

ABSTRACT

Patchouli oil from Patchouli plant (*Pogostemon cablin* Benth.), an important natural essential oil in perfumery industry, was produced dominantly in the global market by Indonesia among other countries. An extraction method of its oil, the steam distillation, produces patchouli oil and patchouli oil distillation waste (PODW). Anaerobic digestion (AD) is considered as an alternative solution in treating POWD, which at the same time it produces biogas that can be used as renewable energy source. Inhibition study of patchouli oil on methane production from POWD was investigated. Recent work evaluated the effect of different particle size of patchouli plant, the effect of extraction in the material, and study of inhibition of patchouli oil on AD. Study of the effect of particle size showed that the cut-patchouli plant produced methane by 79.4 ± 3.3 NmL/g VS, which was higher than 65.71 ± 1.0 NmL/g VS of methane from the ground-patchouli plant. Study of the effect of extraction of material showed that the POWD produced methane by 145.9 ± 3.5 NmL/g VS, which was higher than both of the cut-patchouli plant (79.4 ± 3.3 NmL/g VS) and the ground-patchouli plant ($65.7 \pm$ NmL/g VS). Study of the inhibition effect of patchouli oil showed that the increase in the concentration of PO from 0.05 g/L to 5 g/L could inhibit the production of methane. The evidence of the patchouli oil inhibition was further explained using the data of VFAs and biogas composition. In order to overcome the patchouli oil inhibition, the effects of sachet of polyvinylidene fluoride membrane at different anaerobic digestion systems, *i.e.* membrane bioreactor (MBR) and combination of free cells system and membrane bioreactor (FCMBR) were studied. The results showed that both of the MBR and the FCMBR could enhance methane production by 13% to 80%.

Keywords: *Anaerobic digestion, methane, biogas, patchouli, patchouli oil distillation waste, inhibition,*

ABSTRAK

Minyak Nilam dari tanaman Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) merupakan minyak atsiri penting pada industri parfum yang diproduksi secara dominan oleh Indonesia diantara negara yang lain. Metode ekstraksi pada minyak ini yakni distilasi uap yang mana memproduksi minyak dan *patchouli oil distillation waste* (PODW). *Anaerobic digestion* (AD) adalah salah satu usaha alternative untuk menangani limbah ini, yang mana pada waktu yang bersamaan akan memproduksi biogas yang dapat digunakan sebagai sumber energi alternatif. Penelitian ini mengevaluasi efek dari perbedaan ukuran partikel, efek ekstraksi pada material, dan studi inhibisi dari minyak nilam pada AD. Studi dari efek ukuran partikel memperlihatkan bahwa ukuran *cut* dari nilam memproduksi metana sebanyak 79.4 ± 3.3 NmL/g VS, dimana lebih besar dari 65.71 ± 1.0 NmL/g VS ukuran *ground*. Studi efek dari ekstraksi material memperlihatkan bahwa POWD memproduksi metana sebanyak 145.9 ± 3.5 NmL/g VS, dimana lebih tinggi dari ukuran *cut* (79.4 ± 3.3 NmL/g VS) dan ukuran *ground* ($65.7 \pm$ NmL/g VS). Studi efek inhibisi dari minyak nilam memperlihatkan bahwa kenaikan konsentrasi dari minyak nilam dari 0.05 g/L hingga 5 g/L dapat menginhibisi produksi metana. Untuk mengatasi inhibisi dari minyak nilam, efek dari sashet membrane *polyvinylidene fluoride* pada sisem AD yang berbeda, yakni *membrane bioreactor* (MBR) dan kombinasi dari *free cells system* dan *membrane bioreactor* (FCMBR) dipelajari. Hasil memperlihatkan bahwa kedua dari MBR dan FCMBR dapat menaikkan produksi methane dari 13% hingga 80%.

Kata kunci: *Digesti anaerobik, metana, biogas, patchouli, limbah distilasi minyak nilam, inhibisi.*