

Pengembangan Reaktor Pirolisis untuk Pengolahan Sampah menjadi Fly Ash Karbon Arang sebagai Bahan Dasar Komposit

Oleh: Didik Nurhadiyanto, Mujiyono, Fredy Surahmanto, Virda Hersy Lutviana Saputri

ABSTRAK

Timbunan sampah yang menggunung, selain menimbulkan pencemaran lingkungan, juga menambah produksi gas metana dari sampah. Daur ulang sampah belum mampu mengurangi jumlah sampah nasional karena faktanya penimbunan sampah baik dengan pola *open dumping* serta *landfill* masih berkontribusi sebesar 69 persen dari pola pengelolaan sampah. Aktivitas memilah sampah memang masih belum membudaya di masyarakat Indonesia. Karena itu pemerintah pusat pun memperkuat komitmen dan peran aktif pemerintah daerah dalam melaksanakan pengelolaan sampah, termasuk menjadikan sampah sebagai bahan baku ekonomi. Berbagai upaya pengolahan sudah dilakukan baik oleh pemerintah maupun masyarakat Indonesia, namun sampai saat ini belum bisa mengatasi permasalahan sampah. Oleh karena itu perlu terobosan pengolahan sampah yang bisa bermanfaat diambil dalam bentuk cair untuk pupuk, gas untuk energi, dan padat berupa arang. Proses ini dinamakan pirolisis, yaitu proses dekomposisi bahan tertentu yang berada pada suhu tinggi dan berlangsung tanpa adanya udara atau oksigen yang terbatas. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan reaktor pirolisis untuk pengolahan sampah organik dan anorganik yang menghasilkan buangan berupa arang yang menjadi bahan dasar komposit. Pengembangan reaktor pirolisis ini kami menggunakan model 4D yang terdiri dari 4 tahapan utama yakni *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran). Pada penelitian ini digunakan sampah organik dan anorganik sebagai subyek penelitian. Sampah padat dalam bentuk basah atau kering dimasukkan ke dalam reaktor pirolisis. Energi yang digunakan untuk memanaskan menggunakan *burner*. Hasil pirolisis berupa zat cair, gas, dan zat padat. Sebelumnya dilakukan desain dan pembuatan reaktor pirolisis beserta burner untuk pembakaran. Cetakan komposit ini untuk membuat rangka sepeda secara *hand layup*. Cetakan ini dibuat menggunakan 3D *printing* menggunakan bahan PLA. Karena cetakan sepeda ini berdimensi cukup panjang maka pembuatan cetakan dengan membuat potongan-potongan yang nantinya disambung. Penguat rangka sepeda ditambahkan alumunium. Reaktor pirolisis bisa bekerja dengan baik. Sampah bisa berubah menjadi serbuk arang seluruhnya. Pembuatan cetakan rangka sepeda berhasil dilakukan menggunakan 3D printing menggunakan bahan PLA. Selanjutnya rangka sepeda dianalisis menggunakan *software* ANSYS. Rangka sepeda bisa dibuat menggunakan proses *hand layup*. Kinerja sepeda sudah bagus dan kuat digunakan untuk *balance bike*. Hasil simulasi menunjukkan adanya penyimpangan rata-rata dimensi geometri rangka sepeda sebesar 0.3 mm. Terjadi defleksi rata-rata 5.9% berdasarkan beban statis. Terjadi kemiripan hasil simulasi dan eksperimen. Berat total *balance bike* komposit yaitu 3.1 kilogram.

Kata Kunci: *Pirolisis, sampah organik, sampah anorganik, serbuk arang, material komposit*