

SINTESIS POLYLACTIC ACID DARI LIMBAH PEMBUATAN INDIGENOUS STARCH UNTUK PEMBUATAN PLASTIK RAMAH LINGKUNGAN

Hanny Wijaya¹, Suminar S. Achmadi², Raffi Paramawati, Suliantari

Plastik konvensional yang banyak digunakan saat ini sebagai pengemas mempunyai sifat *non-biodegradable* sehingga sampahnya mengakibatkan pencemaran lingkungan. Asam polilaktat (*Polylactic Acids*=PLA) adalah polimer dari asam laktat yang bersifat *biodegradable* dan dapat diproses menjadi plastik kemasan. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh teknologi polimerisasi guna mendapatkan biopolimer poli asam laktat dari limbah cair dan padat industri tapioka. Asam laktat diproduksi dari fermentasi limbah pabrik tapioka yang masih banyak mengandung mono, di atau oligo sakarida. Asam laktat yang diperoleh selanjutnya dipolimerisasi menjadi PLA dengan metode polikondensasi azeotropik. PLA yang dihasilkan kemudian dicetak (*casting*) secara manual dengan filler karagenan dan agar menjadi lembaran film. Sedangkan untuk *scaling up*, plastik kantong dibuat dari kombinasi PLA dan plastik konvensional (PP dan LLDPE) dengan menggunakan *twin screw extruder* untuk membuat pelet dan membuat kantong plastik dengan metode *blown*.

Hasi fermentasi limbah padat maupun cair mengindikasikan asam laktat yang terbentuk dalam jumlah (*rendemen*) yang relatif kecil. Untuk limbah cair, produktivitas bakteri *L. casei* dalam menghasilkan asam laktat lebih baik daripada *L. delbrueckii* dan *S. Faecalis*. Sedangkan untuk limbah padat (*onggok*), kapang *R. oryzae* produktivitasnya lebih baik daripada *M. Rouxii*. Polimerisasi asam laktat menghasilkan PLA dengan sifat yang digunakan sebagai katalisator dalam PLA cuku rendah sehingga memenuhi persyaratan aman untuk digunakan sebagai kemasan pangan. Secara visual, PLA yang dihasilkan berwarna putih kekuning-kuningan. Nilai T_m dari PLA hasil sintesis (146.4°C) lebih besar daripada PLA standar (40-60°C), hal ini dapat membuktikan bahwa PLA hasil sintesis memiliki BM yang lebih tinggi dari BM standar yang lebih mudah meleleh. Nilai T_g dari PLA hasil sintesis adalah 40-60°C, sedangkan nilai T_g dari PLA standar tidak terdeteksi karena sangat rendah. Ukuran polimer dalam proses polimerisasi ini dapat disesuaikan dengan keperluan penggunaan. Pada sintesis PLA penelitian ini dibuat polimer dengan BM 22000 sesuai dengan keperluan pembuatan film dan prospektif untuk masa biodegradasi yang tidak terlalu lama. Film PLA-karagenan dan PLA-agar yang diperoleh dengan metode *casting* menghasilkan film dengan nilai kuat tarik 5,39-7,93 MPa, elongasi 22,04-42,55%, dan *elastic modulus* 0,96-1,61 MPa. Selanjutnya film PLA-tapioka (70%-30%) hasil *scale up casting* mulai terdegradasi setelah 2 bulan ditanam dalam tanah. Granula komersial kombinasi dengan tepung murni PLA dapat dicampur dengan PP hingga 30% dan dengan LLDPE hingga 40% menjadi pelet yang selanjutnya dibuat menjadi film kantong. Film PLA-PP mempunyai kuat tarik 5,93-22,52 MPa, elongasi 110-350%, dan *elastic modulus* 38,02-96,83 GPa. Sedangkan film PLA-LLDPE mempunyai karakteristik yang lebih baik,

1) Staf Pengajar Dep. Ilmu Teknologi Pangan, FATETA IPB; 2) Staf Pengajar Dep. Kimia, FMIPA IPB

yaitu kuat tarik 10,56-45,59 MPa, elongasi 420-605%, dan elastic modulus 0,64-63,63 GPa.