

ABSTRAK

Aerasi merupakan proses menginjeksikan oksigen ke dalam cairan. Aerasi banyak diterapkan dalam berbagai bidang seperti akuakultur, pengolahan limbah dan masih banyak lagi. Efisiensi aerasi dapat ditingkatkan dengan memperkecil ukuran gelembung, di mana *microbubble* berukuran kurang dari 100 μm dianggap paling efektif karena memiliki kecepatan naik yang lambat, tekanan internal tinggi, luas permukaan antarmuka besar, dan kemampuan pelarutan gas yang tinggi. *Bubble generator* tipe *orifice* menjadi salah satu metode untuk menghasilkan *microbubble* karena memiliki *design* yang unik dengan menggunakan dua jenis mekanisme yaitu *orifice* dan *porous pipe*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh parameter aliran terhadap unjuk kerja *bubble generator* tipe *orifice* menggunakan metode kuantitatif eksperimental. Data diperoleh melalui perekaman visual gelembung, sensor sinyal beda tekanan, dan DO meter, serta dianalisis menggunakan teknik pengamatan video dan pengolahan data. Hasil menunjukkan bahwa peningkatan debit air dan diameter *orifice* berbanding terbalik dengan ukuran gelembung, sedangkan peningkatan debit udara berbanding lurus dengan ukuran gelembung. Diameter *orifice* 8 mm menghasilkan gelembung kecil dibandingkan 10 dan 12 mm. Peningkatan debit udara tidak berpengaruh secara signifikan pada *pressure drop* dan *hydraulic power*. Sebaliknya peningkatan debit air akan memberikan peningkatan *pressure drop* dan *hydraulic power* secara signifikan. *pressure drop* tertinggi terjadi pada grafik *bubble generator* tipe *orifice* dengan diameter 8 mm dan debit air 1 m^3/h . Peningkatan debit udara berbanding lurus dengan peningkatan efisiensi pembentukan gelembung sedangkan debit air berbanding terbalik dengan nilai efisiensi pembentukan gelembung. Peningkatan debit udara akan berbanding lurus dengan peningkatan oksigen terlarut. Penggunaan variasi diameter *orifice* pada *bubble generator* dapat meningkatkan nilai oksigen terlarut secara signifikan dalam rentang 0,4 – 0,9 mg/l. Temuan ini mendukung pengembangan sistem *bubble generator* efisien untuk aplikasi lingkungan dan industri.

Kata Kunci: *Bubble generator, orifice, microbubble, hydraulic power, efisiensi pembentukan gelembung, pressure drop, dissolved oxygen.*

ABSTRACT

Aeration is the process of injecting oxygen into a liquid. Aeration is widely applied in various fields such as aquaculture, waste treatment and many more. Aeration efficiency can be improved by reducing the bubble size, where microbubbles less than 100 μm in size are considered the most effective because they have a slow rising speed, high internal pressure, large interfacial surface area, and high gas dissolving ability. The orifice type bubble generator is one of the methods to produce microbubbles because it has a unique design by using two types of mechanisms, namely orifice and porous pipe. This study aims to determine the effect of flow parameters on the performance of orifice type bubble generator using experimental quantitative method. Data were obtained through visual recording of bubbles, pressure difference signal sensors, and DO meters, and analyzed using video observation and data processing techniques. The results show that increasing water discharge and orifice diameter is inversely proportional to bubble size, while increasing air discharge is directly proportional to bubble size. An orifice diameter of 8 mm produces smaller bubbles than 10 and 12 mm. Increasing air discharge does not significantly affect pressure drop and hydraulic power. Conversely, an increase in water discharge will provide a significant increase in pressure drop and hydraulic power. The highest pressure drop occurs in the graph of the orifice type microbubble generator with a diameter of 8 mm and a water discharge of 1 m^3/h . The increase in air discharge is directly proportional to the increase in bubble formation efficiency while the water discharge is inversely proportional to the bubble formation efficiency value. An increase in air discharge will be directly proportional to the increase in dissolved oxygen. The use of orifice diameter variation in the bubble generator can significantly increase the dissolved oxygen value in the range of 0,4 – 0,9 mg/l. These findings support the development of efficient microbubble systems for environmental and industrial applications.

Keywords: Bubble generator, orifice, microbubbles, hydraulic power, bubble generating efficiency, pressure drop, dissolved oxygen.