

ABSTRAK

Produksi kopi yang terus meningkat setiap tahunnya telah menghasilkan limbah biomassa sisa proses dalam jumlah sangat besar. Limbah kopi menjadi permasalahan dimana pengolahannya yang sampai sekarang masih sangat sederhana dan dapat menimbulkan pencemaran lingkungan. Penggunaan zat aditif berbasis bioarang telah terbukti efektif dalam menghasilkan biogas dengan kandungan gas metana yang lebih tinggi, menghilangkan racun, dan mempercepat pembentukan biogas. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menganalisa pengaruh penambahan bioarang kulit kopi sebagai zat aditif dalam proses *Anaerobic Digestion* (AD) dengan media lendir kopi terhadap peningkatan produksi biogas yang dihasilkan dan analisa keduanya. Metode penelitian pertama yaitu pembuatan bioarang kulit kopi melalui pengarang dengan metode pirolisis lambat pada suhu 400°C. Kedua, karakterisasi bioarang kulit kopi dengan pengujian proksimat, SEM-EDS, FT-IR, XRD dan BET *analysis*. Ketiga, pembuatan biogas dengan substrat lendir kopi dan inokulum pada metode AD dan dengan penambahan zat aditif berupa bioarang kulit kopi yang divariasikan konsentrasinya 0; 5; 10; dan 15 g/l. Keempat, analisa biogas yang dihasilkan melalui pengukuran volume, pH dan komposisi biogas menggunakan *Gas Chromatography*. Hasil Penelitian berupa karakteristik kontur permukaan bioarang dinilai memiliki luas permukaan yang besar karena strukturnya yang tidak rata dan kasar dengan banyak lembah atau rongga besar. Komponen utama yang diidentifikasi dari permukaan adalah C, K, Al, O, Ca, Mg dan Fe. Luas permukaan BET bioarang kulit kopi adalah 224,1 m²/g dengan volume pori 0,20 cm³/g memberi manfaat potensial dalam menyediakan ruang tinggal bagi mikroba untuk menempel dan menghalangi mereka terhadap inhibitor metabolik. Pengaruh penambahan zat aditif bioarang dari limbah kulit kopi pada proses *anaerobic digestion* limbah lendir kopi memberikan hasil yang signifikan terhadap *yield* dan kualitas biogas yang dihasilkan. *Yield* produk biogas meningkat hingga 225% dengan penambahan 15 g/l bio-arang pada inokulan kotoran sapi dan 42% pada inokulan buatan limbah nasi. Komposisi gas metana (CH₄) dalam biogas meningkat sebesar 28,3% dengan penambahan zat aditif bioarang kulit kopi 15 g/l.

Kata kunci: Zat Aditif, Bio-arang, Limbah kopi, *Anaerobic Digestion*, Biogas

ABSTRACT

Coffee production, which continues to increase every year, has produced a very large amount of residual biomass waste. Coffee waste is a problem where the processing is still very simple and can cause environmental pollution. The use of bio-based additives has proven effective in producing biogas with higher methane gas content, eliminating toxins, and accelerating biogas formation. The purpose of this study is to analyze the effect of the addition of coffee pulp biochar (BC) as an additive in the anaerobic digestion (AD) process with coffee slime media on increasing the production of biogas produced and analyzing both. The first research method is the manufacture of BC through slow pyrolysis method at 400°C. Second, characterization of BC with proximate testing, SEM-EDS, FT-IR, XRD and BET analysis. Third, the production of biogas with coffee mucilage and inoculum in the AD method and with the addition of additives in the form of BC with varying concentrations of BC by 0; 5; 10; and 15 g/l. Fourth, analyze the biogas produced by measuring the volume, pH and composition of biogas using Gas Chromatography. Research results in the form of surface contour characteristics of biochar are considered to have a large surface area due to its uneven and rough structure with many valleys or large cavities. The main components identified from the surface are C, K, Al, O, Ca, Mg and Fe. The BET surface area of coffee husk biochar is 224.1 m²/g with a pore volume of 0.20 cm³/g giving potential benefits in providing a living space for microbes to attach and blocking them against metabolic inhibitors. The effect of adding biochar additive from coffee pulp waste to the anaerobic digestion process of coffee mucilage waste gave significant results on the yield and quality of biogas produced. The yield of biogas product increased up to 225% with BC addition of 15 g/l in cow dung inoculant and 42% in rice waste inoculant. Methane gas (CH₄) composition in biogas increased by 28.3% with BC addition of 15 g/l.

Keywords: Additives, Biochar, Coffee Agricultural Waste, Anaerobic Digestion, Biogas