

UJI PENGURAIAN FILEM PLASTIK
CAMPURAN POLISTIREN DAN
POLI(3-HIDROKSIBUTIRAT) DALAM
LARUTAN BERAIR PADA BERBAGAI PH
SECARA *IN-VITRO*

SKRIPSI SARJANA FARMASI

Oleh

MELZI OCTAVIANI

06931036



FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2011

ABSTRAK

Telah dilakukan uji penguraian filem plastik campuran polistiren (PS) dan poli(3-hidroksibutirat) P(3HB) dengan berbagai perbandingan dalam larutan berair secara *in-vitro*. Pengujian dilakukan dengan metode *immersion test* dalam air suling, larutan pH 4, 6, 8 dan 10. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin besar jumlah P(3HB) dalam filem plastik campuran polistiren dan P(3HB) penguraiannya semakin cepat. Laju penguraiannya dihitung dengan menggunakan persamaan regresi linear dan parameternya yang meliputi waktu penguraian 50% ($t_{50\%}$), waktu penguraian 95% ($t_{95\%}$) dan konstanta laju penguraian (k). Penguraian filem plastik campuran PS dan P(3HB) terjadi paling cepat dalam larutan pH 6 dengan perbandingan PS dan P(3HB) 95:5 ($k = 0,79$ %/minggu, $t_{50\%} = 63,06$ minggu dan $t_{95\%} = 119,84$ minggu), 90:10 ($k = 1,22$ %/minggu, $t_{50\%} = 41,25$ minggu dan $t_{95\%} = 78,21$ minggu), 85:15 ($k = 1,45$ %/minggu, $t_{50\%} = 34,80$ minggu dan $t_{95\%} = 65,89$ minggu), dan 80:20 ($k = 3,16$ %/minggu, $t_{50\%} = 15,81$ minggu dan $t_{95\%} = 30,05$ minggu), sedangkan PS murni (100:0) tidak mengalami penguraian.

I. PENDAHULUAN

Plastik merupakan bahan polimer sintetik yang banyak digunakan dalam kehidupan manusia. Hampir setiap produk menggunakan plastik sebagai kemasan atau bahan dasar karena plastik mempunyai keunggulan seperti ringan tetapi kuat, transparan, tahan air serta harganya relatif murah dan terjangkau oleh semua kalangan masyarakat (Darni, *et al.*, 2008). Setiap tahun sekitar 100 juta ton plastik kemasan sintetik diproduksi dunia untuk digunakan di berbagai sektor industri, dan kira-kira sebesar itulah sampah plastik yang dihasilkannya (Martaningtyas, 2004).

Plastik yang digunakan saat ini merupakan polimer sintetik, terbuat dari minyak bumi (*non-renewable*) yang tidak dapat terbiodegradasi oleh mikroorganisme di lingkungan. Kondisi demikian ini menyebabkan kemasan plastik sintetik tersebut tidak dapat dipertahankan penggunaannya secara terus menerus karena akan menambah persoalan lingkungan dan kesehatan di waktu mendatang (Firdaus, *et al.*, 2008).

Pemakaian plastik yang dapat diuraikan (*biodegradable plastic*) atau ramah lingkungan adalah salah satu jalan keluarnya. Plastik ini dapat diperoleh melalui biosintesa secara fermentasi menggunakan mikroorganisme penghasil poli (3-hidroksialkanoat), P(3HA). Sampai saat ini telah diketahui lebih dari 300 jenis mikroorganisme yang dapat menghasilkan P(3HA) didalam selnya. Di antara P(3HA), polimer poli (3-hidroksibutirat), P(3HB) adalah yang paling banyak diteliti, disebabkan karena P(3HB) mempunyai sifat mudah terurai dalam jangka waktu tertentu bila dibuang ke lingkungan (Majid, *et al.*, 1994).

Penggunaan biopolimer P(3HB) secara luas masih terbatas, hal ini disebabkan P(3HB) memiliki sifat mudah pecah dan rapuh sehingga menjadi kendala dalam penggunaannya secara konvensional untuk menggantikan plastik sintetis (Djamaan, 2010). Untuk mengatasi permasalahan ini telah dilakukan penelitian secara luas untuk memperbaiki sifat fisika P(3HB). Salah satu cara yang dilakukan adalah dengan jalan membuat bentuk campuran P(3HB) dengan polimer sintetis lain, sekaligus dapat dihasilkan film plastik yang kuat dan elastis tetapi terurai di lingkungan.

Polistiren (PS) merupakan salah satu jenis polimer yang banyak digunakan masyarakat, bersifat kaku, keras, berwarna putih bersih dan sulit terbiodegradasi oleh mikroorganisme (*nonbiodegradable*) (Rohmatika, 2007). Polistiren foam dikenal luas dengan istilah styrofoam, banyak digunakan sebagai bahan tempat makan, tempat minum sekali pakai, bahan pelindung dan penahan getaran barang yang *fragile*, seperti elektronik (Oryzawisesa, 2009). Kemasan plastik jenis polistiren sering menimbulkan masalah pada lingkungan karena bahan ini sulit mengalami biodegradasi dan sulit didaur ulang (BPOMRI, 2008).

Uji penguraian film plastik campuran polistiren dan P(3HB) dalam larutan berair pada berbagai pH dilakukan agar dapat diketahui pH yang cocok untuk penguraian film plastik. Tujuan ini dapat diaplikasikan untuk mengatasi masalah pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh sampah-sampah plastik yang tidak dapat terurai di lingkungan, sehingga limbah-limbah plastik nantinya dapat dimusnahkan dalam lingkungan pH yang sesuai untuk penguraiannya.

Peneliti sebelumnya telah melakukan penelitian pembuatan film plastik campuran P(3HB) dan polivinil klorida (PVC) serta uji biodegradasinya secara in-

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian uji penguraian filem plastik campuran polistiren dan P(3HB) dengan berbagai perbandingan dalam air suling dan larutan berair pada berbagai pH dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Filem plastik campuran polistiren dan P(3HB) yang dihasilkan mempunyai titik leleh antara 210-188°C.
2. Kuat tarik filem plastik campuran polistiren dan P(3HB) yang dihasilkan antara 40-13,86 MPa.
3. Perbandingan komponen P(3HB) berpengaruh terhadap kecepatan penguraian filem plastik campuran PS dan P(3HB). Bertambah besar perbandingan P(3HB) dalam filem plastik campuran PS dan P(3HB), maka penguraiannya semakin cepat dalam percobaan ini dari 5 komposisi filem plastik yang diuji. Perbandingan antara polistiren dan P(3HB) yang paling cepat mengalami penguraian adalah perbandingan 80:20.
4. Penguraian filem plastik campuran PS dan P(3HB) dalam media uji larutan pH 6 mengalami penguraian lebih cepat dibandingkan dengan media uji lainnya yaitu larutan air suling, larutan pH 4, pH 8 dan pH 10. Waktu penguraian 95 % filem plastik yang diperoleh dari persamaan regresi linear rata-rata 119,84 minggu (perbandingan 95:5), 78,21 minggu (perbandingan 90:10), 65,89 minggu (perbandingan 85:15), dan 30,05 minggu (perbandingan 80:20).

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, A.J., & Dawes E.A. 1990. Occurrence, Metabolism, Metabolic Role, and Industrial Uses of Bacteria of polyhydroxyalkanoates. *Microbiol. Rev.* 54, 540-472.
- Andriyeni, S. 2001. *Pengujian Biodegradasi Poli(3-Hidroksibutirat) dan Poli(3-Hidroksibutirat-ko-3-Hidroksivalerat) secara In-Vitro.* (Skripsi). Padang: Universitas Andalas.
- Anonym. 11 November 2010. Web Wikipedia the free encyclopedia, Diakses 4 Desember 2010 dari <http://www.wikipedia.org/wiki/polystyrene.htm>.
- Badan Standardisasi Nasional. 2006. *Polietilena Densitas Tinggi (HDPE) untuk botol plastik.* SNI 06-0939-2006.
- BPOMRI. 2008. *Kemasan Polistirena Foam (Styrofoam).* Info POM, 9, 5, ISSN 1829-9334.
- Cowd, M.A. 1991. *Kimia Polimer.* Penerjemah: H. Firman. Bandung: ITB.
- Darni, Y., Chici A., & Ismiyati S.D. 2008. Sintesa bioplastik dari pati pisang dan gelatin dengan plasticizer gliserol. *Seminar Nasional sains dan Teknologi-II.* Lampung: Universitas Lampung.
- Djamaan, A., Majid, M.I.A., & Azizan, M.N. 1999. Utilization of Glucose as Carbon Source on Biosynthesis Poly (3-Hydroxybutyrate) by *Erwinia* sp. USMI-20. *Proceeding the second colloquium on Potential Utilization of Starch and Lignocellulosic Material for Value Added Application.* Penang. 45-48.
- Djamaan, A. 2004. *Penghasilan dan Pencirian P(3HB) dan P(3HB-ko-3HV) dari berbagai sumber karbon oleh Erwinia sp USMI-20.* (Tesis) Penang: Universiti Sains Malaysia.
- Djamaan, A. 2010. *Mikroorganisme dan Pemanfaatannya dalam Berbagai Bidang.* Padang: Andalas University Press.
- Djamaan, A. 2011. *Konsep Produksi Biopolimer P(3HB) dan P(3HB-ko-3HV) secara Fermentasi.* Padang: Andalas University Press.
- Depkes RI. 1995. *Farmakope Indonesia.* (Edisi IV). Jakarta: Depkes RI.
- Doi, Y. 1990. *Microbial Polyesters.* VCH Publisher Inc. New York.
- Firdaus, F., Mulyaningsih, S., & Anshory, H. 2008. Sintesis Film Kemasan Ramah Lingkungan dari Komposit Pati, Khitosan dan Asam Polilaktat dengan Pembastik gliserol: Studi Morfologi dan Karakteristik Mekanik. *Jurnal Penelitian dan Pengabdian*, 5, 1.