

REKAYASA MESIN CETAK SISTEM *KNOCK DOWN* UNTUK MENINGKATKAN PRODUKSI BIOBRIKET SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF RUMAH TANGGA

Musabbikhah¹⁾, Subarmono²⁾, Bakri³⁾

¹⁾ Teknik Mesin, Akademi Teknologi Warga Surakarta

²⁾ Teknik Mesin Industri, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta

³⁾ Fakultas Ekonomi, Universitas Widya Mataram Yogyakarta

¹⁾email : mus_a2002@yahoo.com

²⁾email : subarmono@ugm.ac.id

³⁾email : papa_azam@yahoo.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah rekayasa mesin cetak menggunakan sistem *Knock down* untuk mencetak biobriket sebagai bahan bakar alternatif rumah tangga yang murah, memiliki laju pembakaran tinggi, nilai kalor tinggi dan ramah lingkungan. Variabel untuk mengetahui unjuk kerja mesin cetak yang optimal agar dihasilkan biobriket berkualitas antara lain : putaran motor penggerak, tekanan, waktu penahanan dan komposisi bahan. Hasil penelitian pada kinerja mesin cetak yang optimal diperoleh pada putaran motor 1.200 rpm, waktu penahanan 5 menit, tekanan 60 kg/cm² dan komposisi bahan : perekat 10 : 2. Adapun peningkatan produksi biobriket dari 96 pcs/jam menjadi 192 pcs/jam seiring meningkatnya kualitas biobriket.

Kata kunci : mesin cetak, multifungsi, biobriket, *knock down*

ABSTRACT

The aim of this research is to re-engineering multifunctional dies machine to be used knock-down system to produce biobriquettes fuel of alternative household inexpensive, has a high of burning rate, the high heating value and environmental friendliness. The variables to determine a performance of the machine in order to produce optimal dies quality of the biobriquettes are: rpm of engine, pressure, holding time and material composition. The results of research the performance of the optimal dies machines show that rpm of engine 1200, the holding time is 5 minutes, the pressure of 60 kg / cm² and composition of materials: adhesives 10 : 2. The increased production of biobriquettes are 96 pcs / hours up to 192 pcs / hours with increasing quality of the biobriquettes.

Keywords: Dies machine, multifunction, biobriquettes, *knock down*

PENDAHULUAN

Kenaikan harga BBM dan gas yang terjadi belakangan ini ternyata memberikan dampak yang cukup signifikan bagi masyarakat kalangan bawah. Di sisi lain cadangan energi fosil yang saat ini masih menjadi *mainstream* semakin berkurang. Lonjakan harga minyak tanah dan gas yang melambung tinggi mendorong sebagian besar masyarakat untuk mulai berpaling dari bahan bakar minyak dan gas ke pemanfaatan bahan bakar alternatif dari biomassa (Mubarok, 2006).

Indonesia sebagai negara agraris, memiliki sumber daya biomassa yang melimpah. Oleh karena itu sudah saatnya beralih dan memanfaatkan potensi alam yaitu biomassa. Salah satu hasil olahan biomassa ini adalah briket (Isnanto dan Indra, 2009).

Limbah jarak pagar juga dapat digunakan untuk pembuatan biobriket. Penggunaan limbah jarak pagar sebagai sumber energi perlu mendapat perhatian lebih banyak di masa yang akan datang. Bagi masyarakat yang menanam tanaman jarak pagar apalagi di daerah pedesaan terpencil, teknologi ini diharapkan dapat menjadi sumber nilai tambah baru. Bagi masyarakat yang tinggal di pedesaan dengan akses sumber energy yang terbatas, teknologi ini diharapkan dapat menjadi alternatif penyediaan sumber energi secara lokal yang murah dan bersih lingkungan (Prastowo, 2012).

Pemanfaatan briket yang berasal dari limbah jarak pagar dan limbah pertanian sangat potensial bila dikembangkan sebagai bahan bakar alternatif rumah tangga pengganti minyak tanah dan gas elpiji (Budiman, dkk., 2008). Berhasil atau tidaknya pembuatan biobriket tergantung pada komposisi limbah jarak pagar yang meliputi, daun, ranting, kulit, sekam,

binder, kekuatan pengepresan, tingkat kekeringan briket (Isnanto dan Indra , 2009).

Biobriket adalah bahan bakar padat sebagai sumber energi alternatif olahan dari biomassa sebagai pengganti BBM dan gas yang melalui proses karbonisasi kemudian dicetak dengan tekanan tertentu baik dengan atau tanpa bahan pengikat (*binder*) maupun bahan tambahan lainnya. Briket memiliki nilai kalori lebih tinggi dari kayu bakar biasa. Nilai kalori kayu bakar biasa sebesar 4491,2 kal/g. (Pamuji, 2013).

KSU BIMA (Koperasi Serba Usaha Bina Insan Mandiri) yang berlokasi di Desa Gondangrawe, Kecamatan Andong, Kabupaten Boyolali merupakan Koperasi yang telah mengembangkan usaha di bidang pertanian, peternakan, perikanan. KSU BIMA ini berdiri pada tanggal 13 Oktober tahun 1998 dengan nomor : 141BH/KWK.11.25/ X/1998 yang memiliki anggota sebanyak 80 orang.

Permasalahan utama yang dihadapi “KSU BIMA” adalah biobriket yang dihasilkan selama ini memiliki kualitas rendah yaitu laju pembakaran dan nilai kalor rendah. Hal ini akibat campuran tidak homogen, komposisi tidak tepat dan bentuk biobriket padat tanpa rongga sehingga oksigen tidak dapat mengalir dengan lancar pada saat pembakaran. Selain itu kalor yang dihasilkan tidak dapat merambat secara merata ke segala arah, sehingga pembakaran tidak sempurna dan membutuhkan waktu lama.

Bertitik tolak dari potensi yang besar yaitu ketersediaan bahan baku tanaman jarak pagar, limbah pertanian maupun sumber daya manusia serta kesulitan kelompok tani ini dalam menghasilkan biobriket yang kualitas, maka untuk meningkatkan produktivitas biobriket dengan merekayasa mesin cetak multifungsi.

Hal ini dilakukan agar mesin tersebut dapat digunakan untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas biobriket, sehingga kebutuhan bahan bakar alternatif rumah tangga di Kabupaten Boyolali dapat terealisasi dalam mewujudkan masyarakat mandiri energi.

Tujuan penelitian ini adalah merencanakan mesin cetak menggunakan sistem *knock down* untuk mencetak biobriket agar dapat meningkatkan produksi biobriket seiring kualitas yang meningkat sehingga dapat memperluas pangsa pasar.

METODOLOGI

a. Desain alat

Desain mesin cetak multifungsi digunakan sebagai acuan dalam rekayasa mesin. Desain alat ini dibuat di Lab.CAD CAM Akademi Teknologi Warga Surakarta. Berikut ini desain mesin cetak multifungsi seperti ditunjukkan pada Gambar 1.

b. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam rekayasa mesin cetak multifungsi ini antara lain : MS, besi pejal, besi cor. Adapun bahan pembuat biobriket adalah limbah jarak pagar, limbah pertanian dan perekat. Peralatan yang digunakan meliputi : Motor Diesel, *pressure gauge* , hidrolik, stick, piston, mould, spring, dan mur baut.

c. Metode

Metode atau tahapan penelitian diawali dengan survey mitra penelitian KSU BIMA dan pengguna atau konsumen biobriket di Kecamatan Andong. Langkah pertama dalam penelitian ini adalah pengumpulan dan penyiapan bahan baku. Bahan baku yang dikumpulkan adalah limbah jarak

pagar (daun, akar, batang, kulit),sekam padi, jerami, serbuk gergaji, larutan pati atau tetes tebu. Bahan baku limbah jarak pagar dan jerami dibakar atau dikeringkan dan dicacah hingga lolos ukuran 20 *mesh*. Selanjutnya dibuat sampel biobriket yang mengacu pada *array orthogonal* dan variabel penelitian yaitu putaran motor, waktu penahanan, tekanan, dan komposisi bahan. Biobriket yang dihasilkan, selanjutnya dikeringkan menggunakan sinar matahari. Langkah selanjutnya adalah analisa *proximate* untuk mengetahui karakteristik biobriket yang dihasilkan. Secara sistematis tahapan penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 2.

d. Rekayasa mesin cetak biobriket

Mengacu data hasil survey, wawancara dengan ketua dan anggota kelompok tani dan pengguna biobriket, serta desain alat maka dilakukan rekayasa mesin cetak multifungsi menggunakan sistem *knock down*. Hal ini dilakukan untuk memudahkan pencetakan berbagai bentuk biobriket sesuai kebutuhan pengguna.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil

Kegiatan penelitian ini menghasilkan satu unit mesin cetak multifungsi sistem *knock down* yang digunakan untuk mencetak biobriket dengan berbagai bentuk cetakan. Spesifikasi rekayasa mesin cetak multifungsi hasil penelitian ini adalah 1) kapasitas : 192 pcs/jam, 2) sumber penggerak : motor diesel, 3) bahan : MS, besi cor, 4) sistem pencetakan : *knock down*, 5) tekanan dan mould dapat diganti sesuai

kebutuhan. Hasil rekayasa mesin cetak multifungsi menggunakan sistem *knock down* ini ditunjukkan pada Gambar 3.

Mesin cetak multifungsi hasil penelitian ini menggunakan sistem *knock down* memiliki unjuk kerja terbaik. Mesin ini memiliki keunggulan dibandingkan dengan model ulir, keunggulan tersebut antara lain :

- 1) Bersifat multifungsi, digunakan untuk mencetak model biobriket yang bervariasi
- 2) Sistem kerja cetakan *knock down*
- 3) Produk yang dihasilkan memiliki kualitas lebih baik yaitu nilai kalor dan laju pembakaran yang tinggi.

b. Pembahasan

Observasi dan pengujian unjuk kerja mesin cetak multifungsi dilakukan dengan memvariasikan putaran motor, waktu penahanan, tekanan, serta komposisi bahan. Setiap variasi pengujian dilakukan sebanyak 3 kali percobaan. Spesifikasi rekayasa mesin cetak hasil kegiatan ini adalah 1) kapasitas : 192 pcs/jam, 2) sumber penggerak : motor Diesel, 3) bahan : MS, besi cor, 4) sistem pencetakan : *knock down*, 5) cetakan bervariasi. Gambar 4 menunjukkan proses pengujian unjuk kerja mesin cetak multifungsi. Hasil observasi dan pengujian unjuk kerja mesin cetak multifungsi menunjukkan bahwa parameter unjuk kerja mesin optimal yang menghasilkan biobriket berkualitas dibutuhkan putaran motor 1.200 rpm, waktu penahanan 5 menit, tekanan 60 kg/cm², dan komposisi bahan : perekat 10 : 2.

KESIMPULAN

- a. Spesifikasi rekayasa mesin cetak hasil kegiatan ini adalah 1) kapasitas : 192 pcs/jam, 2) sumber penggerak : motor Diesel 20 hp, 3) bahan : MS, besi cor, 4) sistem pencetakan : *knock down*, 5) cetakan bervariasi.
- b. Hasil pengujian kinerja mesin cetak terbaik diperoleh pada putaran motor 1.200 rpm, waktu penahanan 5 menit, tekanan 60 kg/cm² dan komposisi bahan : perekat 10 : 2.
- c. Mesin cetak sistem *knock down* ini dapat meningkatkan kapasitas produksi dari 96 pcs/jam menjadi 192 pcs/jam seiring meningkatnya kualitas biobriket.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiman.S; Sukrido dan Harliana.A, 2008, *Pembuatan Biobriket dari Campuran Bungkil Jarak Pagar (Jatropha Curcas.L) dengan Sekam Sebagai Bahan Bakar Alternatif*, Proceeding Seminar Rekayasa Kimia dan Proses, UNDIP; Semarang.
- Douglas C. Montgomery, 1997, *Design and Analysis Experimen*, Fourth Edition, Arizona state University.
- Isnanto.T dan Indra J.W, 2009, *Pengaruh Tekanan Pembriketan dan Holding Time terhadap Karakteristik Briket Biomasa*, Jurnal Mekanika Vol 8 No. 1, UNS, Ska.
- Mubarok,2006, *Peluang dan Insentif Investasi Energi Alternatif*.
- Suga, Kiyokatsu, Sularso, 2000, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, Edisi ke 10, PT. Pradnya Paramita, Jakarta.

Prastowo, B., Effendi, D.S., Rumini, W.,
2012, *Peningkatan Nilai Tambah
Jarak Pagar Melalui Pemanfaatan
Limbah Buah dan Bungkil untuk
Bahan Bakar Nabati (BBN) Bentuk
Gas (Biogas) dan Bentuk Padat
(Briket) di Masyarakat Pedesaan*,
Prosiding InSINas 2012, Pusat
Penelitian dan Pengembangan
Perkebunan – Bogor.