

RINGKASAN

Industri batik menunjukkan perkembangan yang pesat sebagai pusat batik tradisional, namun disisi lain menghasilkan limbah cair dari sisa zat warna indigosol pada produksi kain batik. Limbah Indigosol sulit terdegradasi sehingga berpotensi mencemari lingkungan perairan. Upaya pengolahan limbah cair batik melalui dekolorisasi sebagai tahap awal proses degradasi menggunakan *Aspergillus* sp.3 telah diujikan dengan kapasitas yang lebih besar menggunakan bioreaktor *acrylic ring sparger*, namun alat tersebut kurang efektif karena seringkali tersumbat oleh miselium jamur sehingga tidak dapat digunakan untuk dekolorisasi limbah batik secara berkelanjutan. Penelitian ini merancang alat khusus berupa bioreaktor *double filter* yang melibatkan dua tahap penyaringan, yaitu filter pertama menggabungkan metode fisika-kimia menggunakan metode *Multi Soil Layering* dan filter kedua menerapkan metode biologi menggunakan jamur *Aspergillus* sp.3. Efektivitas jamur dalam mendekolorisasi limbah batik pada filter kedua dipengaruhi oleh waktu inkubasi untuk menentukan tingkat keberhasilan penyerapan warna oleh jamur. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *Aspergillus* sp.3 dalam mendekolorisasi limbah batik Indigosol pada bioreaktor *double filter* dengan waktu inkubasi yang berbeda dan mengetahui waktu inkubasi paling efektif dalam mendekolorisasi limbah batik Indigosol menggunakan *Aspergillus* sp.3 pada bioreaktor *double filter*.

Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikologi dan Fitopatologi Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Variasi waktu inkubasi *Aspergillus* sp.3 dibagi menjadi 6 kelompok (kontrol dan perlakuan) yang masing-masing dilakukan pengulangan sebanyak empat kali. Semua perlakuan diberi limbah batik indigosol dengan pemberian waktu inkubasi, sementara kontrol tanpa waktu inkubasi. Kelompok yang dimaksud diantaranya P1 (kontrol berupa limbah batik indigosol), P2 (waktu inkubasi 1 hari), P3 (waktu inkubasi 3 hari), P4 (waktu inkubasi 5 hari), P5 (waktu inkubasi 7 hari), dan P6 (waktu inkubasi 9 hari). Parameter utama yang diukur adalah persentase dekolorisasi limbah batik indigosol dan parameter pendukungnya adalah nilai berat kering miselium, suhu, dan pH. Variabel bebas adalah waktu inkubasi dan variabel terikatnya kemampuan *Aspergillus* sp.3 dalam mendekolorisasi limbah batik indigosol didalam bioreaktor *double filter*. Data persentase dekolorisasi selanjutnya dianalisis menggunakan analisis variansi (ANOVA) dengan tingkat kesalahan 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Aspergillus* sp.3 pada bioreaktor *double filter* mampu mendekolorisasi limbah batik indigosol pada berbagai variasi waktu inkubasi dengan persentase dekolorisasi 30%-93,09%. Variasi waktu inkubasi paling efektif pada waktu inkubasi 5 hari sebesar 93,09%.

Kata kunci: *Aspergillus* sp.3, bioreaktor *double filter*, dekolorisasi, limbah batik indigosol, waktu inkubasi

SUMMARY

The batik industry shows rapid development as a center for traditional batik, but on the other hand produces liquid waste from the remaining indigosol dye in the production of batik cloth. Indigosol waste is difficult to degrade so it has the potential to pollute the aquatic environment. Efforts to treat batik liquid waste through decolorization as the initial stage of the degradation process using *Aspergillus* sp.3 have been tested with a larger capacity using an acrylic ring sparger bioreactor, but the tool is less effective because it is often clogged by fungal mycelium so it cannot be used for sustainable decolorization of batik waste. This study designed a special tool in the form of a double filter bioreactor that involves two stages of filtration, namely the first filter combines a physicochemical method using the Multi Soil Layering method and the second filter applies a biological method using the fungus *Aspergillus* sp.3. The effectiveness of the fungus in decolorizing batik waste in the second filter is influenced by the incubation time to determine the level of success of color absorption by the fungus. This study aims to determine the effect of *Aspergillus* sp.3 in decolorizing Indigosol batik waste in a double filter bioreactor with different incubation times and to determine the most effective incubation time in decolorizing Indigosol batik waste using *Aspergillus* sp.3 in a double filter bioreactor.

The research was conducted at the Mycology and Phytopathology Laboratory of the Faculty of Biology, Jenderal Soedirman University using an experimental method with a Randomized Block Design (RAK). Variations in the incubation time of *Aspergillus* sp.3 were divided into 6 groups (control and treatment) with four repetitions each. All treatments were given indigosol batik waste with incubation time, while the control was without incubation time. The groups in question include P1 (control in the form of indigosol batik waste), P2 (incubation time 1 day), P3 (incubation time 3 days), P4 (incubation time 5 days), P5 (incubation time 7 days), and P6 (incubation time 9 days). The main parameter measured was the percentage of decolorization of indigosol batik waste and the supporting parameters were the dry weight of mycelium, temperature, and pH. The independent variable was the incubation time and the dependent variable was the ability of *Aspergillus* sp.3 to decolorize indigosol batik waste in a double filter bioreactor. The decolorization percentage data were then analyzed using analysis of variance (ANOVA) with an error rate of 5%.

The results showed that *Aspergillus* sp.3 in a double filter bioreactor was able to decolorize indigosol batik waste at varying incubation times with a decolorization percentage of 30%-93.09%. The most effective incubation time variation was at 5 days at 93.09%.

Keywords: *Aspergillus* sp.3, decolorization, double filter bioreactor, incubation time, indigosol batik waste