

ABSTRACT

In aquaculture, aeration is one of important factor to increase of the fish growth. One of the ways is to give sufficient oxygen into water pond by use of microbubble generator. Microbubble generator is a device which generate bubbles in size of micrometer order become a new trend in field of aeration due to its advantages compared to the conventional device. Further investigation of the improvement of performance is necessary in designing an efficient microbubble generator.

In the present study, a swirl flow microbubble generator was used with the specification of 30 milimeters diameter outlet, 1.2 milimeters diameter gas nozzle and various distance of nozzle gas-outlet. The experiments were conducted in a glass aquarium with the dimension 2,8 m x 0,6 m located in the depth of 0,4 m from water surface. A pressure transducer recorded the pressure difference in the inlet and outlet of microbubble generator. To capture the images of produced bubbles, a high-speed video camera was used. The purpose of this study is to investigate the performance of microbubble generator with parameter of average pressure drop, signal analysis, and size distribution of microbubble.

The result indicates that pressure drop, hydraulic power and hydraulic efficiency was significantly influenced by water flow rate compared to air flow rate. As Q_L increase, the fluctuations signal is increase and slightly increase as Q_G increase. From PDF analysis show the changes in water flow causes higher PDF value than air flow. Besides, the magnitude of PSD increases due to the higher water flow and did not affect in the changes air flow. Moreover, from wavelet analysis is able to identify the phenomenon of breakup and coalesce bubble in all combinations of water and air flow rate. According to probability distribution chart, it was obtained that the size bubbles generated by microbubble generator is 100-200 μm which is classified as the micron-sized bubbles. In addition, various distance of nozzle gas-outlet did not significantly affect the performance of microbubble generator.

Keywords: Microbubble, Swirl Flow, Performance, Signal Analysis, Bubble Distribution

Dalam budidaya perikanan, aerasi merupakan salah satu faktor yang sangat dibutuhkan untuk meningkatkan tumbuh kembang ikan. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan memberikan oksigen yang cukup ke dalam air menggunakan *microbubble generator*. *Microbubble generator* (MBG) merupakan sebuah alat yang mampu menghasilkan gelembung-gelembung berukuran mikro telah menjadi terobosan terkini dalam bidang aerasi karena memiliki banyak kelebihan dibandingkan dengan alat aerasi konvensional. Investigasi lebih lanjut mengenai peningkatan performa *microbubble generator* perlu dilakukan dalam mendesain sebuah MBG.

Penelitian ini menggunakan *microbubble generator* tipe aliran *swirl* dengan diameter *outlet* 30 mm dan diameter nosel gas 1,2 mm. Variasi jarak nosel gas ke *outlet* sebesar 1,5 dan 10 mm. Pengujian dilakukan pada akuarium air berukuran 2,8 m x 0,6 m dengan ketinggian air 0,4 m. Digunakan *pressure transducer* untuk mengetahui perubahan tekanan di dalam MBG dan *high-speed camera* untuk memperoleh fenomena hasil visual *bubble* yang dihasilkan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui performa *microbubble generator* melalui parameter rata-rata *pressure drop*, hasil analisis sinyal dan distribusi ukuran *microbubble*.

Berdasarkan hasil penelitian ini, nilai *pressure drop*, *hydraulic power* dan efisiensi hidrolis secara signifikan dipengaruhi oleh variasi debit aliran air dibandingkan debit aliran udara. Kenaikan debit air menyebabkan grafik sinyal semakin fluktuatif dan kenaikan debit udara menghasilkan grafik sinyal yang sedikit fluktuatif. Dari analisis PDF perubahan debit air berpengaruh secara signifikan dibandingkan debit udara. Sementara dari analisis PSD nilai puncak amplitudo berpengaruh pada variasi debit air dan tidak berpengaruh signifikan pada perubahan debit udara. Hasil analisis wavelet teridentifikasi bahwa terjadi fenomena *breakup* dan *coalesce bubble* di setiap aliran air dan udara. Hasil dari grafik probabilitas menunjukkan bahwa *microbubble generator* menghasilkan *bubble* yang berukuran 100 – 200 μm yang mana dapat diklasifikasikan sebagai *bubble* berukuran mikro. Selain itu, variasi jarak nosel gas ke *outlet* MBG menunjukkan perubahan nilai yang tidak signifikan.

Kata Kunci : *Microbubble*, *Swirl Flow*, Performa, Analisis Sinyal, Distribusi *Bubble*