

Biodegradasi Hidrokarbon Solar menggunakan Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dengan Bioreaktor

Pieter Jhon Joshua Daris

21/476008/PMU/10715

INTISARI

Solar merupakan produk dari hasil produksi minyak bumi yang digunakan sebagai bahan bakar bagi mesin diesel. Akibat produksi solar yang berlebihan mengakibatkan terjadinya permasalahan lingkungan akibat tumpahan maupun kebocoran. Permasalahan dari pencemaran ini solar dikarenakan senyawa hidrokarbon yang mendominasinya yaitu hidrokarbon alifatik dan aromatik. Alternatif pengolahan hidrokarbon yang paling optimal adalah penggunaan bioremediasi dengan bakteri hidrokarbonoklastik. Salah satu bakteri hidrokarbonoklastik yang mampu mendegradasi hidrokarbon adalah *Pseudomonas aeruginosa*, dimana kemampuan bakteri ini berhubungan dengan gen *alkB* yang dimilikinya dalam mengkode enzim alkana hidroksilase yang dapat mendegradasi rantai alkana pada senyawa hidrokarbon. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan maupun efisiensi dari bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dalam mendegradasi hidrokarbon solar dan ekspresi gen *alkB* setelah mendegradasi hidrokarbon solar pada lingkungan tercemar. Tahapan penelitian yang dilakukan meliputi peremajaan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, pembuatan reaktor, dan pengujian parameter. Dari hasil tersebut, seluruh parameter mengalami degradasi hidrokarbon dengan persentase tertinggi dari COD (85,80%), karbon organik (56,04%), fenol (65,22%), bahkan hasil FTIR yang mengubah gugus fungsi dari intensitas kuat menjadi intensitas peubah. Selain itu, tingginya aktivitas bakteri juga terlihat melalui hasil TPC, EPS, BOD, serta ekspresi gen *alkB* yang meningkat hingga $45,8 \times 10^6$ CFU/mL, 52,832 mg/L, 78,8 mg/L, dan 239,69-fold karena konsumsi oksigen secara terus menerus untuk membantu mendegradasi hidrokarbon. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dapat mendegradasi bahan bakar solar secara efisien dan mengekspresikan enzim alkana hidroksilase yang dikodekan oleh gen *alkB* melalui penerapan bioreaktor.

Kata Kunci: Solar, Hidrokarbon, Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, Ekspresi Gen, Biodegradasi

Biodegradation of Diesel Fuel Hydrocarbon using *Pseudomonas aeruginosa*

Bacteria in a Bioreactor

Pieter Jhon Joshua Daris

21/476008/PMU/10715

ABSTRACT

Diesel fuel is a product of the production of petroleum which causes environmental problems due to spills and leaks. The problem with this diesel fuel is due to the dominating hydrocarbon compounds, namely aliphatic and aromatic hydrocarbons. The most optimal alternative for hydrocarbon processing is used bioremediation with hydrocarbonoclastic bacteria such as *Pseudomonas aeruginosa*, where have alkB gene which can encode the alkane hydroxylase enzyme that can degrade alkane chains in hydrocarbon compounds. Therefore, this study aims to determine the ability and efficiency of *Pseudomonas aeruginosa* bacteria in degrading diesel fuel and alkB gene expression after degraded diesel fuel in polluted environments. The stages of the research carried out included rejuvenating the *Pseudomonas aeruginosa* bacteria, constructing a test reactor, and testing the test parameters. From these results, all parameters have experienced to degrading hydrocarbons with high percentage of COD (85.80%), organic carbon (56.04%), phenol (65.22%), even the FTIR result that changed functional groups from strong intensity to variable intensity. In addition, the high activity of the bacteria was also seen through the results of TPC, EPS and BOD, and alkB gene expression which increased up to 45.8×10^6 CFU/mL, 52.832 mg/L, 78.8 mg/L, and 239.69-fold due to the continuous consumption of oxygen to help degrade hydrocarbons. Therefore, it can be concluded that the bacterium *Pseudomonas aeruginosa* can efficiently degrade diesel fuel and express the alkane hydroxylase enzyme encoded by the alkB gene through the application of a bioreactor.

Keywords: Diesel fuel, Hydrocarbon, *Pseudomonas aeruginosa*, Gene expression, Biodegradation