

ABSTRAK

Aerasi merupakan komponen krusial dalam berbagai aplikasi seperti akuakultur, pengolahan air limbah, dan hidroponik. Penelitian ini menganalisis unjuk kerja generator gelembung tipe venturi berdiameter 1 inci dengan memvariasikan diameter *throat* (5,5 mm, 7,5 mm dan 9,5 mm) melalui pendekatan eksperimental terhadap berbagai kombinasi debit air (Q_L) dan udara (Q_G). Parameter yang dievaluasi mencakup visualisasi gelembung, penurunan tekanan (ΔP), daya hidrolik (L_W), efisiensi pembentukan gelembung (η_B), dan kadar oksigen terlarut (DO). Hasil menunjukkan bahwa peningkatan Q_L memperkecil diameter gelembung dan meningkatkan keseragaman akibat turbulensi yang membelah gelembung, sementara peningkatan Q_G menyebabkan gelembung membesar dan tidak seragam. Diameter *throat* 5,5 mm menghasilkan gelembung lebih kecil dan seragam karena efek hisap lebih kuat. Daya hidrolik meningkat linier terhadap penurunan tekanan akibat Q_L , dan lebih dipengaruhi oleh Q_L daripada Q_G . Efisiensi pembentukan gelembung meningkat seiring Q_G namun menurun dengan naiknya Q_L . Kadar oksigen terlarut (DO) meningkat linier terhadap Q_G , khususnya pada diameter *throat* 5,5 mm dan 9,5 mm, namun tidak konsisten pada 7,5 mm. Penelitian ini menegaskan bahwa kombinasi optimal Q_L , Q_G , dan diameter *throat* krusial untuk efisiensi aerasi yang tinggi.

Kata kunci: aerasi, venturi, generator gelembung, diameter *throat*, debit air, debit udara, efisiensi gelembung, oksigen terlarut.

ABSTRACT

Aeration is a crucial component in various applications such as aquaculture, wastewater treatment, and hydroponics. This study investigates the performance of a 1-inch diameter venturi-type bubble generator by varying the throat diameter (5,5 mm, 7,5 mm and 9,5 mm) through an experimental approach to various combinations of water flow (Q_L) and air flow (Q_G). The parameters evaluated include bubble visualization, pressure drop (ΔP), hydraulic power (L_W), bubble formation efficiency (η_B), and dissolved oxygen (DO) concentration. The results show that increasing Q_L reduces bubble diameter and improves uniformity due to turbulence splitting the bubbles, while increasing Q_G causes bubbles to enlarge and become less uniform. A throat diameter of 5,5 mm produces smaller and more uniform bubbles due to stronger suction effects. Hydraulic power increases linearly with pressure drop due to Q_L and is more influenced by Q_L than Q_G . Bubble formation efficiency increases with Q_G but decreases with increasing Q_L . Dissolved oxygen (DO) concentration increases linearly with Q_G , particularly at throat diameters of 5,5 mm and 9,5 mm, but are inconsistent at 7,5 mm. This study confirms that the optimal combination of Q_L , Q_G , and throat diameter is crucial for high aeration efficiency.

Keywords: aeration, venturi, bubble generator, throat diameter, water flow rate, air flow rate, bubble efficiency, dissolved oxygen.