

INTISARI

Zat warna azo turunan o-dianisidin banyak digunakan dalam proses pembatikan di Indonesia. Pada umumnya toksisitas senyawa azo ditentukan oleh hasil degradasi senyawa azo, yaitu senyawa amin aromatis; tetapi toksisitas zat warna azo sendiri belum diketahui. Studi HKSA di bidang ekotoksikologi telah memungkinkan digunakannya suatu model untuk menggambarkan terjadinya interaksi ekotoksikologis dari suatu xenobiotik di lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari mekanisme efek toksik zat warna azo turunan o-dianisidin terhadap *Saccharomyces cerevisiae* serta pengaruh sifat fisika kimia-nya terhadap efek ekotoksikologisnya.

Penelitian dilakukan terlebih dahulu dengan menentukan lipofilisitas ($\log K_{\text{octanol/air}}$ dan $\log K_{\text{parafin/air}}$) serta parameter aktivitas ekotoksikologi (EC_{50}). Lipofilisitas senyawa ditentukan dengan dua macam cara. Cara yang pertama menggunakan perhitungan berdasarkan konsep additivitas kontribusi gugus fungsional, parameter yang diperoleh $\log K_{\text{octanol/air}}$. Cara kedua dengan metode KLT fase Terbalik menggunakan fase diam parafin dan fase gerak campuran Aseton : Air, diperoleh besaran $\log K_{\text{parafin/air}}$. EC_{50} ditentukan melalui perhitungan besarnya hambatan pertumbuhan *Saccharomyces cerevisiae* dengan adanya zat warna azo. Di samping itu selama penetapan EC_{50} dilakukan studi mengenai kemungkinan terjadinya degradasi zat warna azo, dengan atau tanpa sel khamir.

Hasil perhitungan $K_{\text{octanol/air}}$, berkisar antara 13 - 14, menunjukkan bahwa zat warna azo turunan o-dianisidin termasuk senyawa superhidrofobik. Hal ini mengindikasikan senyawa ini sulit menembus membran sel; meskipun demikian zat warna ini memberikan efek toksik ($EC_{50} = 140 - 150 \text{ ppm}$). Selama penentuan EC_{50} zat warna azo dalam air tidak menunjukkan penurunan kadar; penurunan kadar terjadi karena adanya adsorpsi fisik zat warna pada dinding sel khamir, sesuai dengan model kinetika adsorpsi Langmuir-Hinshelwood ($k_1 = 5,67 \cdot 10^{-3} - 6,79 \cdot 10^{-3}$ dan $E_a = 19,23 - 19,75 \text{ kJ/mol}$). Terjadinya adsorpsi ini juga diperkuat dengan harga parameter CF yang sangat kecil (0,46 - 0,78). Adsorpsi zat warna azo pada dinding sel khamir ini akan menyebabkan gangguan masuknya nutrisi ke dalam sel, sehingga akan terjadi hambatan pertumbuhan dari sel. Harga $\log K_{\text{parafin/air}}$, berkisar antara 3 - 4, mengindikasikan bahwa zat warna azo cenderung lebih larut dalam pelarut organik, oleh karena itu ada hubungan yang linier antara parameter $\log K_{\text{parafin/air}}$ dengan EC_{50} -nya ($Y = -17,84 X + 220,55$). Hubungan ini juga dapat digunakan untuk menerangkan terjadinya reaksi dermatitis pada kulit, utamanya yang terjadi pada para pekerja di industri batik.

ABSTRACT

O-dianisidine azo dyes are used in coloring processes of Indonesian batik industries. The toxicity of azo compound is defined by its degradation, i.e. amine aromatic compound, nevertheless the toxicity of its parent compound is still unknown. There are possibilities to describe ecotoxicological interactions of xenobiotic using QSAR-model. The aim of this study is having more information of cause-effect relationship of xenobiotic o-dianisidine azo dyes toward *Saccharomyces cerevisiae*, as an eucaryotic model.

The experiment begin with lipophilicity parameter determination ($\log k_{\text{octanol/water}}$ and $\log k_{\text{paraffine/water}}$)¹ followed by ecotoxicological parameter (EC_{50}). The determination of lipophilicity was carried out in two ways; first, it using calculation based on the concept of additivity group contribution, developed by Leo-Hansch, to obtain its $\log k_{\text{octanol/water}}$, second determination was carried in RPTLC (reversed phase thin layer chromatography) using paraffine as stationary phase and mixtures of aseton-water as mobile phase, to obtain $\log k_{\text{paraffine/water}}$. EC_{50} was obtained by measuring and calculating 50% *Saccharomyces cerevisiae* growth rate inhibition. Meanwhile, the possibilities of azo dyes degradation was studied with or without *Saccharomyces cerevisiae*.

The calculated $\log k_{\text{octanol/water}}$ of o-dianisidine azo dyes studied was 13 to 14, therefore it is considered as superhydrophobic compound and has difficulties to pass the cell wall of *Saccharomyces cerevisiae*; nevertheless, it has EC_{50} of 140 to 150 ppm. No degradation in media without *Saccharomyces cerevisiae* was observed, but there is azo dyes concentration decrease in the media containing *Saccharomyces cerevisiae*. The study on the cause of the decreasing concentration revealed that physically adsorption of azo dyes on the cell of *Saccharomyces cerevisiae* occurred, according to Langmuir-Hinshelwood adsorption kinetics with $k_1 = 5.67 \times 10^{-3}$ to 6.79×10^{-3} mol/sec and $E_{\text{ads}} = 19.23$ to 19.75 kJ/mol. The evidence of physical adsorption was supported by the small CF value = 0.46 to 0.78. The azo dyes prefer to dissolved in organic solven, showed by $\log k_{\text{paraffin/water}}$ between 3 - 4. Therefore, there is a linier correlation between $\log k_{\text{paraffin/water}}$ with EC_{50} ($Y = -17,84X + 220,55$). This correlation can be used to explain the dermatitis reaction on skin too.