

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Hidrogel merupakan jaringan tiga dimensi (3D) hidrofilik yang memiliki kemampuan menyerap sejumlah cairan (Kinam, 2010. Yang, 2012). Hidrogel merupakan salah satu jenis polimer yang umum digunakan dalam aplikasi medis, contohnya sebagai suatu media penutup luka. Hidrogel sebagai penutup luka memiliki fungsi untuk menyerap cairan yang dikeluarkan oleh luka pada tubuh serta untuk menjaga luka tetap dalam keadaan lembab dalam jangka waktu tertentu yang berfungsi untuk membantu proses penyembuhan luka. Hidrogel penutup luka umumnya dibuat dari bahan alam seperti kitosan ataupun bahan sintesis seperti polyurethan. Namun bahan ini memiliki kekurangan yakni bahan alam kitosan yang mahal (Piluharto et al, 2017) dan proses pembuatannya yang sulit serta bahan sintesis polyurethan yang tidak biodegradable (Wright KA et al, 1998), sehingga pada perkembangannya dikembangkan bahan lain sebagai alternatif namun tetap mempertimbangkan biokompatibilitas dari bahan yang digunakan tersebut.

PVA merupakan salah satu jenis polimer yang berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai hidrogel untuk aplikasi medis, hal ini dikarenakan PVA memiliki sifat tidak toksik, larut dalam air, dan biokompatibilitas yang tinggi (Biotech center, 2005). PVA dapat membentuk hidrogel melalui 2 metode yakni melalui chemical crosslinking dan physical crosslinking (Henink et al, 2002. Rosiak et al, 1999). Pembentukan hidrogel berbasis PVA secara physical crosslinking secara umum lebih disukai karena lebih minim penggunaan bahan kimia sebagai crosslinking agent yang pada dasarnya beresiko untuk menimbulkan efek samping terhadap tubuh ketika digunakan. Salah satu metode pembentukan physical crosslinking terhadap PVA adalah melalui metode freeze thawing (Giannouli & Morris, 2003. Hoffman, 2002; 2004), yang dilakukan dengan membekukan dan mencairkan larutan PVA pada sejumlah siklus tertentu. Disamping potensinya sebagai hidrogel, PVA pada dasarnya memiliki kekurangan yakni tidak sifat mekaniknya

yang rendah, sehingga membutuhkan bahan tambahan lain sebagai penguat untuk mengkompensasi kekurangan tersebut (Erizal et al, 2011). Salah satu bahan yang dapat dimanfaatkan sebagai penguat adalah selulosa, hal ini dikarenakan keduanya merupakan polimer yang bersifat polar sehingga cenderung kompatibel satu sama lain, selain itu selulosa juga relatif aman dan biokompatibel terhadap tubuh manusia.

Alga *Cladophora* merupakan salah satu jenis keanekaragaman hayati yang dapat ditemukan di pesisir pantai di Indonesia (Putri, 2017). Alga *Cladophora* saat ini masih kurang dimanfaatkan dan cenderung dianggap sebagai gulma. Alga *Cladophora* pada dasarnya dapat dimanfaatkan sebagai sumber alternatif selulosa karena dapat mengandung selulosa hingga mencapai 20-30% (Mihryan, 2010).

Dalam penelitian ini akan dilakukan pembuatan hidrogel berbasis PVA yang diblending dengan selulosa alga *Cladophora* yang dilarutkan dengan pelarut NaOH/Urea. Penambahan selulosa diharapkan dapat meningkatkan sifat mekanik dari hidrogel PVA sehingga sesuai untuk aplikasi *wound dressing*.

## 1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam tugas akhir ini antara lain :

1. Bagaimana pengaruh dari variasi konsentrasi perlakuan basa terhadap kandungan lignin dan hemiselulosa pada alga hijau *Cladophora sp.*
2. Bagaimana pengaruh dari variasi konsentrasi hidrolisis asam sulfat terhadap kemurnian selulosa yang didapat dari alga hijau *Cladophora sp.*
3. Bagaimana pengaruh variasi penambahan mikrokristalin selulosa terhadap sifat mekanik dari hidrogel berbasis PVA.
4. Bagaimana pengaruh variasi penambahan mikrokristalin selulosa terhadap rasio *swelling* dari hidrogel berbasis PVA.

### 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk :

1. Menentukan konsentrasi perlakuan basa yang optimal dalam proses ekstraksi selulosa dari alga hijau *Cladophora sp.*
2. Menentukan konsentrasi hidrolisis asam yang optimal untuk mengekstraksi mikrokristalin selulosa dari alga hijau *Cladophora sp.*
3. Menganalisis pengaruh rasio blending PVA dan selulosa terhadap rasio *swelling* hidrogel yang dihasilkan.
4. Menganalisis pengaruh rasio blending PVA dan selulosa terhadap sifat mekanik hidrogel yang dihasilkan.

### 1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dari penelitian ini dibatasi oleh hal-hal sebagai berikut :

1. Perlakuan basa (alkalisasi) dilakukan terhadap alga hijau *Cladophora sp.* dengan NaOH 17,5% selama 2,5 jam.
2. Karakterisasi hasil perlakuan basa dengan FTIR dan metode Chesson-Datta.
3. Perlakuan asam (hidrolisis) terhadap alga hasil alkalisasi dengan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1 M selama 2,5 jam.
4. Karakterisasi selulosa hasil perlakuan asam dengan menggunakan FTIR dan metode Chesson-Datta.
5. Mikrokristalin selulosa diekstraksi dari alga hasil hidrolisis dengan bleaching 5% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> selama 2,5 jam.
6. Karakterisasi mikrokristalin selulosa hasil bleaching menggunakan FTIR dan metode Chesson-Datta.
7. Hidrogel blending dibuat melalui metode *solution casting* dengan komposisi 1% wt PVA, 1% wt selulosa dari 30 gram larutan.
8. Selulosa yang digunakan berasal dari alga hijau *Cladophora sp.* yang didapat dari Pantai Krakal, Yogyakarta.
9. Pelarut yang digunakan dalam penelitian ini adalah Natrium Hidroksida (NaOH), Hidrogen Peroksida (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), asam sulfat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), dan air destilasi.

10. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> yang digunakan merupakan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dengan kadar 96% yang dibeli dari toko kimia “PT. Brataco Chemica – Antapani Toko Kimia” Bandung.
11. Air destilasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah air yang dibeli dari laboratorium kimia ITB, Bandung.
12. Variasi komposisi massa MCC yang ditambahkan dibatasi pada 0, 25:75, 50:50, dan 75:25 selulosa.
13. Morfologi hidrogel dilihat menggunakan alat *scanning electron microscope* (SEM) yang dilakukan di Balai Besar Tekstil Bandung.
14. Pengujian mekanik dilakukan dengan alat uji tarik universal dengan bentuk sampel mengacu pada standar ASTM D-882.

### 1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimental dan kajian pustaka. Data didapatkan dari hasil eksperimen dan mengambil hasil referensi, lalu dianalisis melalui kajian pustaka yang bersumber dari buku, jurnal nasional dan internasional, tulisan ilmiah seperti tugas akhir dan disertasi, serta dari sumber internet. Kajian pustaka dilakukan untuk mengetahui landasan teori yang berhubungan dengan penelitian tugas akhir ini.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

a. BAB I Pendahuluan

Bab ini terdiri dari latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, metode penelitian dan sistematika pembahasan yang dipergunakan dalam penulisan laporan.

b. BAB II Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi teori-teori untuk menjelaskan tentang selulosa, bahan baku penelitian serta cara mengekstrak selulosa, wound dressing, hidrogel sebagai wound dressing dan pengujian terhadap material hidrogel sebagai wound dressing.

c. BAB III

Bab ini berisi diagram alir percobaan yang dilakukan dan pemaparan mengenai prosedur persiapan alga *Cladophora sp.*, perlakuan basa, ekstraksi mikrokristalin selulosa beserta karakterisasinya, pembuatan sampel hidrogel blending, serta pengujian mekanik.

d. BAB IV

Bab ini berisi mengenai data yang didapatkan dari masing-masing tahapan ekstraksi mikrokristalin selulosa beserta hasil pengujian hidrogel blending dan hasil analisis dari data yang dihasilkan.

e. BAB V

Bab ini berisi mengenai kesimpulan yang didapat dari penelitian yang dilakukan serta saran yang dapat diberikan untuk kelanjutan dari penelitian ini.