

# **OPTIMASI PEMBUATAN BIOGAS DAN PUPUK ORGANIK DARI TUMBUHAN ECENG GONDOK (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms.) DALAM SKALA LAPANGAN**

Mahasiswa : Galuh Ratri S.

Skripsi (2009), Program Studi Sarjana Biologi SITH, email: ratri\_galz99@yahoo.com

Pembimbing: Dr. Trimurti H. Wardini

SITH-ITB, email: trimurti@sith.itb.ac.id

Gelar: Sarjana Sains (S.Si), Wisuda Oktober 2009

Pertumbuhan eceng gondok yang tidak terkendali menimbulkan banyak permasalahan, diantaranya eutrofikasi perairan. Meskipun demikian, biomassa eceng gondok juga memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai biogas. Pada penelitian ini dilakukan optimasi produksi biogas dari eceng gondok untuk mempercepat dan meningkatkan kadar metana pada produksi biogas skala lapangan serta menguji residu hasil samping produksi untuk dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Biomassa eceng gondok dikoleksi dari sungai di Cihampelas, kecamatan Cililin, kabupaten Bandung, Jawa Barat dan dicampur air, masing-masing sebanyak 80 kg dan 20 kg. Campuran ini kemudian digunakan sebagai kontrol untuk menghasilkan biogas melalui dekomposisi anaerob dalam biodigester jenis *continuous feeding*. Optimasi dilakukan dengan perlakuan penambahan kotoran sapi sebanyak 15 kg sebagai inokulum. Gas yang dihasilkan, diuji dengan kromatografi gas dan uji nyala. Residu yang dihasilkan diuji kandungan haranya dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan selada dengan mengamati pertambahan luas permukaan daun dan berat kering tanaman. Terdapat 11 perlakuan yaitu kontrol 1 (hanya tanah, tanpa penambahan pupuk), kontrol 2 (tanah dan pupuk organik sintesis), perlakuan penambahan residu padat eceng gondok - kotoran sapi dan tanah dengan perbandingan 1:3 (w/w), 1:6 (w/w), 1:9 (w/w), penambahan residu cair eceng gondok (B) dengan pengenceran 0% (v/v), 50% (v/v), 75% (v/v) dan penambahan residu cair eceng gondok dan kotoran sapi (C) dengan pengenceran 0% (v/v), 50% (v/v), dan 75% (v/v). Empat belas hari setelah eceng gondok dimasukkan dalam biodigester, biodigester kontrol telah menghasilkan biogas sedangkan biodigester perlakuan menghasilkan biogas dua hari lebih cepat. Hasil uji kromatografi dari biogas yang dihasilkan biodigester kontrol dan perlakuan menunjukkan kadar metana mencapai 66% dan 61%, sedangkan dari uji nyala yang dilakukan, baik kontrol maupun perlakuan menghasilkan api dengan warna biru yang merata. Residu hasil produksi biogas terdiri dari residu padat dan cair. Residu padat perlakuan mengandung nilai N, P, dan K yang lebih tinggi dibandingkan residu padat kontrol, namun keduanya sesuai dengan SNI 19-7030-2004. Kandungan N, P, K residu cair perlakuan lebih tinggi dibandingkan residu cair kontrol, namun keduanya masih dibawah SNI 19-7030-2004. Residu padat eceng gondok-kotoran sapi memberikan pengaruh lebih signifikan terhadap pertumbuhan selada dibandingkan perlakuan lain. Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah bahwa penambahan kotoran sapi dapat mempercepat produksi biogas dari eceng gondok, namun tidak meningkatkan kadar metana pada biogas yang dihasilkan. Residu biogas eceng gondok dengan penambahan kotoran sapi memiliki kandungan N, P, K yang lebih tinggi dibandingkan residu tanpa penambahan kotoran sapi serta dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik dan meningkatkan pertumbuhan tanaman selada, dengan residu organik padat eceng gondok-kotoran sapi perbandingan 1:3 memberikan hasil terbaik dibandingkan perlakuan lain.

Kata Kunci: Eceng gondok, biodigester, biogas, CH<sub>4</sub>, pupuk organik, selada

# THE OPTIMATION OF BIOGAS AND ORGANIC FERTILIZER PRODUCTION FROM WATER HYACINTH (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms.)

Student: Galuh Ratri S.

Final Project (2009), Degree program In Biology, School of Life Sciences and Technology-ITB,  
email: ratri\_galz99@yahoo.com

Advisor: Dr. Trimurti H. Wardini

SITH-ITB, email: trimurti@sith.itb.ac.id

Gelar: Sarjana Sains (S.Si), Wisuda Oktober 2009

Water hyacinth uncontrolled growth causes many problems such as eutrofication of water bodies. However, its abundant biomass also has potential to be converted into biogas. Investigation on the optimation of biogas production using water hyacinth was carried out (1) to accelerate biogas production and enhance methane content at field scale production, and (2) to observe by-products of biogas as organic fertilizer. Water hyacinth biomass was collected from the Citarum River in Cihampelas, kecamatan Cililin, Bandung, West Java. As a control (biodigester-1), 80 kg water hyacinths were mixed with 20 kg water to produce biogas in continuous feeding biodigester. Optimation was carried out in biodigester-2 with addition of 15 kg cow dung as inoculums. Biogas by-products which consisted of sludge and slurry were then observed for their nutrient values as well as their effect on the growth of *Lactuca sativa*. To do that, plants were grown in a soil only (control 1), soil and organic fertilizer (control 2), water hyacinth - cow dung sludge and soil 1:3 (w/w), 1:6 (w/w), 1:9 (w/w), water hyacinth slurry (B) 0% (v/v), 50% (v/v), 75% (v/v) and water hyacinth – cow dung slurry (C) 0% (v/v), 50%(v/v), and 75% (v/v). The growth parameters used were leaf area and plant dry weight. Biodigester-1 (control) and biodigester-2 (treatment) produce biogas 14 and 12 days after anaerobic digestion process began, respectively. GC chromatograph test showed that biogas from biodigester-1 and 2 reach 66% and 61% of methane content, respectively and produced a clear blue flame during flammability test. In general, biodigester-1 and biodigester-2 sludge had nutrient values that were fitted with SNI 19-7030-2004. In contrast biodigester-1 and 2 slurry's nutrient values were not fitted with SNI 19-7030-2004. Nutrient values of biogas by-products (both sludge and slurry) from biodigester-2 had higher N, P, K content than biodigester-1 which can be used as organic fertilizer. Water hyacinth - cow dung sludge treatment showed significant different to the growth of *Lactuca sativa* compared to other treatments. Overall results indicated that cow dung addition were able to accelerate the production of biogas, but did not enhance the methane content of biogas produced. Biogas by-product from biodigester-2 (treatment) was able to enhance *Lactuca sativa* growth with water hyacinth - cow dung sludge treatment in 1:3 (w/w sludge and soil) ratio showed the best result.

Keywords: Water hyacinth, biodigester, biogas, CH<sub>4</sub>, organic fertilizer, *Lactuca sativa*