

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penelitian dan pengembangan bahan polimer masih terus dilakukan oleh industri kimia, lembaga penelitian pemerintah maupun swasta, dan Perguruan Tinggi, dalam rangka menemukan aneka penerapan bahan polimer, baik polimer sintetik maupun polimer alam. Beberapa pengembangan bahan polimer yang telah dilakukan misalnya plastik *biodegradable* ramah lingkungan, koagulan dalam pengolahan limbah cair (Widodo dan Muslihatin, 2005), antibakteri (Huh *et al*, 2000) dan lain-lain.

Salah satu polimer sintetik yang banyak digunakan adalah polietilen (PE). PE banyak digunakan sebagai bahan dasar untuk pembuatan berbagai jenis peralatan rumah tangga, film, pipa, ember, pelapis kawat dan kabel, serta kemasan makanan maupun minuman.

Pemanfaatan PE yang sangat luas ini disebabkan ia memiliki sifat-sifat antara lain tahan terhadap kelembapan dan bahan kimia, mudah dibentuk dan dicetak, ringan dan harganya murah (Pasaribu, 2004).

Pemanfaatan PE sebagai bahan kemasan makanan dan minuman, ada kemungkinan suatu bakteri menempel pada PE sehingga dapat menyebabkan penyakit sesuai dengan jenis bakteri tersebut. Misalnya, bakteri *Escherichia coli* dapat menyebabkan gastroenteritis, infeksi saluran kemih, bakteri *Staphylococcus aureus* menyebabkan keracunan makanan yang disertai mual, muntah, dan diare dan lain sebagainya (Gupte, 1990). Hal ini disebabkan PE secara alami tidak memiliki sifat sebagai antibakteri.

Berbagai upaya telah dilakukan untuk menghambat pertumbuhan bakteri dalam bahan makanan dan minuman, salah satunya adalah dengan menambahkan zat penghambat pertumbuhan bakteri seperti asam benzoat, asam sorbat, dan asam propionat kedalam bahan makanan dan minuman tersebut (Yandri, 2006).

Dari penelitian sebelumnya (Annissa, 2007; Atika, 2008), telah dilakukan fungsionalisasi PE dengan asam akrilat (AA) menggunakan metode grafting (pencangkakan / penempelan) yang diinisiasi oleh sinar gamma, untuk menghasilkan PE tergrafting AA (PE-g-AA). PE-g-AA tersebut kemudian direaksikan dengan kitosan untuk menghasilkan PE yang telah mengikat kitosan (PE-g-AA-kitosan). Berbagai faktor seperti pengaruh konsentrasi monomer, inisiator, pelarut, dan uji daya tarik pada grafting (penempelan/pencakokan) AA ke PE telah dipelajari. Uji pendahuluan mengenai daya antibakteri dari kitosan yang telah terikat pada PE terhadap bakteri gram negatif juga telah dilakukan. Akan tetapi belum memberikan respon yang begitu baik disebabkan berbagai hal yang menghalanginya antara lain jumlah AA tergrafting pada PE yang belum merata (homogen), dan daya tahan PE yang menurun dengan meningkatnya kitosan yang terikat pada PE-g-AA.

Kitosan adalah produk terdeasetilasi dari kitin, disebut juga dengan β -1,4-glukosamin (2 amino-2-dioksi-D-glukosa) (Daintith, 1990). Beberapa hasil penelitian menunjukkan kitosan memiliki sifat sebagai penghambat pertumbuhan bakteri patogen seperti *E. Coli* (Huh *et al.*, 2000) dan anti oksidan (Sun *et al.*, 2003). Tsai dan Su (1999) dalam Medina dkk (2004) melaporkan bahwa kitosan mempunyai efek bakterisidal terhadap *E. Coli*.

Salah satu jenis bakteri patogen seperti *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* banyak ditemukan dalam air minum. *E. coli* termasuk jenis bakteri gram negatif, tidak mempunyai spora, dan bersifat patogen. *E. coli* terdapat didalam saluran pencernaan manusia dan hewan yang dapat mengakibatkan berbagai penyakit seperti infeksi pada saluran pencernaan (Pelczar

dan Chan, 1986). Sedangkan *Staphylococcus aureus* termasuk jenis bakteri gram positif, tidak berspora, dan bersifat patogen (Gupte, 1990). Bila jenis bakteri ini ditemukan dalam air yang dikonsumsi maka dapat menyebabkan berbagai penyakit.

Dalam penelitian ini telah dilakukan uji aktivitas antibakteri dari PE, PE-g-AA, PE-g-AA-kitosan terhadap bakteri *E. coli* dan *S. aureus*. Asam akrilat digrafting ke PE menggunakan radiasi gamma sebagai inisiator. Karakterisasi polietilen tergrafting asam akrilat dan grafting kitosan ke polietilen tergrafting asam akrilat dilakukan dengan spektroskopi inframerah (FT-IR) untuk menentukan fungsionalitas PE, dengan SEM untuk mengetahui morfologi permukaan PE dan dengan XRD untuk mengetahui kristalinitas PE sebelum dan setelah mengikat kitosan.

B. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk menguji reaktifitas gugus karboksilat dari asam akrilat (AA) yang telah tergrafting pada polietilen (PE) terhadap kitosan dan uji aktivitas antibakteri dari kitosan yang terikat pada polietilen terhadap bakteri patogen air seperti *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

C. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang polietilen sebagai kemasan makanan atau minuman yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*, dan sebagai informasi awal menuju aplikasi praktis.

