

**OPTIMALISASI KINERJA SISTEM *UPFLOW ANAEROBIC  
SLUDGE BLANKET-DOWNFLOW HANGING SPONGE*  
DALAM PENYISIHAN COD LIMBAH RUMAH POTONG  
HEWAN DENGAN VARIASI *HYDRAULIC RETENTION TIME***

**TUGAS AKHIR**

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan  
Program Strata-1  
Departemen Teknik Lingkungan  
Fakultas Teknik Universitas Andalas



**DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK - UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2023**

## ABSTRACT

*COD is one of the pollutant parameters of slaughterhouse wastewater. The treatment of slaughterhouse wastewater can be conducted through an anaerobic-aerobic treatment system, for example, the Upflow Anaerobic Sludge Blanket (UASB)-Downflow Hanging Sponge (DHS) reactor. This study used the UASB-DHS reactor to remove the COD content of slaughterhouse wastewater by varying the HRT to determine the optimal HRT for COD removal. The objectives of this research were to analyze the environmental conditions, including pH, dissolved oxygen (DO), and temperature; analyze the growth of microorganisms in the UASB-DHS reactor; analyze the efficiency of the UASB-DHS reactor; and determine the optimal HRT for the UASB-DHS reactor. The study was carried out over 94 days, consisting of a start-up period of 37 days (24-hour HRT UASB and 6-hour HRT DHS), period 1 of 24 days (18-hour HRT UASB and 4.5-hour HRT DHS), period 2 of 23 days (HRT UASB 12 hours and HRT DHS 3 hours), and period 3 for 10 days (HRT UASB 6 hours and HRT DHS 1.5 hours). COD concentrations were analyzed using spectrophotometric methods at a wavelength of 600 nm, following the SNI 6989.2:2009. The findings of this study are as follows: pH values did not meet the standard criteria and optimal range, DO values fluctuated during reactor operation but tended to increase towards the end of the operation, and the temperatures did not meet optimal ranges for UASB-DHS reactors; microorganisms required an adaptation period to the UASB-DHS reactor conditions before proliferating and aiding the treatment process within the reactor; the highest removal efficiencies for total COD and soluble COD were observed in Period 2, amounting to  $61.33 \pm 14.63\%$  and  $52.08 \pm 8.62\%$ ; the optimal HRT of the UASB-DHS reactor was obtained in Period 2 with a HRT of 12 hours for UASB and 3 hours for DHS. The UASB-DHS reactor can treat slaughterhouse wastewater but requires adjustments to the reactor's pH, DO, and operating temperature to meet quality standards.*

*Keywords: Anaerobic-aerobic Treatment, HRT, Removal Efficiency, Slaughterhouse Wastewater, UASB-DHS*

## ABSTRAK

COD merupakan salah satu parameter pencemar air limbah Rumah Potong Hewan (RPH). Pengolahan air limbah RPH dapat dilakukan dengan pengolahan sistem anaerobik-aerobik salah satunya dengan reaktor *Upflow Anaerobic Sludge Blanket* (UASB)-*Downflow Hanging Sponge* (DHS). Penelitian ini menggunakan reaktor UASB-DHS dalam menyisihkan kadar COD air limbah RPH dengan melakukan variasi HRT untuk mendapatkan HRT optimal dalam penyisihan COD. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis kondisi lingkungan berupa pH, DO, dan temperatur; menganalisis pertumbuhan mikroorganisme pada reaktor UASB-DHS; menganalisis efisiensi reaktor UASB-DHS; dan menentukan HRT optimal reaktor UASB-DHS. Penelitian dilakukan selama 94 hari yang terdiri dari periode *start-up* selama 37 hari (HRT UASB 24 jam dan HRT DHS 6 jam), periode 1 selama 24 hari (HRT UASB 18 jam dan HRT DHS 4,5 jam), periode 2 selama 23 hari (HRT UASB 12 jam dan HRT DHS 3 jam), dan periode 3 selama 10 hari (HRT UASB 6 jam dan HRT DHS 1,5 jam). Analisis konsentrasi COD dengan metode spektrofotometri pada gelombang 600 nm mengacu pada SNI 6989.2:2009. Hasil penelitian ini didapatkan nilai pH tidak memenuhi baku mutu dan rentang optimal, nilai DO mengalami fluktuasi selama pengoperasian reaktor namun cenderung meningkat di akhir pengoperasian reaktor, suhu tidak memenuhi rentang optimal untuk reaktor UASB-DHS; mikroorganisme memerlukan waktu adaptasi dengan kondisi reaktor UASB-DHS kemudian dapat tumbuh dan berkembang pada reaktor serta membantu proses pengolahan di reaktor UASB-DHS; efisiensi penyisihan COD total dan COD *soluble* tertinggi berada pada Periode 2 yaitu sebesar  $61,33 \pm 14,63\%$  dan  $52,08 \pm 8,62\%$ ; serta HRT optimal reaktor UASB-DHS didapatkan pada Periode 2 dengan HRT 12 jam untuk UASB dan 3 jam untuk DHS. Reaktor UASB-DHS dapat mengolah air limbah RPH namun memerlukan penyesuaian terhadap pH, DO, dan suhu pengoperasian reaktor agar memenuhi baku mutu.

Kata Kunci: Air Limbah RPH, Efisiensi Penyisihan, HRT, Pengolahan Anaerobik-aerobik, UASB-DHS.

