

Evaluasi kinerja reaktor upflow anaerob sludge blanket (UASB) dalam mengolah limbah: studi kasus instalasi pengolahan limbah cair PT Multi Bintang Indonesia, Tangerang

Aji Digdoyo, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=77368&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRAK

Setiap pembangunan industri minuman bir mempunyai pengaruh terhadap lingkungan, karena industri minuman bir menghasilkan limbah dan apabila limbah tersebut dibiarkan, limbah tersebut akan berpotensi untuk mencemari lingkungan. Untuk mencegah pencemaran lingkungan, bakumutu yang dihasilkan dari proses instalasi pengolahan limbah industri minuman bir harus berada di bawah baku mutu yang ditetapkan dari Surat Keputusan Kotamadya Dati 11 Tangerang No 660.1/SK1395JLH-94 tanggal 19 September 1994.

Penggunaan unit reaktor Upflow Anaerob Sludge Blanket (UASB) di dalam instalasi pengolahan limbah cair industri minuman bir mempunyai beberapa kelebihan, karena selain berfungsi menurunkan parameter-parameter kadar limbah cair minuman bir, juga dapat menghasilkan gas metana, dan dapat dikonversi menjadi energi listrik. Oleh karena itu perlu dilakukan evaluasi kinerja dari reaktor UASB guna memperoleh informasi yang sesuai mengenai pemanfaatan reaktor UASB sebagai :

1. Unit pengolah limbah cair
2. Reaktor UASB sebagai sumber energi gas metana

Secara umum tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat efisiensi reaktor UASB dan produksi gas metana yang dihasilkan, dengan memperhatikan beban pencemaran, kesesuaian desain dan standar pengoperasian. Efisiensi reaktor UASB dapat diamati melalui besarnya removal capacity yang dihasilkan setelah kadar limbah cair melalui reaktor UASB, sedangkan volume gas metana yang dihasilkan diamati melalui penurunan COD dan besarnya Volatile Fatty Acid.

Dalam penelitian ini kondisi khusus yang diberlakukan pada kadar limbah cair sebelum menuju unit reaktor UASB adalah pH 7 - 7,5, temperatur adalah 30 - 37°Celsius, volume UASB = 380 m³ dan Hydraulic Retention Time = HRT = 11 jam pada kapasitas :

- aliran umpan rata-rata = 36,79 m³/jam dengan Organic Loading Rate (OLR)= 6,06 kg COD/hari
- aliran umpan rata-rata = 36,72 m³/jam dengan Organic Loading Rate (OLR) = 5,87 kg COD/hari

Dari hasil percobaan didapat hal-hal berikut:

1. Adanya sifat hubungan yang sangat kuat antara parameter limbah cair sebelum melalui reaktor UASB dan sesudah melalui reaktor UASB, baik dari aliran umpan rata-rata = 36,79 m³/jam dan OLR =6,06 kg COD/hari maupun pada aliran umpan rata-rata = 36,72 m³/jam dan OLR =5,87 COD/hari. Adapun nilai r (hubungan) pada aliran umpan rata-rata = 36,79 m³/jam dan OLR =6,06 kg CQD/hari adalah COD_t=0,05, COD_s=(0,33), pH=0,75, SS=(0,18), sedangkan nilai r (hubungan) pada aliran umpan rata-rata = 36,72 m³/jam dan OLR =5,87 COD/hari adalah COD_t=0,52, COD_s=0,33, pH=0,43, SS=0,37. Di samping itu

berdasarkan uji statistik dan hasil pengukuran terbukti bahwa reaktor UASB mampu menurunkan kadar limbah cair hingga 82,41%.

2. Efisiensi reaktor UASB yang diperoleh pada aliran umpan 36,79 m³/jam dengan OLR= 6,06 kg COD/had mempunyai efisiensi UASB= 82,38% dan VFA= 81,36% sedangkan aliran umpan 36,72 m³/jam dengan OLR=5,87kg COD/had mencapai efisiensi UASB= 82,41%. dan VFA=66,36%, berdasarkan data ini terlihat bahwa Efisiensi reaktor UASB akan meningkat dengan turunnya OLR.

3. Gas metana yang tertinggi diperoleh dari aliran umpan 36,79 m³/jam dengan OLR=6,06 kgCOD/hari pada VFA= 81,36%, menghasilkan gas metana 255,85 m³/hari, sedangkan aliran umpan 36,72 m³/jam OLR=5,87 kg COD/had pada VFA= 66,36%, menghasilkan gas metana 88,72 m³/hari dari data ini terlihat bahwa gas metana akan meningkat dengan meningkatnya VFA.

4. Kapasitas gas metana 255,85 m³/hari bila dikonversi sebagai energi listrik menjadi 207,24 kilo watt perjam, sedangkan kapasitas gas metana 88,72 m³/hari bila dikonversi sebagai energi listrik menjadi 71,86 kilo watt perjam, ini menunjukkan bahwa daya listrik yang dihasilkan sebanding dengan konversi gas metana.

Sebagai kesimpulan dapat dikemukakan bahwa reaktor UASB merupakan salah satu unit pengolahan limbah cair yang dapat menurunkan kadar limbah cair dan menghasilkan gas metana dan energi gas metana dapat dikonversi menjadi energi listrik.

ABSTRACT

Every development in beer industry may influence its environment, because the industry produces wastes. If the wastes are neglected, it can be a potential pollutant to environment. In order to keep the environment away from environmental pollution, quality of waste treatment outcome must be lower than the stipulated quality standard regulation of Kotamadya Dati Ii Tangerang No. 660.11SK13951LH - 1994 dated 19 September, 1994.

Using Upflow Anaerob Sludge Blanket (UASB) reactor utilization to waste water has some advantages, such as reducing level of waste water concentration, producing methane gas that can be converted into electrical energy. Therefore, performance of UASB needs to be evaluated to gain information regarding its benefit as a waste water treatment unit and a source of methane gas energy.

Generally, the research objectives to are detect efficiency level of UASB and production of methane gas by observation on pollution load, suitability on design and standardization in operation. Efficiency level of UASB reactor can be observed by removal capacity, meanwhile the capacity of methane gas production is observed by COD reduction and Volatile Fatty Acids.

Certain conditions are applied to waste water before it is processed in UASB reactor unit; they are as follows : pH 7.7.5; the temperature 30°C -37°C ; UASB volume = 380m³; and hydraulic retention time = 11 hours in capacity :

- A feed flow average of 37.79 m³/hour with Organic Loading Rate (OLR) = 6.4 kg COD/day
- A feed flow average of 36.72 m³/hour with Organic Loading Rate(OLR) = 5.87 kg COD/day

The research can be stated in followings :

1. There is a solid connection on waste water concentration before and after passing through the USAB in both capacities feed flow average of 36.79 m³/hour with Organic Loading Rate (OLR) = 6.06 kg COD/day and a feed flow average of 37.12 m³/hour with Organic Loading Rate (OLR) = 5.87 kg COD/day. The result feed flow average of 36.79 m³/hour with Organic Loading Rate (OLR) = 6.06 kg COD/day is COD_t = 0.05, COD_s = 0.33, pH = 0.75, SS = 0.18 and a feed flow average of 37.72 m³/hour with Organic Loading Rate (OLR) = 5.87 kg COD/day is COD_t = 0.52, COD_s = 0.33, pH = 0.43, SS = 0.37. Based on static test and result measurement, it can be proved that UASB reactor can reduce waste water concentration up to 82.41%.
2. Efficiency of UASB reactor on feed flow average of 36.79 m³/hour with Organic Loading Rate (OLR) = 6.06 kg COD/day is 82.38% and VFA = 81.36%. Meanwhile, UASB reactor of feed flow average of 36.72 m³/hour with Organic Loading Rate (OLR) = 5.87 kg COD/day can reach UASB efficiency = 82.41% and VFA = 66.36%. From the above data, it can be concluded that efficiency UASB reactor is increased with the reduction of OLR.
3. The highest capacity 255.85 m³/day of methane gas can be reached on feed flow average of 36.79 m³/hour with Organic Loading Rate (OLR) = 6.06 kg COD/day and VFA = 81.36%. Whilst, the feed flow average of 36.72 m³/hour with Organic Loading Rate (OLR) = 5.87 kg COD/day, VFA = 66.36% can produce 88.72 m³/day methane gas capacity. It can be viewed that methane gas capacity is increased with the growth of VFA.
4. In capacity of 255.85 m³/day methane gas can be converted into 207.24 kWh electrical energy and capacity of 88.72 m³/day methane gas can be converted into 71.86 kWh. The condition is shown that production of electrical energy is equivalent to methane gas conversion.

It can be concluded that UASB reactor is one of waste water treatment installation which can reduce waste water concentration and produce methane gas as energy; methane gas can be converted into electrical energy.