



## INTISARI

Proses aerasi pada Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) biasanya membutuhkan energi yang besar. Dalam proses aerasi, ukuran gelembung secara signifikan mempengaruhi efisiensi transfer oksigen. Padahal selama ini masih banyak digunakan aerator mekanis yang menghasilkan *macrobubble* yang gelembungnya naik dengan cepat dan menyebabkan waktu tinggal dalam air sebentar sehingga proses transfer oksigen tidak efisien. Teknologi *Microbubble Generator* (MBG) dapat menghasilkan gelembung berukuran mikro yang mempunyai waktu tinggal lebih lama. Namun informasi mengenai performa teknologi masih minim. Dalam penelitian ini dilakukan pengujian transfer oksigen dengan dua variasi debit air ( $Q_L$  sebesar 71,6 dan 103,7 L/min) dan empat variasi debit gas ( $Q_G$  sebesar 0,15; 0,30; 0,45; dan 0,60 L/min). Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa nilai  $K_{LA}$  dipengaruhi oleh debit gas dan debit air yang dimasukkan. Pada kedua debit air menunjukkan bahwa terjadi penurunan nilai  $K_{LA}$  pada debit gas 0,60 L/min. Kemudian semua nilai  $K_{LA}$  pada  $Q_L = 71,6$  L/min lebih besar dibandingkan nilai  $K_{LA}$  pada  $Q_L = 103,7$  L/min untuk setiap  $Q_G$  yang sama. Sehingga dapat dilihat rentang kombinasi debit gas dan debit air yang dapat menghasilkan nilai  $K_{LA}$  yang optimal. Pada penelitian ini nilai  $K_{LA}$  yang terbesar yang didapatkan yaitu pada kombinasi  $Q_L = 71,6$  L/min dan  $Q_G = 0,45$  L/min sebesar 0,0442 1/min. Jika dilihat pada nilai SAE berbagai aerator jenis *Fine Bubble Diffuser*, Teknologi MBG yang diproduksi oleh UGM memiliki nilai rentang terendah yaitu 0,022 – 0,424 kgO<sub>2</sub>/kWh yang didapatkan pada penelitian penulis (2023) dan penelitian Liew et al. (2020). Rentang nilai tersebut masih belum memenuhi tipikal rentang nilai standar SAE untuk dapat dikatakan Fine Bubble Diffuser yaitu sekitar 2 – 7 kgO<sub>2</sub>/kWh (Tchobanoglous et al., 2003) sehingga perlu dioptimalkan dan ditingkatkan lebih lanjut agar dapat meningkatkan efisiensi energinya. Dalam penelitian ini juga dilakukan perbandingan MBG dengan *disc aerator diffuser* untuk mengetahui kelayakan (*feasibility*) teknologinya jika diaplikasikan untuk pengolahan air limbah.

**Kata kunci:** *microbubble generator, aeration efficiency, setup alat, transfer oksigen, dan oxygen transfer rate*



## ***ABSTRACT***

The aeration process at Waste Water Treatment Plants (IPAL) usually requires a large amount of energy. In the aeration process, the bubble size significantly influences the oxygen transfer efficiency. In fact, up to now, mechanical aerators are still widely used which produce macrobubbles which inflate rapidly and cause a short stay in the water so that the oxygen transfer process is inefficient and causes large operational costs. Microbubble Generator (MBG) technology can produce micro-sized bubbles that have a longer residence time. However, information regarding technology performance is still minimal. In this study, oxygen transfer was measured with two variations of air discharge (QL of 71.6 and 103.7 L/min) and four variations of gas discharge (QG of 0.15; 0.30; 0.45; and 0.60 L/min). The results of this research show that the KLa value is influenced by the gas flow and air flow entered. In both air discharges, it shows that there is a decrease in the KLa value at a gas discharge of 0.60 L/min. Then all KLa values at QL = 71.6 L/min are greater than the KLa values at QL = 103.7 L/min for each of the same QG. So we can see the range of combinations of gas discharge and air discharge that can produce optimal KLa values. In this study, the largest KLa value obtained was the combination of QL = 71.6 L/min and QG = 0.45 L/min, equal to 0.0442 1/min. If we look at the SAE values for various Fine Bubble Diffuser type aerators, the MBG Technology produced by UGM has the lowest value range, namely 0.022 – 0.424 kgO<sub>2</sub>/kWh obtained in the author's research (2023) and research by Liew et al. (2020). This value range still does not meet the SAE standard value range to be considered a Fine Bubble Diffuser, namely around 2 - 7 kgO<sub>2</sub>/kWh (Tchobanoglous et al., 2003) so it needs to be optimized and further in order to increase its energy efficiency. In this research, a comparison of MBG with a disc aerator diffuser was also carried out to determine the feasibility of the technology when applied for wastewater treatment.

**Keywords:** microbubble generator, aeration efficiency, setup alat, transfer oksigen, dan oxygen transfer rate.