

DEKOLORISASI PEWARNA TEKSTIL INDIGO ALAM DAN SINTETIS OLEH BAKTERI INDIGENOUS PADA LIMBAH INDUSTRI TEKSTIL

INTISARI

Akhir-akhir ini bakteri sangat menarik perhatian karena memiliki kemampuan untuk mengolah limbah cair dari berbagai industri, khususnya industri tekstil, yang ramah lingkungan. Limbah industri tekstil mempunyai potensi sebagai polutan di lingkungan, terutama kandungan residu pewarna di dalamnya. Salah satu cara untuk menangani residu pewarna tersebut adalah melalui proses pelunturan atau dekolorisasi yang melibatkan aktivitas bakteri. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengeksplorasi bakteri yang toleran terhadap residu pewarna tekstil alam indigofera dan pewarna sintetis indigosol; dan memanfaatkan bakteri tersebut sebagai agensia pendekolorisasi residu pewarna indigosol. Sampel limbah tekstil diambil dari effluen industri batik PT Dan Liris di Semarang. Penelitian diawali dengan isolasi bakteri yang toleran terhadap residu pewarna, secara langsung dari limbah industri tekstil semi cair dengan menggunakan medium Nutrien Agar yang ditambah (15 g/L) pewarna alam indigofera atau indigosol. Seleksi bakteri pendekolorisasi residu pewarna dilakukan berdasarkan kemampuan tumbuh pada medium basal cair yang ditambah dengan 15 g/L pewarna indigofera atau indigosol. Isolat yang menunjukkan kecepatan tumbuh (μ) tinggi dan waktu generasi (g) pendek; serta pelunturan (perubahan) warna yang nyata, dipilih sebagai model untuk percobaan biodekolorisasi. Isolat bakteri yang mampu mendekolorisasi kedua tipe pewarna diidentifikasi sebagian berdasarkan morfologi koloni, sel dan sebagian sifat biokimia. Hasil penelitian menunjukkan sembilan isolat bakteri (strain BDLW-1, BDLW-2, BDLW-3, BDLW-4, BDLW-5, BDLW-6, BDLW-7, BDLW-8, dan BDLW-9) toleran terhadap pewarna dari limbah industri tekstil. Hanya dua isolat (isolat BDLW-9 dan BDLW-3) digunakan sebagai model karena mampu tumbuh dengan μ tertinggi dan g terendah, masing-masing 0,12/jam dan g 5,66 - 5,76 jam) dengan aktivitas dekolorisasi mencapai 59,45% dan 57,57% selama 96 jam inkubasi. Hasil percobaan biodekolorisasi pewarna sintetis (indigosol biru, kuning dan merah), kedua isolat model (strain BDLW-9 dan BDLW-3) menunjukkan aktivitas dekolorisasi indigosol biru, kuning dan merah hampir sama; masing-masing mendekolorisasi Indigosol biru mencapai 34,54%-37,10%, pada indigosol kuning sekitar 31,09%-35,24%, dan pada indigosol merah mencapai 35,24%-31,09% selama 96 jam. Kesimpulan penelitian adalah bakteri yang toleran terhadap residu pewarna alam dan sintetis pada limbah tekstil meliputi Sembilan isolat yang berbeda dan dua isolat (strain BDLW-9 dan BDLW-3) mampu mendekolorisasi sekitar 58% residu pewarna tekstil alam indigofera dan sekitar 34% pewarna sintetis indigosol. Kedua isolat tersebut mempunyai karakter sebagai bakteri aerob, berbentuk batang, gram negative, motil, mampu memetabolisme berbagai substrat termasuk residu pewarna. Karakter tersebut mirip dengan *Pseudomonas* spp. pada kedua strain (BDLW-9 dan BDLW-3).

Kata Kunci: Bakteri, indigenous, dekolorisasi, limbah tekstil, pewarna tekstil, pewarna indigofera, pewarna indigosol.

DECOLORIZATION OF NATURAL AND SYNTETIC INDIGO TEXTILE DYES BY INDIGENOUS BACTERIA ISOLATED FROM TEXTILE WASTEWATER

ABSTRACT

In recent years bacteria are very attractive due to their ability to treat liquid waste from various industries, especially the textile industry, which is environmentally friendly. Textile industry wastes have potential as pollutants in the environment, especially for the dye residues content in them. One way to treat the dye residue pollutants; is through a process of decontamination or decolorization involving the bacterial activity. The purpose of this study was to explore bacteria tolerant of indigofera natural textile dyes and synthetic indigosol dye residues; and exploit such bacteria as the decolorizing agent of the residual dye indigole. Textile waste samples were taken from batik industry effluent of PT Dan Liris in Semarang. The research commenced with bacterial isolation tolerant to dye residue was done directly from semi-liquid textile industry waste using Nutrien Agar medium added (15 g/L) indigofera or indigosol natural dyes. Selection of Bacterial isolates were carried out based on their growth ability on Nutrients Broth with 15 g/L indigofera or indigosol addition. Isolates that show high grow rate (μ) and short generation time (g) also the decolorization activity are selected as the model for biodecolorization experiments. Isolates are identified based on the morphology of colonies, cells and some biochemical properties. The results revealed nine bacterial (strains BDLW-1, BDLW-2, BDLW-5, BDLW-6, BDLW-7, BDLW-8, and BDLW-9) isolates that were dye tolerant were successfully isolated from textile industry waste. Only two Isolates, BDLW-9 and BDLW-3 isolates showed high growth ability (with μ 0.12 and 0.12; and g 5.66 hours and 5.76 hours respectively) and decolorization activity 59.45% and 57.57% for 96 hours incubation. The results of decolorization experiments with synthetic dyes (blue, yellow and red indigosols), BDLW-9 and BDLW-3 isolates showed varying decolorization activity. BDLW-3 isolate was able to decolourize Indigosol-blue up to 37.10%, about 35.24% in indigosol-yellow, and reached 31.09% in indigosol-red. BDLW-9 isolate able to decolorize Indigosol-blue up to 34.54%, about 31.09% in indigosol-yellow, and reached 35.24% in indigosol-red. As conclusion, studies related to natural and synthetic dye residues in textile waste include nine different isolates and two isolates (BDLW-9 and BDLW-3 strains) capable of decolourizing about 58% of indigofera natural textile dye residues and about 34% of indigole synthetic dyes. Both isolates have character as aerobic bacteria, rod-shaped, gram-negative, motile, capable of metabolizing various substrates including dye residues. These characters were similar to *Pseudomonas* sp. for both BDLW-9 and BDLW-3 strains.

Keywords: Bacteria, indigenous, decolorization, textile dyes, textile wastewater, indigofera dye, indigosol dye.