

INTISARI

Industri perikanan memainkan peran penting dalam memberikan kontribusi terhadap pendapatan nasional dan regional. Namun, industri ini juga menimbulkan tantangan lingkungan melalui air limbahnya. Pencemaran dari limbah air industri perikanan dapat memiliki dampak serius pada lingkungan. Salah satu solusi yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah sistem *close-loop aquaponic* (budidaya perikanan dan hidroponik) yang dikombinasikan dengan teknologi *Aerobic Granular Sludge* (AGS) dalam *Sequencing Batch Reactor* (SBR) untuk mengkonservasi penggunaan air dan mengolah limbah air kolam ikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi pencemaran air dan menghemat penggunaan air karena air dapat di-*recycle* kembali ke dalam kolam. Penelitian dimulai dengan pengembangan lumpur granul di laboratorium, dilanjutkan dengan aklimatisasi di SBR menggunakan substrat dari limbah kolam ikan dengan siklus 6 jam. Percobaan ini membandingkan rasio aerobik dan anaerobik dalam operasi AGS-SBR, yaitu 1:1 dan 1:3. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, waktu proses aerobik dan anaerobik (1:1) atau variasi pertama, *Specific Growth Rate* (SGR) atau laju pertumbuhan spesifik ikan mencapai 2,18% dengan *Survival Rate* (SR) tingkat kelangsungan hidup sebesar 99,10%. Selain itu, pada waktu proses aerobik dan anaerobik (1:3) atau variasi kedua, nilai SGR mencapai 2,10%, sementara nilai SR sebesar 97,30%. Sehingga, pertumbuhan ikan nila pada kedua variasi ini masih optimal. Kondisi anaerobik yang lebih lama menyebabkan pH menjadi tidak ideal, mencapai angka 5,61, sementara konsentrasi *Chemical Oxygen Demand* (COD) pada outlet SBR mencapai 101,67 mg/L pada hari ke-36. Hal ini melebihi batas standar kualitas air untuk budidaya perikanan, yang seharusnya tidak melebihi 40 mg/L. Sehingga, pertumbuhan tanaman kangkung dalam sistem hidroponik pada variasi pertama lebih optimal. Variasi pertama juga menunjukkan nilai *removal* COD dan ammonia di *output* SBR sebesar 81,99% dan 55,22%, sementara *removal* COD, ammonia, fosfor, dan nitrat di *output* hidroponik adalah 40,94%, 36,67%, 6,3%, dan 53,22%. Di sisi lain, variasi kedua menunjukkan *removal* COD dan ammonia di *output* SBR sebesar 50,08% dan 44,44%, dengan *removal* COD, ammonia, fosfor, dan nitrat di *output* hidroponik sebesar 15,76%, 11,54%, 5,3%, dan 10,46%. Jika waktu anaerobik lebih lama, efisiensi *removal* COD, ammonia, nitrat, dan fosfor akan menurun di *output* SBR dan hidroponik.

Kata Kunci: *Aerobic Granular Sludge*, *Sequencing Batch Reactor*, Limbah Perikanan, *Close - Loop Aquaponic*, *Konservasi Air*

ABSTRACT

The fisheries industry plays a crucial role in contributing to national and regional income. However, this industry also poses environmental challenges through its wastewater. Pollution from wastewater in the fisheries industry can have serious impacts on the environment. One solution developed in this research is the close-loop aquaponic system (fish farming and hydroponics) combined with Aerobic Granular Sludge (AGS) technology in a Sequencing Batch Reactor (SBR) to conserve water usage and treat the wastewater from fish ponds. The study aims to reduce water pollution and save water usage by recycling water back into the pond. The research began with the development of granular sludge in the laboratory, followed by acclimatization in the SBR using substrate from fish pond waste with a 6-hour cycle. This experiment compared the aerobic and anaerobic ratio in the AGS-SBR operation, namely 1:1 and 1:3. The research results indicate that, in the 1:1 aerobic and anaerobic process or the first variation, the Specific Growth Rate (SGR) or specific growth rate of fish reached 2.18%, with a Survival Rate (SR) of 99.10%. Additionally, in the 1:3 aerobic and anaerobic process or the second variation, the SGR value reached 2.10%, while the SR value was 97.30%. Thus, the growth of tilapia fish in both variations is still optimal. Prolonged anaerobic conditions cause the pH to become less ideal, reaching 5.61, while the Chemical Oxygen Demand (COD) concentration at the SBR outlet reaches 101.67 mg/L on day 36. This exceeds the water quality standard for aquaculture, which should not exceed 40 mg/L. Therefore, the growth of water spinach in the hydroponic system in the first variation is more optimal. The first variation also shows removal values of COD and ammonia at the SBR outlet of 81.99% and 55.22%, while the removal values of COD, ammonia, phosphorus, and nitrate at the hydroponic outlet are 40.94%, 36.67%, 6.3%, and 53.22%. On the other hand, the second variation shows removal values of COD and ammonia at the SBR outlet of 50.08% and 44.44%, with removal values of COD, ammonia, phosphorus, and nitrate at the hydroponic outlet of 15.76%, 11.54%, 5.3%, and 10.46%. If the anaerobic time is longer, the efficiency of COD, ammonia, nitrate, and phosphorus removal will decrease at the SBR and hydroponic outlets.

Keywords: Aerobic Granular Sludge, Sequencing Batch Reactor, Fishery Waste, Close-Loop Aquaponic, Water Conservation