

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Plastik merupakan suatu produk yang sering dipergunakan oleh masyarakat dengan kebutuhan tertentu misalnya; sebagai tempat/kemasan untuk melindungi barang agar tidak terkontaminasi dari luar (*barrier*), sebagai kantong plastik untuk mempermudah dalam membawa barang dalam skala besar, membungkus barang-barang yang sudah tidak terpakai dan sebagainya. Harganya yang relatif murah, ringan, tidak mudah pecah/rusak, praktis dan fungsinya yang sangat efektif ini mendorong masyarakat untuk menjadikan plastik sebagai barang atau produk yang dapat dipergunakan sehari-hari. Hal ini dapat dibuktikan dengan bertambahnya konsumsi plastik di Indonesia pada tahun 2013 yang mencapai 26.000 ton per hari (Nurdin dalam Radhiyatullah *et al.* 2015). Bertambahnya konsumsi plastik setiap harinya akan berakibat pada pertambahan volume limbah plastik yang ada di lingkungan sekitar. Penggunaan dan volume limbah plastik yang semakin bertambah setiap harinya menjadi suatu permasalahan besar bagi seluruh masyarakat di dunia. Mengingat bahan baku utama pembuatan plastik berasal dari polimer sintesis yang terbuat dari *petroleum* atau gas alam dengan jumlah terbatas dan tidak dapat diperbaharui. Selain itu limbah plastik juga tidak dapat diuraikan oleh mikroba pengurai dalam kurun waktu yang cepat di dalam tanah. Plastik konvensional ini membutuhkan waktu sebesar 500 – 1000 tahun untuk dapat terurai sempurna di dalam tanah dan 450 tahun untuk terurai sempurna di dalam air, sehingga mengakibatkan volume sampah yang ada semakin membesar (Sinaga *et al.* 2013). Hal inilah yang menjadi faktor penyebab pencemaran serta kerusakan ekosistem dan lingkungan.

Beberapa cara atau metode yang dapat dilakukan untuk mengurangi volume limbah plastik di antaranya; *reuse*, *reduce*, *recycle*, *remanufacture*, *burn*, dan *biodegradation*. *Reuse* merupakan suatu cara penanganan limbah plastik dengan cara pemakaian ulang limbah plastik tanpa merubah bentuk maupun fungsinya. *Reduce* merupakan cara penanganan limbah dengan cara membatasi penggunaan plastik untuk mengurangi jumlah plastik yang ditimbulkan. *Recycle* merupakan pendaurulangan limbah plastik menjadi barang baru. *Remanufacture*

merupakan metode penanganan limbah dengan cara memproduksi ulang limbah plastik yang masih layak untuk diproduksi kembali menjadi produk yang sejenis dengan fungsi yang sama. *Burn* merupakan cara penanggulangan limbah plastik dengan cara pembakaran sedangkan *biodegradation* merupakan metode penanggulangan limbah melalui bantuan mikroorganisme secara biologis atau alami. Metode atau cara penanggulangan limbah plastik secara *biodegradation* merupakan metode yang paling aman dan bersahabat terhadap lingkungan (Pratomo dan Rohaeti 2011). Metode *biodegradation* ini dapat dilakukan dengan cara mengganti bahan baku pembuatan plastik berupa bahan organik yang ramah lingkungan seperti pada pembuatan bioplastik.

Bioplastik merupakan suatu produk plastik yang memiliki fungsi sama seperti plastik konvensional pada umumnya. Bioplastik dapat dijadikan sebagai solusi dalam mengatasi permasalahan yang ada karena plastik ini memiliki kelebihan yang tidak dimiliki oleh plastik konvensional. Hal ini dikarenakan bahan utama bioplastik berasal dari biomassa atau sumber daya terbarukan. Sifatnya yang alami tersebut menjadikan plastik ini mudah terdegradasi sempurna baik secara biologis, kimiawi, maupun fisik.

Bioplastik dapat dikembangkan dengan memanfaatkan sumber daya alam yang tersedia. Indonesia adalah negara yang sangat potensial untuk dapat memproduksi bioplastik dengan potensi sumber daya alam yang dimilikinya. Pada umumnya bioplastik terbuat dari bahan pati-patian, lemak, kitin-kitosan, karagenan, dan selulosa. Salah satu bioplastik yang berbasis biopolimer selulosa yakni bioplastik yang berasal dari *nata*. Bioplastik *nata* ini merupakan bioplastik yang terbuat dari bahan organik berupa *nata* seperti; *Nata de coco*, *Nata de pina*, *Nata de carrot*, *Nata de cassava*, *Nata de soya*, dan lain-lain sehingga aman untuk diaplikasikan dalam kebutuhan apapun seperti *edible film* (pelapis makanan yang bisa dimakan bersama makanan tersebut). *Nata de soya* sendiri merupakan *nata* yang terbuat dari bahan baku berupa limbah cair tahu. Limbah cair tahu memiliki beberapa kandungan nutrisi yang cukup tinggi seperti pada kelapa. Kandungan nutrisi yang tinggi ini dapat menekan pertumbuhan *Acetobacter xylinum* dengan baik sehingga dapat menghasilkan *nata* dengan serat tinggi. *Nata* yang memiliki serat tinggi ini sangat cocok untuk dijadikan sebagai *film* atau pengemas plastik

dengan nilai kuat tarik yang tinggi pula jika dibandingkan dengan bahan baku berupa pati-patian yang cenderung memberikan nilai kuat tarik yang relatif lebih rendah. Harganya yang jauh lebih murah atau ekonomis jika dibandingkan dengan bahan baku pembuatan bioplastik lainnya seperti karagenan, kitin dan kitosan mendorong penulis untuk menjadikan *Nata de soya* sebagai bahan baku utama pembuatan bioplastik.

Penggunaan pati singkong pada pembuatan bioplastik *nata* ini adalah sebagai pengental untuk pembuatan bubur bioselulosa *nata* yang akan dijadikan sebagai bahan utama plastik sehingga bubur bioselulosa *nata* tersebut menjadi lebih homogen dan menyatu serta lapisan plastik yang dihasilkan lebih merata. Selain itu, pati singkong yang ditambahkan juga berfungsi sebagai lem atau pengikat yang dapat merekatkan ikatan benang-benang selulosa antara satu dan yang lainnya sehingga bioplastik yang dihasilkan menjadi lebih kuat.

Bioplastik yang terbuat dari bahan-bahan organik memiliki kelemahan yakni mudah rapuh sehingga diperlukan *plasticizer* sebagai bahan tambahan untuk melapisi permukaan plastik agar menjadi lebih kokoh dan bersifat plastis. Salah satu *plasticizer* yang digunakan dalam pembuatan bioplastik adalah sorbitol. Sorbitol adalah *plasticizer* yang berfungsi mengurangi ikatan hidrogen internal sehingga akan meningkatkan jarak antar intermolekul. Penggunaan sorbitol sebagai *plasticizer* diketahui lebih efektif, sehingga dihasilkan bioplastik dengan permeabilitas oksigen dan fluida yang lebih rendah bila dibandingkan dengan menggunakan gliserol (Hidayati *et al.* 2015). Tujuan penambahan sorbitol pada pembuatan *Nata de soya* diharapkan mampu menghasilkan sebuah *film* bioplastik selulosa dengan keelastisan yang lebih tinggi dibandingkan dengan *film* bioplastik pada umumnya.

1.2 Batasan Masalah

Batasan masalah penelitian ini adalah pembuatan *film* bioplastik *Nata de soya* yang berasal dari bahan baku limbah cair tahu yang diperoleh dari pabrik tahu UD. Sumber Makmur, Kamal-Bangkalan.

1.3 Rumusan Masalah

1. Adakah pengaruh penggunaan selulosa *Nata de soya* dan penambahan kadar sorbitol terhadap nilai *water uptake*, tingkat kekuatan tensil, elongasi, dan kekakuan pada *film* bioplastik *nata*?
2. Berapakah proporsi optimum dari penggunaan selulosa *Nata de soya* dan penambahan kadar sorbitol agar menghasilkan *film* bioplastik *nata* yang paling baik dilihat dari segi sifat mekanik dan daya serap air?
3. Berapakah masa degradasi bioplastik *Nata de soya*?
4. Apakah bioplastik *Nata de soya* dapat memenuhi standar untuk plastik *biodegradable* dilihat dari sifat mekaniknya?

1.4 Tujuan

1. Mengetahui pengaruh penggunaan selulosa *Nata de soya* dan penambahan kadar sorbitol terhadap nilai *water uptake*, tingkat kekuatan tensil, elongasi, dan kekakuan pada *film* bioplastik *nata*.
2. Memperoleh proporsi optimum dari penggunaan selulosa *Nata de soya* dan penambahan kadar sorbitol agar menghasilkan *film* bioplastik *nata* yang paling baik dilihat dari segi sifat mekanik dan daya serap air.
3. Mengetahui masa degradasi bioplastik *Nata de soya*.
4. Mengidentifikasi bioplastik *Nata de soya* untuk dapat memenuhi standar plastik *biodegradable* dilihat dari sifat mekaniknya.

1.5 Manfaat

Menghasilkan sebuah *film* bioplastik berbasis selulosa nabati baru yang lebih ramah lingkungan, berkualitas, dan ekonomis dibandingkan bioplastik dari bahan baku lain sehingga dapat diaplikasikan oleh masyarakat untuk kebutuhan tertentu.