



Effect of Compost Addition on Bioremediation of Oil-Contaminated Soil From Jambi by Commercial Bacteria

Student: Rohana Udur Hutabarat

Final Project (2010), Degree Program In Microbiology, School of Life Sciences and Technology-ITB, email: rohana_hutabarat@yahoo.com

Advisor: Dr. Sri Harjati Suhardi

School of Life Sciences and Technology ITB,

Email: sharjati@sith.itb.ac.id

Degree: Degree Sains (S.Si).Conferred October 2010

Abstract

Crude oil is categorized as one of hazardous wastes that has been known to be affecting humans and environment ecology for a long time. Some technologies have been used to remediate them. One of those is bioremediation. The objects in this research were three samples that taken from different point as called SO3, SO4, and SO9 from Jambi. This samples were being treated at laboratorium scale within two stages: first stage in SBS liquid medium in 10 days to know the ability of commercial bacteria inoculum in degrading hydrocarbon. The second stage was conducted in solid/soil medium using composting technique with various percentage of compost (0, 1.5, 3, and 6 %w/w) with optimal condition C:N:P (100:10:1) and 10% of inoculum. The second stage were conducted to determine how the composts affect the bioremediation process and to determine bioremediation condition that given high degrade efficiency to each samples. In solid medium degrader bacteria play role in degradation consist of indigenous bacteria from soil, bacteria from compost, and commercial bacteria deliberate added to soil samples. Parameters of degradation that have been measured are total petroleum hydrocarbon (TPH), total plate count (TPC), pH, and porosity. Observed in liquid medium, the efficiency of hydrocarbon degradation for each samples were 78.92% TPH for SO3, 63.57% TPH for SO4, and 62.28% TPH for SO9. In solid medium, several parameters of the test result showed that degradation of hydrocarbons occurred in the three sampels followed by bacterial growth and changes in pH. Growth of bacteria associated with degradation of hydrocarbon, in which growth increase when the hydrocarbon source in the environment sufficient and conversely. pH changes occurred in the control reactor and addition compost reactor of the three sampels tested in 6.3-8.5 range except

on SO3 control the pH reaches 4.8. Besides that, the degradation of hydrocarbon by the addition of compost on the three soil samples proved to improve the physical properties of soil by increasing soil porosity. In solid medium treatment SO3 have interval degraded efficiency of 62.07% - 83.67 % TPH, SO4 have interval of 61.54% - 84% TPH, and SO9 have interval of 22.58% - 86.21% TPH . From the four compost variations, each sample has different hydrocarbon degraded efficiency. The highest degradation efficiency for SO3 is 83.67% TPH with addition 3% of compost, SO4 is 84% TPH with addition 6% of compost, and SO9 is 86.21 % TPH with addition 1.5% of compost. Differences in percentage of efficiency in the three samples due to differences in physical properties and differences in hydrocarbon composition profiles and concentration. In addition, probably potential differences between diversity and spesifity of substrate of degrading bacteria in the three samples also causes the degradation efficiency. Commercial bacteria have the ability to use hydrocarbon as carbon and energy source from samples. Composts, which are the source of organic nutrient and have a number of microbe as agent of bioremediation, can work together with commercial bacteria during bioremediation process.

Keyword: composting, bioremediation, compost, crude oil, commercial bacteria



Pengaruh Penambahan Kompos pada Bioremediasi Tanah Terkontaminasi Minyak Bumi Provinsi Jambi oleh Bakteri Komersial

Mahasiswa : Rohana Udur Hutabarat
Program Studi Sarjana Mikrobiologi SITH-ITB, email:
rohana_hutabarat@yahoo.com

Pembimbing : Dr Sri Harjati Suhardi
SITH ITB, email : sharjati@sith.itb.ac.id

Gelar : Sarjana Sains (S.Si), Wisuda Oktober 2010

Abstrak

Limbah minyak bumi termasuk dalam kategori limbah B3 yang bila dibiarkan dalam waktu yang lama akan berdampak pada lingkungan dan manusia. Oleh karena itu untuk mempercepat pemulihan lingkungan perlu adanya campur tangan manusia dengan memanfaatkan teknologi yang ada salah satunya adalah bioremediasi. Penelitian ini menggunakan tiga sampel tanah dari titik yang berbeda dari Jambi yaitu SO3, SO4, dan SO9. Penelitian dilakukan skala laboratorium yang terbagi dalam dua tahap penelitian. Tahap pertama dilakukan dalam media cair selama 10 hari dalam medium SBS dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan bakteri produk komersial dalam mendegradasi hidrokarbon dari tanah tercemar. Tahap kedua dalam media padat (tanah) menggunakan metode *composting* dengan penambahan bakteri produk komersial (inokulum 10%). Variasi kompos (0, 1.5, 3, dan 6 % b/b) dan C:N:P optimum 100:10:1 dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan kompos pada bioremediasi tanah tercemar dan untuk memperoleh kondisi yang memberikan efisiensi penyisihan hidrokarbon tertinggi pada masing sampel. Dalam media padat bakteri pendegradasi yang berperan terdiri dari bakteri indigen, bakteri kompos, dan bakteri komersial yang ditambahkan pada ketiga sampel tanah. Parameter-parameter yang di ukur selama proses bioremediasi adalah *Total Petroleum Hydrocarbon* (TPH), *Total Plate Count* (TPC), pH, dan porositas. Dalam media cair, hasil pengujian menunjukkan SO3 memiliki efisiensi penyisihan hidrokarbon sebesar 78.92% TPH. SO4 memiliki efisiensi penyisihan hidrokarbon sebesar 63,57% TPH dan SO9 dengan efisiensi penyisihan hidrokarbon sebesar 62,28% TPH. Dalam media padat, hasil pengujian beberapa parameter degradasi menunjukkan bahwa degradasi hidrokarbon terjadi pada ketiga sampel tanah diikuti pertumbuhan bakteri dan perubahan pH . Pertumbuhan bakteri berasosiasi dengan degradasi hidrokarbon dimana pertumbuhan meningkat

ketika sumber hidrokarbon di lingkungannya mencukupi. Sebaliknya, ketika sumber hidrokarbon mulai habis pertumbuhan bakteri juga mengalami penurunan. Perubahan pH terjadi pada reaktor kontrol dan reaktor perlakuan ketiga sampel yang diuji dengan rentang 6.3-8.5 kecuali pada kontrol SO3 pHnya mencapai 4.8. Selain itu degradasi hidrokarbon dengan penambahan kompos pada ketiga sampel tanah ternyata mampu memperbaiki sifat fisik tanah terbukti dengan meningkatnya porositas tanah hampir dua kalinya. Dalam media padat, SO3 memiliki efisiensi penyisihan berkisar antara 62.07% - 83.67%. Sampel SO4 memiliki efisiensi penyisihan berkisar antara 61.54% - 84.00% TPH. Sampel SO9 memiliki efisiensi penyisihan berkisar 22.58% - 86.21% TPH. Dari ke-4 variasi kompos tersebut, penambahan kompos memberikan persen penyisihan tertinggi untuk masing-masing sampel tanah adalah 3% untuk SO3 yaitu sebesar 83.67%, 6% untuk SO4 yaitu sebesar 84.00%, dan 1.5% untuk SO9 yaitu sebesar 86.21%. Perbedaan tersebut disebabkan oleh perbedaan sifat fisika dan kemungkinan profil komposisi dan konsentrasi hidrokarbon. Disimpulkan bahwa bakteri produk komersial mampu menggunakan hidrokarbon sebagai sumber karbon dan sumber energi dari sampel SO3, SO4, dan SO9. Kompos mengandung sejumlah nutrisi organik dan mikroba agen bioremediasi yang dapat membantu proses bioremediasi.

Kata kunci: *composting*, bioremediasi, kompos, minyak bumi, produk komersial