

ENHANCED EFFECT OF POLYVINYL CHLORIDE PLASTIC DEGRADATION BY UTILIZING *Pseudomonas fluorescens* and PHYTOPLANKTON (*Chlorella vulgaris*) AS OXYGEN SUPPLIER

Carlos Berlin Arifin and Davin Handreas Chen

SMA Santa Laurensia Alam Sutera

Jl. Sutera Utama No. 1, Alam Sutera, Tangerang Selatan, Banten

ABSTRACT

In this massive plastic production, low-cost commonplace thermoplastic polymers hold the largest market shares, which includes polyvinyl chloride (PVC). Polyvinyl chloride (PVC) has been identified as one of the more hazardous plastics. *Pseudomonas fluorescens* is labeled as a bacteria capable of breaking down PVC plastics. However, it cannot finish the process of breakdown in the absence of oxygen. Therefore, by composing a customized bioreactor suitable for the growth and culture of *Chlorella vulgaris*, and connecting the vessel containing *Pseudomonas fluorescens* through a rigid tube, where the byproduct of *Chlorella vulgaris* (O_2) is permitted to pass through the tube into the vessel (through a bacterial filter). Therefore this research is done *in vitro*, as samples of *Pseudomonas fluorescens* are being cultured in nutrient broth medium. The degradation percentage (before and after exposure) of 1 cm x 1 cm PVC showed that the degradation percentage was 0% in the control sample with only nutrient broth, 18.93% with *Pseudomonas fluorescens* alone, and 23.65% with the bioreactor model that supplied oxygen to *Pseudomonas fluorescens*. A T-test statistical analysis was performed and the p-value of 0.0049540082461312 was less than the Alpha value of 0.05, which allowed the researchers to reject the null hypothesis and accept their alternate hypothesis that the bioreactor will increase the degradation percentage. By supplying oxygen, *Pseudomonas fluorescens* was given more energy to degrade PVC, resulting in a higher degradation rate.

Key words: *Chlorella vulgaris*, degradation, *in vitro*, *Pseudomonas fluorescens*, PVC plastic

ABSTRAK

Dalam produksi plastik yang sangat besar, polimer termoplastik murah dan umum memegang pangsa pasar terbesar, termasuk polyvinyl chloride (PVC). PVC telah teridentifikasi sebagai salah satu plastik yang lebih berbahaya karena mengeluarkan zat kimia organik klorin beracun ke lingkungan. *Pseudomonas fluorescens* diklasifikasikan sebagai bakteri yang mampu memecahkan plastik PVC. Namun, ia tidak bisa menyelesaikan proses pemecahan tanpa adanya oksigen. Oleh karena itu, dengan membuat reaktor biologi khusus yang cocok untuk pertumbuhan dan budidaya *Chlorella vulgaris*, dan menghubungkan wadah yang mengandung *Pseudomonas fluorescens* melalui tabung kaku, di mana hasil samping *Chlorella vulgaris* (O_2) diperbolehkan untuk melewati tabung ke dalam wadah (melalui filter bakteri). Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan *in vitro*, dengan contoh *Pseudomonas fluorescens* dikultur dalam medium kaldu nutrisi. Persentase degradasi (sebelum dan setelah pajanan) dari persegi PVC 1 cm x 1 cm menunjukkan bahwa persentase degradasi adalah 0% pada contoh kontrol hanya dengan kaldu nutrisi, 18,93% dengan hanya *Pseudomonas fluorescens*, dan 23,65% dengan model reaktor biologi yang menyediakan oksigen untuk *Pseudomonas fluorescens*. Analisis statistik T-test juga dilakukan dan nilai p sebesar 0,0049540082461312 kurang dari nilai Alpha sebesar 0,05, sehingga para peneliti dapat menolak hipotesis nol dan menerima hipotesis alternatif mereka bahwa reaktor biologi akan meningkatkan persentase degradasi. Dengan menyediakan oksigen, *Pseudomonas fluorescens* diberikan lebih banyak energi untuk memecahkan PVC, yang menghasilkan tingkat degradasi yang lebih tinggi.

Kata kunci: *Chlorella vulgaris*, degradasi, *in vitro*, *Pseudomonas fluorescens*, plastik PVC