

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Plastik banyak digunakan untuk berbagai hal, di antaranya sebagai pembungkus makanan, alas makan dan minum, untuk keperluan sekolah, kantor, automotif dan berbagai sektor lainnya, karena memiliki banyak keunggulan antara lain: fleksibel, ekonomis, transparan, kuat, tidak mudah pecah, bentuk laminasi yang dapat dikombinasikan dengan bahan kemasan lain dan sebagian ada yang tahan panas dan stabil (Nurminah, 2002).

Di samping memiliki berbagai kelebihan tersebut plastik juga mempunyai kelemahan di antaranya adalah bahan baku utama pembuat plastik yang berasal dari minyak bumi yang keberadaannya semakin menipis dan tidak dapat diperbaharui. Selain itu plastik tidak dapat dihancurkan dengan cepat dan alami oleh mikroba penghancur di dalam tanah. Hal ini mengakibatkan terjadinya penumpukan limbah dan menjadi penyebab pencemaran dan kerusakan lingkungan hidup. Kelemahan plastik lain yang berbahaya bagi kesehatan manusia adalah migrasi residu monomer vinil klorida sebagai unit penyusun polivinilklorida (PVC) yang bersifat karsinogenik (Siswono, 2008).

Alternatif pembuatan plastik yang ramah lingkungan adalah dengan menggunakan bahan baku yang mempercepat proses biodegradasi. Berikut ini adalah bahan baku yang dipakai pada pembuatan plastik *biodegradable*, dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok dengan bahan baku petrokimia seperti PCL dan kelompok dengan bahan baku produk tanaman seperti pati dan selulosa. PCL adalah polimer hasil sintesis kimia menggunakan bahan baku minyak bumi. PCL mempunyai biodegradabilitas yang tinggi, dapat dihidrolisis oleh enzim lipase dan esterase yang tersebar luas pada tanaman, hewan dan mikroorganisme, namun titik lelehnya rendah yaitu 60°C menyebabkan bidang aplikasinya menjadi terbatas. Adapun dari umbi-umbian, pati dapat dihasilkan dari singkong dan kentang. Selain dari kedua sumber tersebut, pati juga dapat dihasilkan dari batang

tanaman, seperti pati sagu, dan dari daging buah muda seperti pisang. Pati umbi-umbian memiliki suhu gelatinisasi berkisar 70-80°C, bersifat elastis, mudah rusak dan memiliki suhu gelatinisasi yang lebih tinggi yaitu 95°C, berbentuk gel dan ketika dingin memiliki penampakan *opaque* atau kusam (Fauzi, 2013).

Pada umumnya singkong digunakan hanya untuk bahan baku pangan dalam kehidupan sehari-hari. Namun di era globalisasi, singkong bisa dimanfaatkan patinya sebagai bahan dasar pembuatan plastik *biodegradable*. Produksi singkong pada tahun 2012 adalah sebesar 140.565 ton (BPSSumsel, 2005). Hal ini yang menjadi alasan penulis untuk memanfaatkan pati dari singkong. Berdasarkan fakta dan kajian ilmiah yang ada, pati merupakan polisakarida paling melimpah kedua. Pati terdiri dari dua fraksi yang dapat dipisahkan dengan air panas. Fraksi terlarut disebut amilosa (10-20%) dan fraksi tidak terlarut disebut amilopektin (80-90%) (Fessenden, 1995).

Fungsi pati dalam tumbuhan sebagai cadangan makanan, juga sebagai substrata untuk produksi enzim amilase. Pati terdapat dalam gandum, beras, jagung, kentang, jenis umbi-umbian (Yuli, 2008).

Kitosan pada pembuatan plastik *biodegradable* juga digunakan sebagai bahan baku tambahan. Kitosan merupakan modifikasi protein dari kitin yang ditemukan pada kulit udang, kepiting, lobster dan serangga. Kitosan mempunyai sifat yang baik untuk dibentuk menjadi plastik dan mempunyai sifat antimikrobakterial. Kitosan juga mudah terdegradasi dan mudah digabungkan dengan material lainnya (Yunita, 2014). Produksi udang windu pada tahun 2014 di Sumatera Selatan adalah 4.631 ton sedangkan udang *vaname* pada tahun 2014 di Sumatera Selatan adalah 39.402 ton, hal ini yang menjadi alasan penulis memanfaatkan kitosan dari limbah kulit udang.

Selama ini limbah kulit udang hanya dimanfaatkan untuk pakan ternak atau untuk industri makanan seperti pembuatan kerupuk udang. Limbah kulit udang dapat diolah untuk pembuatan *chitin* yang dapat diproses lebih lanjut menghasilkan *chitosan* yang memiliki banyak manfaat dalam bidang industri, antara lain adalah sebagai pengawet makanan yang tidak berbahaya (*non* toksid) pengganti formalin. *Chitosan* adalah bahan alami yang direkomendasikan untuk

digunakan sebagai pengawet makanan karena tidak beracun dan aman bagi kesehatan.

Secara umum, cangkang kulit udang mengandung protein 34,9 %, mineral CaCO_3 27,6 %, *chitin* 18,1 %, dan komponen lain seperti zat terlarut, lemak dan protein tercerna sebesar 19,4 %. *Chitin* merupakan polisakarida yang bersifat *non toxic* (tidak beracun) dan *biodegradable* sehingga *chitin* banyak dimanfaatkan dalam berbagai bidang. Lebih lanjut *chitin* dapat mengalami proses deasetilasi menghasilkan *chitosan* (Suhardi, 1992).

Saat ini plastik *biodegradable* sangat diharapkan dan diperlukan demi menjaga kelestarian lingkungan dan alam sekitar sebagai plastik yang ramah lingkungan dan juga penggunaan plastik semakin meningkat seiring perkembangan zaman dalam pengemasan makanan dan pengemasan lainnya. Plastik yang sekarang beredar di masyarakat adalah plastik yang tidak bisa terurai, sehingga akan menyebabkan penumpukan sampah plastik secara terus menerus yang sangat membahayakan kondisi lingkungan sekitar kita.

Untuk menyelamatkan lingkungan dari bahaya plastik, saat ini telah dikembangkan plastik *biodegradable*, artinya plastik yang dapat diuraikan kembali oleh mikroorganisme secara alami menjadi senyawa yang ramah lingkungan. Biasanya plastik konvensional berbahan dasar *petroleum*, gas alam atau batu bara. Sementara plastik *biodegradable* terbuat dari material yang dapat diperbaharui, yaitu dari senyawa-senyawa yang terdapat dalam tanaman misalnya selulosa, *kolagen*, *kasein*, protein atau lipid yang terdapat dalam hewan.

Biodegradable plastik dewasa ini berkembang sangat pesat. Berbagai riset telah dilakukan di negara maju (Jerman, Prancis, Jepang, Korea, Amerika Serikat, Inggris dan Swiss) ditujukan untuk menggali berbagai potensi bahan baku biopolimer. Di Jerman pengembangan untuk mendapatkan polimer *biodegradable* pada *polyhydroxybutirat* (PHB), Jepang (*chitin* dari *Crustaceae*, *zein* dari jagung, pullulan). Di Indonesia penelitian dan pengembangan teknologi kemasan plastik *biodegradable* masih sangat terbatas. Hal ini terjadi karena selain kemampuan sumber daya manusia dalam penguasaan ilmu dan teknologi bahan, juga

dukungan dana penelitian yang terbatas. Dipahami bahwa penelitian dalam bidang ilmu dasar memerlukan waktu lama dan dana yang besar (Yuli, 2008).

Jenis plastik *biodegradable* antara lain *polyhidroksialkanoat* (PHA) dan poli-asam amino yang berasal dari sel bakteri, *polylaktida* (PLA) yang merupakan modifikasi asam laktat hasil perubahan zat tepung kentang atau jagung oleh mikroorganisme, dan *poliaspartat* sintesis yang dapat terdegradasi. Bahan dasar plastik berasal dari selulosa, kitin, kitosan atau tepung yang terkandung dalam tumbuhan, serta beberapa material plastik atau polimer lain yang terdapat di sel tumbuhan dan hewan.

Teknologi kemasan plastik *biodegradable* adalah salah satu upaya yang dilakukan untuk keluar dari permasalahan penggunaan kemasan plastik yang *non degradable* (plastik konvensional), karena semakin berkurangnya cadangan minyak bumi, kesadaran dan kepedulian terhadap lingkungan serta resiko kesehatan. Indonesia sebagai negara yang kaya sumber daya alam (hasil pertanian), potensial menghasilkan berbagai bahan biopolimer, sehingga teknologi kemasan plastik *biodegradable* mempunyai prospek yang baik (Yuli, 2008).

Plastik berbahan dasar tepung aman bagi lingkungan. Sebagai perbandingan, plastik tradisional membutuhkan waktu sekitar 50 tahun agar dapat terdekomposisi secara alamiah, sementara plastik *biodegradable* dapat terdekomposisi 10 hingga 20 kali lebih cepat. Hasil degradasi plastik ini dapat digunakan sebagai makanan hewan ternak atau sebagai pupuk kompos. Plastik *biodegradable* yang terbakar tidak menghasilkan senyawa kimia berbahaya. Kualitas tanah akan meningkat dengan adanya plastik *biodegradable*, karena hasil penguraian mikroorganisme meningkatkan unsur hara dalam tanah.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah membuat plastik *biodegradable* dari limbah kulit udang dan tepung tapioka pati singkong serta melakukan pengujian biodegradasi, kuat tarik 90° (*tensile strength*), ketahanan air dan titik leleh (*melting point*) dari plastik *biodegradable* yang telah dihasilkan dengan variasi kitosan dan gliserol.

1.3 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang didapatkan dari penelitian ini antara lain:

1. Mengurangi limbah kulit udang yang terdapat di lingkungan.
2. Meningkatkan nilai ekonomis dengan memanfaatkan limbah kulit udang dan singkong menjadi produk yang lebih bermanfaat.
3. Memberikan informasi mengenai pemanfaatan limbah kulit udang dan singkong sebagai bahan baku pembuatan plastik *biodegradable*.

1.4 Rumusan Masalah

Limbah plastik saat ini menjadi masalah yang menakutkan bagi lingkungan sekitar kita, karena limbah plastik tidak bisa terurai oleh mikroorganisme di dalam tanah sehingga jalan satu-satunya untuk mengolah limbah plastik dengan cara mendaur ulang limbah tersebut untuk menghasilkan produk yang baru. Dengan permasalahan ini, maka penelitian pembuatan plastik diarahkan pada bahan-bahan organik yang akan menjadi plastik *biodegradable* yaitu dengan memanfaatkan limbah kulit udang untuk diambil kitosan dan pati singkong untuk dijadikan tepung tapioka dengan memvariasikan komposisi kitosan dan gliserol.