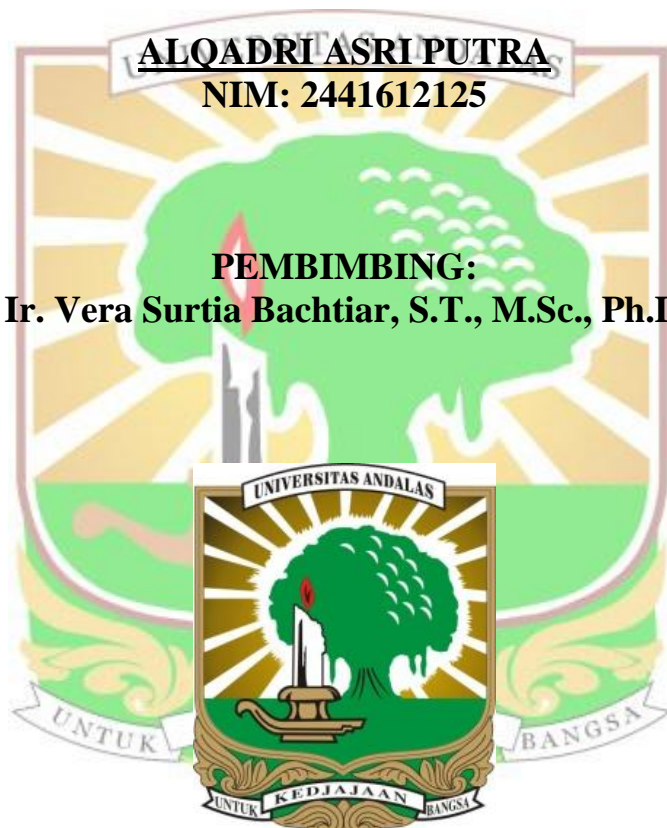


**PENGEMBANGAN REAKTOR UPFLOW ANAEROBIC SLUDGE
BLANKET – DOWNFLOW HANGING SPONGES (UASB-DHS) DALAM
MENGOLAH AIR LIMBAH RUMAH POTONG HEWAN (RPH) DI
SUMATRA BARAT**

LAPORAN TEKNIK

*Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Program Profesi pada Program
Studi Pendidikan Profesi Insinyur Sekolah Pascasarjana Universitas Andalas*



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN PROFESI INSINYUR
SEKOLAH PASCASARJANA UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2025**

ABSTRAK

Air limbah rumah potong hewan (RPH) di Indonesia telah menjadi masalah lingkungan karena aplikasi teknologi yang tidak memadai dan biaya pengolahan yang mahal, sehingga membuat para pemangku kepentingan industri enggan melakukan pengelolaan yang efektif. Penelitian ini menguji kinerja teknologi UASB-DHS sebagai solusi sederhana dan murah untuk menghilangkan parameter pencemar dalam air limbah RPH. Pada penelitian ini, UASB memiliki volume kerja sebesar 8 L, sedangkan DHS disusun dari spons dengan volume 2 L. Sistem dioperasikan dalam empat fase: satu fase start-up dan tiga fase operasional, dengan variasi HRT untuk UASB (24, 18, 12, dan 8 jam) dan DHS (6, 4,5, dan 3 jam). Limbah air RPH mengandung konsentrasi polutan yang relatif tinggi, yakni sebesar 1500 mg/L untuk COD, 700 mg/L untuk TSS, dan 30 mg N/L untuk amonium. Hasil penelitian menunjukkan bahwa reaktor UASB-DHS mencapai kinerja tertinggi pada fase ketiga, dengan efisiensi penyisihan COD total, TSS, dan amonia masing-masing sebesar 73%, 99%, dan 94%. Kinerja optimal ini diamati pada HRT, yaitu 12 jam untuk UASB dan 3 jam untuk DHS. Analisis komunitas mikrob menunjukkan bahwa aktivitas mutual simbiosis antara metanogen dan mikroorganisme pengasaman berperan penting dalam UASB. Sementara itu, penyisihan nitrogen dalam DHS dipicu oleh bakteri asimilasi nitrogen dan aktivitas Simultaneous Nitrification Denitrification (SND). Secara keseluruhan, sistem UASB-DHS ini memenuhi sebagian besar bakumutu air limbah di Indonesia, meskipun beberapa parameter masih memerlukan sistem pasca-pengolahan. Studi ini diharapkan dapat menjadi model untuk pengolahan air limbah RPH di Indonesia di masa mendatang.

Kata kunci: Air limbah RPH, low-cost UASB-DHS, kandungan organik tinggi, proses anaerobik-aerobik, pengolahan biologis.

ABSTRACT

Slaughterhouse wastewater in Indonesia has become an environmental issue due to inadequate technology applications and the cost of treatment, discouraging industry stakeholders from effective management. This study examined the performance of the pipe-type UASB-DHS technology as the simple and low-cost solution to remove water parameters in slaughterhouse wastewater. The UASB had an 8 L working volume, while DHS was constructed by sponges with a 2 L volume. The system was operated in four phases: one start-up and three operational phases, with various HRT for UASB (24, 18, 12, and 8 hours) and DHS (6, 4.5, and 3 hours). The slaughterhouse wastewater contained relatively high concentrations of pollutants, including 1500 mg/L of COD, 700 mg/L of TSS, and 30 mg N/L of ammonium. The results showed that the UASB-DHS reactor achieved the highest performance in the third phase, where COD total, TSS, and ammonia removal efficiency were 73%, 99%, and 94%, respectively. This optimal performance was observed in HRT, which was 12 hours for UASB and 3 hours for DHS. Microbial community analysis indicated that the mutual symbiotic activities between methanogen and acidification microorganisms were crucial in UASB. Meanwhile, nitrogen removal in DHS was primarily driven by nitrogen-assimilating bacteria and SND activities. Overall, these UASB-DHS systems fulfilled most of the Indonesian Regulation Standards for wastewater, although some parameters were still required for the post-treatment system. This study expects to serve as a model for future slaughterhouse wastewater treatment in Indonesia.

Keywords: Anaerobic-aerobic process, biological treatment, high organic compounds, low-cost UASB-DHS, slaughterhouse ww.

