



## AKTIVITAS KONSORSIUM BAKTERI PEREDUKSI SULFAT DARI TANAH RAWA DALAM PENGENDAPAN LOGAM KROMIUM (Cr) LIMBAH INDUSTRI BATIK DI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

La Ode Muhamad Syawaluddin  
(NIM. 19/447349/PBI/01628)

### INTISARI

Senyawa logam berat dari buangan limbah industri batik bersifat sangat toksik bagi lingkungan dan organisme. Salah satu limbah logam berat yang sangat berbahaya adalah kromium (Cr) karena dapat menyebabkan kanker paru-paru, kerusakan hati (liver) dan ginjal ataupun iritasi. Mengingat bahaya logam Cr, maka perlu dilakukan pengolahan limbah cair industri batik sebelum masuk ke badan air dengan memanfaatkan agen biologis berupa mikroorganisme seperti konsorsium bakteri pereduksi sulfat yang dapat diperoleh pada tanah rawa. Kemampuan bakteri pereduksi sulfat akan lebih optimum apabila diberikan molase dan zeolit alam. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui kualitas terbaik pertumbuhan konsorsium bakteri pereduksi sulfat (BPS) dari sumber tanah rawa yang berbeda, untuk mengetahui pengaruh penambahan zeolit alam atau kombinasi molase dan zeolit alam terhadap aktivitas konsorsium BPS terpilih dalam mengendapkan logam kromium (Cr) limbah industri batik di DIY serta untuk mengetahui kemampuan pembentukan *biofilm* konsorsium BPS terpilih dengan penambahan zeolit alam atau kombinasi BPS, molase dan zeolit alam dalam mengendapkan logam kromium (Cr) limbah industri batik di DIY. Penelitian *batch culture* dan *continuous culture* menggunakan RAL atau rancangan acak lengkap yang terdiri atas 3 kelompok yaitu kontrol (B), perlakuan 1 (BZ) dan perlakuan 2 (BZM). Parameter yang diamati yaitu perubahan warna suspensi, jumlah sel, pH, konsentrasi COD (*Chemical Oxygen Demand*) dan BOD (*Biological Oxygen Demand*), konsentrasi sulfat, konsentrasi kromium, serta karakter *biofilm*. Analisis statistik menggunakan Anova dan uji Duncan New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf 5 %. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sumber konsorsium terbaik yaitu tanah rawa yang berasal dari hutan mangrove Kulon Progo, DIY yang ditandai dengan pengamatan inokulum atau warna suspensi yang menghitam atau adanya endapan *ferrous iron*. Pengamatan jumlah sel skala *batch culture* menunjukkan bahwa tahap eksponensial fase *biofilm* terjadi lebih cepat dibandingkan fase *liquid* yaitu hari ke- 3 menuju hari ke- 7 sedangkan fase *liquid* terjadi pada hari ke- 7 menuju hari ke- 10. Hasil pengamatan skala *batch culture* maupun *continuous culture* selama 14 hari menunjukkan hasil bahwa terjadi peningkatan pH, penurunan konsentrasi COD dan BOD, penurunan konsentrasi sulfat serta penurunan konsentrasi kromium dengan nilai efisiensi skala *continuous culture* yang jauh lebih baik dibandingkan skala *batch culture*. Hasil analisis SEM-EDX (*Scanning Electron Microscope – Energy Dispersive X-Ray*) Mapping pada skala *continuous culture* pada zeolit yang tidak dikolonisasi oleh BPS menunjukkan adanya pori-pori serta struktur kristalis pada zeolit dan tidak adanya pembentukan *biofilm* serta tidak menunjukkan adanya unsur sulfur dan kromium. Sedangkan zeolit yang mengandung BPS pada hari ke- 9 dan hari ke- 14 menunjukkan terbentuknya *biofilm* yang ditandai dengan adanya *exopolysaccharide* serta menunjukkan adanya unsur sulfur dan kromium dengan nilai massa sulfur berturut-turut sebesar 0,07 % menjadi 0,21 % sedangkan nilai massa kromium berturut-turut sebesar 0,21 % menjadi 1,60 %.

Kata Kunci: limbah batik, kromium, BPS, molase, zeolit alam



## **ACTIVITIES OF THE CONSORTIUM OF SULPHATE REDUCING BACTERIA FROM SWAMP SOIL IN THE PRECIPITATION OF CHROMIUM (Cr) FROM BATIK INDUSTRY WASTE IN THE SPECIAL REGION OF YOGYAKARTA**

**La Ode Muhamad Syawaluddin**  
**(NIM. 19/447349 / PBI / 01628)**

### **ABSTRACT**

Heavy metal compounds from batik industry waste are very toxic to the environment and organisms. One of the very dangerous heavy metal wastes is chromium (Cr) because it can cause lung cancer, liver and kidney damage or irritation. Given the dangers of Cr metal, it is necessary to treat batik industrial wastewater before entering water bodies by utilizing biological agents in the form of microorganisms such as a consortium of sulphate-reducing bacteria (SRB) that can be obtained in swamp soil. The ability of SRB will be more optimum if given molasses and natural zeolite. The purpose of this study was to determine the best growth quality of the consortium of SRB from different swamp soil sources, to determine the effect of adding natural zeolite or a combination of molasses and natural zeolite to the activity of the selected consortium in depositing chromium (Cr) of batik industry waste in the special region of Yogyakarta and to determine the biofilm formation ability of the selected SRB consortium with the addition of natural zeolite or a combination of SRB, molasses and natural zeolite in depositing chromium (Cr) metal from batik industry waste in the special region of Yogyakarta. Batch culture and continuous culture research used RAL or completely randomized design consisting of 3 groups, namely control (B), treatment 1 (BZ) and treatment 2 (BZM). Parameters observed were change in suspension color, cell number, pH, COD (Chemical Oxygen Demand) and BOD (Biological Oxygen Demand) concentrations, sulphate concentration, chromium concentration, and biofilm character. Statistical analysis used Anova and Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) at the level of 5%. The results showed that the best source of the consortium was swamp soil originating from the Kulon Progo mangrove forest, special region of Yogyakarta which was marked by observations of the inoculum or blackened color of the suspension or the presence of ferrous iron deposits. Observation of the number of cells on the batch culture scale showed that the exponential phase of the biofilm phase occurred faster than the liquid phase, namely the 3<sup>rd</sup> day to the 7<sup>th</sup> day while the liquid phase occurred on the 7<sup>th</sup> day to the 10<sup>th</sup> day. The results of observations on the batch culture scale and continuous culture for 14 days showed that there was an increase in pH, a decrease in the concentration of COD and BOD, a decrease in the concentration of sulfate and a decrease in the concentration of chromium with a continuous culture scale efficiency value which was much better than the batch culture scale. The results of SEM EDX (*Scanning Electrone Microscope – Energy Dispersive X-Ray*) Mapping analysis on a continuous culture scale on zeolite that were not colonized by SRB showed the presence of pores and crystallization structures in the zeolite and the absence of biofilm formation and did not indicate the presence of sulphur and chromium elements. Meanwhile, zeolite containing SRB on day 9 and day 14 showed the formation of a biofilm which was indicated by the presence of exopolysaccharide and indicated the presence of sulphur and chromium elements with sulphur mass values ranging from 0.07% to 0.21%, while the mass values were 0.07% to 0.21%. chromium in succession of 0.21 % to 1.60%.

**Keywords:** batik waste, chromium, SRB, molasses, natural zeolite.