itu batok kelapa dihancurkan agar ukurannya lebih kecil dan muat masuk kedalam tungku.Setelah itu masukkan batok kelapa yang sudah dihancurkan kedalam tungku dan mulailah membakar batok kelapa.Sesudah bahan baku menyala dan diperkirakan tidak akan padam maka tungku ditutup.Pengarangan dianggap selesai apabila tidak ada lagi asap yang keluar dari lubang udara.

Gambar 3.2.Alat Pembuat Arang
(Dokumen Pribadi)

2. Mencuci membran.

   Agar membran dapat bekerja secara optimal maka membran harus dicuci terlebih dahulu agar senyawa-senyawa yang ada didalam membran hilang dengan cara mencampur air biasa dan asam sitrat dengan perbandingan 10:1. Setelah itu membran direndam selama 24 jam dan setelah proses perendaman selesai maka membran dikeringkan dengan cara diangin-anginkan hingga benar-benar kering.

Gambar 3.3.Proses Pencucian Membran
(Dokumen Pribadi)

3. Membuat lapisan membran alat filtrasi.

Untuk selongsong pembungkus membran kita membutuhkan stainless tipe 304 dengan ketebalan 1mm dengan ukuran diameter 25cm dan panjang 90cm.Stainless dengan tipe 304 ini tahan terhadap air laut serta tidak mudah berkarat.Untuk pembuatan selongsong pembungkus membran kita hanya mengerol stainlees dengan ukuran diameter 25cm dan setelah itu dilas agar kedua sisi menempel.

Gambar 3.4.Proses Pengerolan Stainlees
(Dokumen Pribadi)

4. Memasukkan nanokomposit arang tempurung kelapa kedalam kain.

Agar nanokomposit arang tempurung kelapa tidak berhamburan pada membran karena ukurannya yang terlalu kecil, maka dimasukkan kedalam

kain yang dijahit ujung-ujungnya dengan berat dimasing-masing arangnya 120g.

Gambar 3.5.Proses Pemasukan Nanokomposit Arang Tempurung Kelapa Kedalam Kain
(Dokumen Pribadi)

5. Merangkai lapisan membran alat filtrasi.

Setelah nanokomposit arang tempurung kelapa selesai dimasukkan kedalam kain maka proses selanjutnya merangkai lapisan membran alat filtrasi dengan cara menyelipkan kain yang berisi nanokomposit arang tempurung kelapa disela-sela membran sebanyak 17 lapis dan setelah itu digulung dan direkatkan dengan lem.

Gambar 3.6.Proses Pengerolan Membran.
(Dokumen Pribadi)

6. Merangkai alat untuk filtrasi air laut.

Setelah membran selesai dibuat, barulah merangkai alat untuk filtrasi air laut.Pertama-tama masukkan membran kedalam selongsong, setelah itu mulai merangkai pipa paralon.Setelah diukur barulah mulai menutup sisi kiri dan sisi kanan selongsong dan jangan lupa memberikan lubang untuk pipa.Setelah semua selesai barulah melakukan trial untuk melihat apakah alat

filtrasi air laut ini layak untuk digunakan atau tidak serta untuk melihat mana saja yang masih butuh perbaikan.

Gambar 3.7.Rangkaian Alat Filtrasi Air Laut.
(Dokumen Pribadi)

3.3. Bahan Dan Alat Penelitian

3.3.1. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian dan pengujian alat filtrasi seperti berikut:

1. Sampel air laut yang diambil dari daerah Kabupaten Malang.

   Sampel air laut ini sebagai bahan yang akan difiltrasi.

Gambar 3.8.Proses Pengambilan Air Laut.
(Dokumen Pribadi)

2. Wadah

   Wadah ini berfungsi untuk menampung air laut yang akan di pompa ke alat filtasi air laut.

Gambar 3.9.Wadah Air Laut.
(Dokumen Pribadi)

3. Sealant

Sealant ini berfungsi untuk mengelem antara stainlees dengan pipa agar tidak bocor.

Gambar 3.10.Sealant.
(Dokumen Pribadi)

4. Pipa

Pipa ini berfungsi untuk tempat penyalur air yang dipompa dari wadah ke alat filtrasi.

Gambar 3.11.Pipa.
(Dokumen Pribadi)

5. Tangki

Tangki ini berfungsi untuk tempat penyimpanan atau wadah air laut yang dibawa dari pantai.

Gambar 3.12.Tanki.
(Dokumen Pribadi)

6. Lem Pipa

Lem Pipa ini berfungsi untuk mengelem antara pipa dan pipa.

Gambar 3.13.Lem Pipa.
(Dokumen Pribadi)

7. Stainlees

Stainlees berfungsi untuk tempat membran nanokomposit arang tempurung kelapa.

Gambar 3.14.Stainlees.
(Dokumen Pribadi)

8. Nanokomposit Arang Tempurung Kelapa

Nanokomposit arang tempurung kelapa ini adalah bahan untuk pengisi didalam membran yang berfungsi untuk menyaring air laut.

Gambar 3.15.Nanokomposit Arang Tempurung Kelapa.
(Dokumen Pribadi)

9. Pasir Pantai

Pasir pantai berfungsi untuk mengurangi beban dari alat filtrasi air laut.

Gambar 3.16.Pasir Pantai.
(Dokumen Pribadi)

3.3.2. Alat

1. Kompor Listrik

Kompor Listrik ini berfungsi untuk memanaskan air laut yang akan difiltrasi.

Gambar 3.17.Kompor.
(Dokumen Pribadi)

2. Data Logger Thermocouple

Data logger ini berfungsi untuk mencatat data suhu dari waktu ke waktu secara terus-menerus.

Gambar 3.18.Data Logger.
(Dokumen Pribadi)

3. Pompa Air

Pompa Air ini berfungsi untuk memompa air laut yang ada di wadah agar naik dan masuk ke membran untuk difiltrasi.

Gambar 3.19.Pompa Air.
(Dokumen Pribadi)

4. Gelas Ukur

Gelas ukur ini berfungsi untuk mengukur seberapa banyak air yang digunakan dan dihasilkan pada proses filtrasi.

Gambar 3.20.Gelas Ukur.
(Dokumen Pribadi)

5. Timbangan

Timbangan ini berfungsi sebagai timbangan untuk menentukan berat pada bahan-bahan pembuatan membran.

Gambar 3.21.Timbangan.
(Dokumen Pribadi)

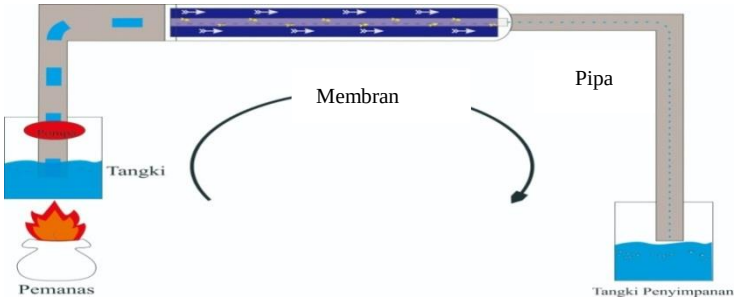
6. Meteran

Meteran ini berfungsi untuk mengukur segala sesuatu yang dibutuhkan pada pembuatan alat filtrasi air laut.

Gambar 3.22.Meteran.
(Dokumen Pribadi)

3.4. Instalasi Penelitian

Instalasi penelitian yang digunakan pada penelitian ini terlihat seperti skema pada gambar dibawah ini:



Gambar 3.2. Instalasi Alat Filtrasi Air Laut

3.5. Prosedur Penelitian

Sampel air laut di masukkan kedalam tangki sebanyak 5 liter lalu dipanaskan pada suhu tertentu yaitu pada suhu 27°C, 28 ^{o}C, 30 ^{o}C. Pengujian dilakukan setiap hari selama 1 hari pada pukul 07.00-17.00WIB. Setelah itu air yang sudah dipanaskan pada suhu tertentu lalu dipompa agar masuk ke dalam saringan dengan menggunakan pasir yang kemudian masuk kedalamalat filtrasi

untuk proses penyaringan dan setelah itu keluarlah air hasil filtrasi ke dalam tangki penampungan air tawar.

3.6. Pengujian

- Pengujian menggunakan tambahan saringan pasir pantai
- Pengujian pada suhu 27ºC, 28ºC, dan 30ºC
- Semua tipe pengujian dilakukan dengan jangka waktu yang sama

3.7. Pengambilan Data

Setelah dilakukan pengujian kadar garam data yang dihasilkan kemudian diambil sebagai data hasil pengujian kandungan kadar garam mula-mula. Kemudian air laut yang telah di uji dimasukkan kedalam tangki untuk dilakukan proses pemanasan agar bisa di filtrasi dengan air sebanyak 5 liter disetiap pengujiannya. Dan pengambilan data meliputi:

- Volume air tawar
- Temperatur air laut
- Temperatur lingkungan sekitar

3.8. Uji Kadar Garam Air Tawar

Air tawar yang telah dihasilkan kemudian dilakukan pengujian kadar garam untuk mengetahui perbandingan kandungan kadar garam mula-mula dan kandungan kadar garam air tawar yang telah difiltrasi.

3.9. Pengolahan Data

3.9.1. Perpindahan Panas Konduksi

Pengukuran *heat flux* dilakukan dengan mengukur perbedaan temperatur yang melalui suatu material yang diketahui nilai konduktivitas panasnya. konduktivitas termal (k) adalah propertis suatu material sebagai penghantar panas, sebagai berikut:

$$q'' = k \cdot \frac{T_1 - T_2}{L} \quad \text{.....(Yohanes,Eko Dkk.2014)}$$

Dengan:

k = Konduktivitas Termal (W/m^{0}C)

T_1 = Temperatur Rata-rata Yang Diuji (ºC)

T_0= Temperatur Ruang (ºC)

L = Tebal Membran (m)

3.9.2. Perpindahan Panas Konveksi

Perpindahan panas konveksi terjadi ketika aliran fluida membawa panas bersama dengan aliran materi. Persamaan untuk menghitung perpindahan panas konveksi :

$$H = h.L.\Delta T$$ ..... (Asyari D. Yunus, 2009)

Dimana :

H = Laju Perpindahan (W/m^{0}C)

h = Koefesien Konveksi Termal (W/m^{2}C)

ΔT= T1-T0(^{0}C)

T_1 = Temperatur Rata-rata Yang Diuji (ºC)

T_0= Temperatur Ruang (ºC)

Menghitung Koefisien konveksi termal:

$$h = 0{,}664 \times \frac{k}{L} Re^{0.5} Pr^{0{,}333}$$ ..... (Asyari D. Yunus, 2009)

Dimana :

k= Konduktivitas Termal(W/m^{0}C)

L= Panjang Plat(m)

Re=Bilangan Reynold

Pr= Bilangan Prandtl

Sehingga di dapat perhitungan sebagai berikut :

$$Re = \frac{(v.L)}{\mu}$$ .....(Asyari D. Yunus, 2009)

Dimana :

v= kecepatan fluida (m/s)

L= panjang plat (m)

μ= viskositas kinematis (m^2/s)

3.9.3. Tahanan Termal

Tahanan termal merupakan kemampuan suatu bahan untuk menghambat laju aliran kalor yang dapat dirumuskan dengan persamaan berikut:

$$q'' = \frac{\Delta T}{R}$$ .....(Asyari D. Yunus, 2009)

Dimana :

q” = Perpindahan Panas Konduksi (W/m^2)

R = Resistan (W/m)

ΔT= T1 – T0 (^{0}C)

T_1 = Temperatur Rata-rata Yang Diuji (ºC)

T_0 = Temperatur Ruang (ºC)

3.9.4. Efisiensi Alat Filtrasi

Efisiensi adalah suatu ukuran keberhasilan sebuah kegiatan yang dinilai berdasarkan besarnya biaya/ sumber daya yang digunakan untuk mencapai hasil yang diinginkan dengan persamaan berikut :

$$\eta = \frac{(M_2 \times Cp \times \Delta T)}{(M_1 \times Cp \times \Delta T)} X\ 100\%$$ .....(Ali Hasimi Pane, 2015)

Dimana :

$(M_1 . Cp . \Delta T)$ = Energi Masuk

$(M_2 . Cp . \Delta T)$ = Energi Keluar

η = Efisiensi (%)

M_1 = Massa air laut awal

M_2 = Massa air laut setelah masuk filtrasi

C_P = Kapasitas kalor air

ΔT = (Temperatur awal – Temperatur akhir)

3.10. Analisa Dan Pembahasan

Data yang telah diperoleh disusun teratur menjadi lebih teratur kemudian dianalisa dalam bentuk informasi agar nantinya dapat dipahami dan juga dapat digunakan mengambil atau membuat kesimpulan.

Analisa pembahasan meliputi pengaruh suhu terhadap hasil akhir filtrasi air laut dari membran nanokomposit arang tempurung kelapa dengan menggunakan saringan pasir pantai dan koagulan aluminium sulfat (Al_2SO_4)

3.11. Kesimpulan

Data pengujian yang telah dianalisa kemudian dirangkum dalam bentuk kesimpulan, berisikan tentang hasil pembahasan dari penelitian, analisa, dan pembahasan.