

INTISARI

APLIKASI *STATISTICAL LEARNING* UNTUK MENENTUKAN PARAMETER *ELECTROSPINNING* YANG SIGNIFIKAN TERHADAP DIAMETER DAN KUALITAS SERAT NANO POLIETILEN TEREFTALAT

Muhammad Kevin Alrahmanto
19/445592/PA/19416

Electrospinning (ES) adalah teknik yang banyak digunakan untuk menghasilkan serat nano untuk berbagai aplikasi. Namun, mengoptimalkan parameter ES guna mencapai diameter serat dan kualitas serat (bermanik/halus) yang diinginkan tetap menjadi tantangan yang kompleks karena banyaknya parameter yang mempengaruhi hasil akhir serat. Pada penelitian ini, digunakan *statistical learning* untuk mengidentifikasi parameter-parameter signifikan yang berpengaruh terhadap diameter serat dan kualitas serat, khususnya serat yang terbuat dari polietilen tereftalat (PET). Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini diambil dari berbagai studi yang telah dipublikasikan mengenai serat nano PET yang tersedia di Google Scholar. Data mencakup parameter ES, seperti konsentrasi, tegangan, laju aliran, rasio pelarut asam trifluoroasetat (TFA)/diklorometana (DCM), jarak jarum dengan kolektor, dan frekuensi putaran kolektor. Dikumpulkan juga data tentang diameter serat dan kualitas serat yang dihasilkan. Dengan menggunakan *statistical learning*, yaitu regresi dan klasifikasi, data dianalisis untuk menemukan pola dan hubungan antara parameter ES dengan diameter serat dan kualitas serat. Teknik *statistical learning* yang digunakan untuk memodelkan diameter serat adalah regresi linear berganda dan regresi polinomial dengan regularisasi Lasso. Sementara itu, regresi logistik digunakan untuk memodelkan kualitas serat. Nilai R^2 untuk regresi linear berganda dan regresi polinomial dengan regularisasi Lasso secara berurutan adalah 0,46 dan 0,84. Berdasarkan analisis dari model regresi linear berganda, konsentrasi dan rasio pelarut TFA/DCM diidentifikasi sebagai parameter yang paling signifikan dalam menjelaskan diameter serat. Sementara itu, analisis dari model regresi logistik mengungkapkan bahwa konsentrasi, tegangan, dan jarak jarum dengan kolektor merupakan parameter yang paling signifikan dalam menjelaskan kualitas serat.

Kata kunci: *Electrospinning*, Polietilen tereftalat (PET), *Statistical Learning*

ABSTRACT

APPLICATION OF STATISTICAL LEARNING FOR DETERMINING SIGNIFICANT ELECTROSPINNING PARAMETERS AFFECTING DIAMETER AND QUALITY OF POLYETHYLENE TEREPHTHALATE NANOFIBERS

Muhammad Kevin Alrahmanto
19/445592/PA/19416

Electrospinning (ES) is a widely used technique for producing nanofibers for various applications. However, optimizing ES parameters to achieve the desired fiber diameter and fiber quality (beads-free) remains a complex challenge due to the influence of multiple parameters on the final fiber outcomes. In this study, statistical learning is employed to identify significant parameters that affect fiber diameter and fiber quality, specifically for fibers made from polyethylene terephthalate (PET). The data collected for this research was gathered from numerous published studies on PET nanofibers available in Google Scholar. The dataset includes ES parameters such as concentration, voltage, flow rate, trifluoroacetic acid (TFA)/dichloromethane (DCM) solvent ratio, needle-to-collector distance, and collector rotation frequency. Additionally, data on fiber diameter and fiber quality generated from these parameters were also collected. By employing statistical learning techniques, namely regression and classification, the data were analyzed to discover patterns and relationships between the ES parameters and fiber diameter and fiber quality. The statistical learning techniques employed to model fiber diameter were multiple linear regression and polynomial regression with Lasso regularization. Meanwhile, logistic regression was utilized to model fiber quality. The R-squared for multiple linear regression and polynomial regression with Lasso regularization were 0.46 and 0.84, respectively. According to the analysis of the multiple linear regression model, concentration and TFA/DCM solvent ratio were identified as the most significant parameters in explaining nanofiber diameter. Meanwhile, the analysis of the logistic regression model revealed that concentration, voltage, and needle-to-collector distance were the most significant parameters in explaining fiber quality.

Keywords: Electrospinning, Polyethylene terephthalate (PET), Statistical Learning.