

**PENGARUH VARIASI KECEPATAN PUTAR *SCREW*
PADA MESIN *SINGLE SCREW EXTRUDER*
TERHADAP STABILITAS DIAMETER FILAMEN KOMPOSIT
POLYLACTIC ACID (PLA)-LIGNIN DARI DAUN NIPAH**

Nama Mahasiswa : Muhammad Maulana Dwi Prastya
NIM : 03221037
Dosen Pembimbing Utama : Chaerul Qalbi AM, S.T., M.Sc
Dosen Pembimbing Pendamping : I Made Ivan Wiyarta Cakra Sujana, S.T., M.T.

ABSTRAK

Pengembangan material yang lebih berkelanjutan mendorong pemanfaatan lignin dari daun Nipah (*Nypa Fruticans*) sebagai bahan pengisi sebesar 1 wt% pada matriks Polylactic Acid (PLA) untuk menghasilkan filamen komposit melalui proses ekstrusi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi kecepatan putar *screw* pada mesin *single screw extruder* terhadap stabilitas diameter filamen komposit PLA-Lignin dari daun Nipah. Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor. Variasi kecepatan putar *screw* yang digunakan adalah 17,09 rpm, 24,89 rpm, 34,76 rpm, dan 39,73 rpm. Diameter filamen diukur setiap 5 cm sepanjang filamen hasil ekstrusi, data diameter kemudian dievaluasi menggunakan peta kendali *Individuals-Moving Range* (I-MR) untuk mengamati perubahan diameter selama proses ekstrusi, kemudian segmen *steady-state* diidentifikasi menggunakan metode *Moving Window Coefficient of Variation* (MW-CV). Data pada segmen tersebut digunakan untuk menghitung nilai rata-rata diameter, standar deviasi, dan koefisien variasi (CV). Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh variasi kecepatan putar *screw* menghasilkan pola perubahan yang serupa, yaitu fase *start-up*, *steady-state*, dan *run-out (shutdown)*, dengan nilai CV pada kondisi *steady-state* berada pada rentang 2,602%-4,177%. Hasil *One-Way ANOVA* menunjukkan bahwa variasi kecepatan putar *screw* tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap stabilitas diameter filamen ($p = 0,159$) maupun diameter rata-rata filamen ($p = 0,756$) pada tingkat kepercayaan 95%. Namun, peningkatan kecepatan putar *screw* cenderung meningkatkan debit volume filamen, debit massa teoritis, dan *die exit velocity*, sedangkan *take-up speed* hanya mengalami peningkatan yang relatif kecil. Akibatnya, nilai *Draw Down Ratio* (DDR) cenderung menurun dari 0,824 menjadi 0,524 karena peningkatan *die exit velocity* tidak diimbangi oleh peningkatan *take-up speed* yang sebanding. Dengan demikian, pada sistem *single screw extruder* tanpa *puller* dan *spooler* yang digunakan dalam penelitian ini, peningkatan kecepatan putar *screw* cenderung berpengaruh terhadap peningkatan kapasitas aliran material dibandingkan terhadap perubahan diameter maupun stabilitas diameter filamen.

Kata kunci: Komposit PLA-Lignin, *single screw extruder*, kecepatan putar *screw*, stabilitas diameter filamen, *Moving Window Coefficient of Variation (MW-CV)*.



**INSTITUT TEKNOLOGI
KALIMANTAN**