

## APLIKASI METODE *DOCKING* UNTUK MENGAJI AKTIVITAS *HYDROCARBONOCLASTIC BACTERIA* (HCB) DARI LAUT DALAM PROSES BIOREMEDIASI HIDROKARBON

Ariyanti Suhita Dewi<sup>\*)</sup>

### ABSTRAK

Hidrokarbon merupakan sumber stressor akut dan kronis di lingkungan perairan laut yang berpotensi merusak ekosistem apabila tidak ditangani dengan baik. Sebagai salah satu upaya restorasi lingkungan, biodegradasi mikrobial merupakan solusi tepat karena prosesnya yang murah dan ramah lingkungan. Penapisan mikroba dengan aktivitas bioremediasi dapat dilakukan secara *in vitro* melalui *high throughput screening* (HTS) atau *in silico* melalui metode *docking*. Dibandingkan metode HTS, aplikasi metode *docking* memberikan kemudahan dari segi waktu dan biaya. Dalam makalah ini, didemonstrasikan penggunaan penapisan virtual untuk menganalisis spesifisitas enzim peroksidase sitokrom-c (CCP) dari bakteri hidrokarbonoklastik laut *Marinobacter hydrocarbonoclasticus*. Hasil analisis menunjukkan bahwa CCP bertindak sebagai reseptor yang baik untuk polutan hidrokarbon dengan struktur aromatik sederhana. Meskipun *M. hydrocarbonoclasticus* dikenal sebagai bioremediasi alkana rantai lurus, hasil penapisan virtual ini memberikan perspektif baru mengenai potensi *M. hydrocarbonoclasticus* sebagai bioremediasi *polycyclic aromatic hydrocarbon* (PAH) berat molekul (BM) rendah dengan aktivitas sedang.

**Abstract:** *Application of docking method to assess the activity of hydrocarbonoclastic bacteria (HCB) from marine origin in bioremediation process. By: Ariyanti Suhita Dewi*

*Hydrocarbons are one of the main sources of acute and chronic stressors in marine environment that are potentially damaging the ecosystem if not properly overcome. As an attempt to restore the environment, microbial degradation is a logical solution owing to its low cost and environmental friendliness. Screening of microbes with bioremediation activities can be performed *in vitro* by means of high throughput screening (HTS) and/or *in silico* via docking method. The latter has practical advantages over the first in terms of time and cost. In this review, the use of virtual screening is demonstrated to analyse the specificity of cytochrome-c peroxidase (CCP) enzyme from hydrocarbonoclastic bacteria *Marinobacter hydrocarbonoclasticus*. Result showed that CCP is a decent receptor for simple aromatic hydrocarbons. Despite previous reports on the alkane degradation activities of *M. hydrocarbonoclasticus*, this result demonstrates a new perspective on its potential to bioremediate low molecular weight polycyclic aromatic hydrocarbon (PAH) with moderate activity.*

**KEYWORDS:** *hydrocarbonoclastic bacteria, docking method, bioremediation*

### PENDAHULUAN

Perairan laut merupakan salah satu ekosistem yang secara kontinyu terpapar polutan organik akibat aktivitas manusia yang beragam. Polusi antropogenik umumnya berasal dari pengembangan wilayah pesisir, sedimentasi, buangan rumah tangga, nutrifikasi, penambangan, eutrofikasi, tumpahan minyak, logam berat, cat *antifouling*, dan limbah industri (Diaz, 2004; Dewi, 2010). Upaya restorasi lingkungan secara konvensional melalui metode daur ulang, *land-filling*, pirolisis, dan insinerasi terbukti tidak efisien karena membutuhkan biaya mahal dan berpotensi menimbulkan intermedat dengan tingkat toksisitas yang membahayakan bagi kesehatan manusia. Telah

diketahui bahwa mikroorganisme mempunyai kemampuan yang baik dalam mendegradasi polutan melalui berbagai reaksi enzimatik, maka biodegradasi mikrobial merupakan solusi tepat untuk penanganan stressor antropogenik di lingkungan laut karena prosesnya yang murah dengan tetap mempertahankan kesinambungan ekosistem (Paul *et al.*, 2005).

Lingkungan tercemar menjadi lahan subur bagi mikroorganisme yang memanfaatkan polutan sebagai sumber energi, karbon, nitrogen, atau sulfur untuk pertumbuhannya. Proses penapisan mikroorganisme dengan kemampuan mendegradasi polutan secara *in vitro* membutuhkan waktu, biaya, dan tenaga yang tidak sedikit. Penapisan virtual dengan metode *docking* merupakan suatu teknik komputasi yang

<sup>\*)</sup> Peneliti pada Balai Besar Riset Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan, Balitbang KP, KKP; Jl. KS. Tubun Petamburan VI, Slipi, Jakarta Pusat 10260  
Email: ariyantisd@gmail.com