

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Salah satu limbah plastik yang menjadi permasalahan saat ini adalah *styrofoam* yang banyak digunakan sebagai pengemas barang maupun makanan. Beberapa alasan yang membuat *styrofoam* masih digunakan hingga saat ini adalah kepraktisannya, tahan lama, harganya murah, dan lain-lain (Mulyanto 2013). Tetapi disamping itu, *styrofoam* memiliki beberapa kekurangan diantaranya berbahaya untuk kesehatan karena menurut Badan Kesehatan Dunia (WHO), *benzene* yang terdapat didalam *styrofoam* terbukti dapat memicu tumbuhnya sel kanker dalam tubuh jika kadarnya melebihi 5000 ppm didalam tubuh. Di alam, *styrofoam* tidak dapat terurai sehingga dalam jangka waktu yang panjang dapat terpotong menjadi mikroplastik. Mikroplastik dapat termakan oleh ikan di perairan, sehingga dapat sampai ke tubuh manusia jika ikan tersebut dikonsumsi (Damanhuri, 2011). Oleh karena itu, penggunaan *styrofoam* ini perlu dikurangi atau disubstitusi dengan bahan lain yang lebih ramah lingkungan. Salah satu bahan yang dapat digunakan adalah bioplastik *foam* yang terbuat dari pati.

Bioplastik merupakan plastik yang terbuat dari sumber terbarukan yang secara alami dapat didaur ulang oleh proses biologis, sehingga dapat menghemat sumber daya alam yang terbatas (bahan bakar fosil) dan mengurangi emisi gas rumah kaca (Srikanth, 2016). Saat ini berbagai jenis bioplastik telah dikembangkan. Salah satu bioplastik yang dikembangkan saat ini adalah bioplastik pati. Bioplastik pati memiliki sifat mekanik yang baik serta kemampuan biodegradasi yang baik, sehingga sangat disukai dalam pemanfaatannya sebagai bioplastik. Namun dalam proses pembuatan bioplastik pati perlu ditambahkan *plasticizer* dan PVA untuk meningkatkan sifat mampu prosesnya. Sehingga untuk menanggulangi lemahnya kekuatan bioplastik pati setelah ditambah *plasticizer*, diperlukan suatu material atau aditif untuk memperkuat bioplastik tersebut

(Steven, 2018). Salah satu material yang umum digunakan untuk memperkuat bioplastik pati adalah selulosa.

Selulosa merupakan salah satu jenis polimer hayati terbanyak di dunia. Selulosa dapat ditemukan hampir pada setiap tumbuhan. Selulosa memiliki sifat mekanik yang sangat baik sehingga sering dimanfaatkan sebagai penguat pada polimer. Selulosa dipilih karena memiliki kompatibilitas yang baik dengan pati. Umumnya selulosa sangat mudah ditemukan pada berbagai jenis tumbuhan dan alga. Salah satu sumber yang sangat potensial untuk dimanfaatkan selulosanya adalah alga hijau *Cladophora sp.* Alga hijau *Cladophora sp.* merupakan salah satu sumber daya alam yang sangat mudah ditemukan di perairan Indonesia. Alga hijau *Cladophora sp.* ditemukan secara alami tumbuh di sepanjang pantai dan umumnya hanya berperan sebagai limbah di perairan. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, alga hijau *Cladophora sp.* memiliki kandungan selulosa mencapai 51% dan tingkat kristalinitas yang mencapai 92% (International Journal of Agriculture and Biology, 2011). Fakta ini menyebabkan saat ini pengembangan selulosa dari alga hijau *Cladophora sp.* mulai banyak dilakukan.

Berdasarkan uraian diatas, dalam penelitian ini akan dilakukan pembuatan bioplastik *starch foam* berbahan dasar pati/PVA dengan berpenguat MCC dari alga hijau *Cladophora sp.* Penambahan MCC sebagai penguat diharapkan dapat meningkatkan sifat mekanik dari *starch foam* yang dihasilkan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan terhadap perkembangan material ramah lingkungan, khususnya untuk aplikasi *food packaging*.

## 1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam tugas akhir ini antara lain:

- a. Berapa persen konsentrasi NaOH yang diperlukan untuk mengekstraksi selulosa dari alga hijau *Cladophora sp.* untuk mendapatkan hasil yang optimal.

- b. Berapa persen konsentrasi  $H_2SO_4$  yang diperlukan untuk mengekstraksi mikrokristalin selulosa (MCC) dari alga hijau *Cladophora sp.* untuk mendapatkan hasil yang optimal.
- c. Bagaimana pengaruh penambahan mikrokristalin selulosa (MCC) terhadap sifat mekanik dari bioplastik *starch foam* berbahan dasar pati/Poly (Vinyl Alkohol) (PVA).
- d. Bagaimana sifat hidrofobitas dari bioplastik *starch foam* berpenguat mikrokristalin selulosa (MCC) dibandingkan dengan *styrofoam* komersial.

### 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mengetahui persen konsentrasi NaOH yang diperlukan untuk mengekstraksi selulosa dari alga hijau *Cladophora sp.* untuk mendapatkan hasil yang optimal.
- b. Mengetahui persen konsentrasi  $H_2SO_4$  yang diperlukan untuk mengekstraksi mikrokristalin selulosa (MCC) dari alga hijau *Cladophora sp.* untuk mendapatkan hasil yang optimal.
- c. Mengetahui pengaruh penambahan mikrokristalin selulosa (MCC) terhadap sifat mekanik dari bioplastik *starch foam* berbahan dasar pati/Poly (Vinyl Alkohol) (PVA).
- d. Mengetahui sifat hidrofobitas dari bioplastik *starch foam* berpenguat mikrokristalin selulosa (MCC) dibandingkan dengan *styrofoam* komersial.

### 1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Alga hijau yang digunakan adalah spesies alga hijau *Cladophora sp.* yang diperoleh dari Pantai Krakal, Kabupaten Gunung Kidul, Yogyakarta.
- b. Perlakuan basa dilakukan terhadap alga hijau *Cladophora sp.* dengan konsentrasi NaOH 17.5% selama 2,5 jam.

- c. Karakterisasi hasil perlakuan basa dengan menggunakan FT-IR dan metode Chesson-Datta.
- d. Perlakuan asam dilakukan terhadap alga hijau *Cladophora sp.* dengan konsentrasi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1 M.
- e. Karakterisasi hasil perlakuan basa dengan menggunakan FT-IR dan metode Chesson-Datta.
- f. Penghilangan zat warna pada alga hijau *Cladophora sp.* dengan menggunakan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 5%.
- g. Karakterisasi mikrokristalin selulosa (MCC) dilakukan dengan menggunakan FT-IR dan PSA
- h. Bioplastik dibuat dengan metode *Solution Casting* dan pemanasan dalam oven pada temperatur 150°C dengan variasi MCC 1%, 3%, dan 5% dari berat pati yang digunakan.
- i. Pengujian tarik dilakukan dengan alat uji tarik Tensilon RTF-1310 dengan mengacu pada standar ASTM D828.
- j. Pengujian sudut kontak dilakukan dengan alat Goniometer yang telah dimodifikasi dengan mengacu pada standar ASTM D724-99.

### 1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan studi literatur yang bersumber dari buku, jurnal, dan media internet serta pengambilan data melalui eksperimen. Studi literatur digunakan untuk mengetahui teori yang mendasar penelitian tugas akhir ini. Sedangkan eksperimen dilakukan dengan cara mengekstraksi mikrokristalin selulosa (MCC) dari alga hijau *Cladophora sp.* Selanjutnya eksperimen dilanjutkan dengan pembuatan larutan pati/PVA yang ditambahkan dengan gliserol sebagai *plasticizer* dan juga mikrokristalin selulosa (MCC) sebagai penguat. Setelah dilakukan *solution casting*, cetakan dimasukkan ke dalam oven untuk proses pemanasan dan pembentukan *foam*. Kemudian dilakukan pengujian terhadap sampel yang sudah dibuat dan menganalisis data yang diperoleh.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

a. Bab 1 Pendahuluan

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

b. Bab 2 Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi penjelasan mengenai teori-teori yang akan digunakan sebagai dasar dari penelitian yang akan dilakukan.

c. Bab 3 Prosedur Penelitian

Bab ini berisi diagram alir percobaan yang dilakukan dan pemaparan mengenai prosedur persiapan alga hijau, perlakuan basa, perlakuan asam dan penghilangan zat warna beserta karakterisasinya, pembuatan bioplastik *foam*, dan pengujian mekaniknya.

d. Bab 4 Hasil dan Pembahasan

Bab ini berisi mengenai data yang didapatkan dari masing-masing tahapan ekstraksi selulosa mikrokrystalin beserta hasil pengujian mekanik bioplastik *foam* dan hasil analisis dari data yang dihasilkan

e. Bab 5 Kesimpulan dan Saran

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