

Tungku Pembuat Arang Sebagai Media Pengganti Tanah Liat

Sudalto¹, Joko Rochmadi², Dwiyanto³

^{1,2,3}Akademi Teknologi AUB Surakarta

email: ¹sudalto@at-aub.ac.id, ²rochmadijoko@gmail.com, ³dwiyanto.ataub20@gmail.com

ABSTRACT

Charcoal is a type of fuel made from various types of wood or coconut shells. Bendo village, Kenteng, Ponjong, Gunungkidul, there is a small business that is engaged in optimizing the results of natural resources, especially wood. The community in Bendo Village, Kenteng, Gunungkidul still has a lot of forest where the average land is planted with trees as firewood. The business that was managed initially was an entrepreneur selling firewood, then trying to make charcoal from firewood because the profit was more promising than selling firewood with firewood sellers. The problem faced by entrepreneurs today is that the combustion equipment used is still traditional, so the production is very slow and not good. The purpose of the research is to design appropriate technology in making wood charcoal. The purpose of the research is to create tools that are useful in maximizing the process of burning wood into charcoal and to design and create the technology needed by small and medium entrepreneurs, in this case charcoal entrepreneurs. The methods used include interviews with partners, tool design, manufacture and welding and finally tool finishing. This wood charcoal making stove has dimensions of length \times width \times height with a size of $200 \times 100 \times 100$. The capacity of this wood charcoal maker is $2 \text{ m}^3/\text{oven}$ with a burning time of 3-4 hours. This tool is shaped like an oven with a welded connection. After this tool is finished, then a trial process is carried out with the main material in the form of wood, so that wood charcoal is produced with good quality, optimal combustion, time efficient and not constrained by changes in weather.

INTISARI

Arang jenis bahan bakar yang terbuat dari berbagai jenis kayu atau tempurung kelapa. Desa Bendo, Kenteng, Ponjong, Gunungkidul, terdapat sebuah usaha kecil yang bergerak dengan pengoptimisasi hasil kekayaan alam khususnya kayu. Masyarakat di Desa Bendo, Kenteng, Gunungkidul masih banyak hutan yang rata-rata lahan tersebut banyak tanaman pohon sebagai kayu bakar. Usaha yang dikelola awalnya berupa pengusaha penjual kayu bakar, kemudian berusaha membuat arang dari kayu bakar karena keuntungan lebih menjanjikan dibanding kayu bakar dengan penjual kayu bakar. Permasalahan yang dihadapi oleh pengusaha saat ini adalah karena alat pembakaran yang digunakan masih tradisional, sehingga hasil produksinya sangat lambat dan kurang bagus. Maksud penelitian merancang teknologi tepat guna dalam membuat arang kayu. Tujuan penelitian untuk membuat alat yang berguna dalam memaksimalkan proses pembakaran kayu menjadi arang serta merancang dan menciptakan teknologi yang dibutuhkan pengusaha kecil dan menengah dalam hal ini pengusaha arang. Metode yang digunakan meliputi wawancara dengan mitra, perancangan alat, pembuatan dan pengelasan dan terakhir finishing alat. Tungku pembuat arang kayu ini memiliki dimensi panjang \times lebar \times tinggi dengan ukuran $200 \times 100 \times 100$. Kapasitas daya tampung alat pembuat arang kayu ini adalah $2 \text{ m}^3/\text{oven}$ dengan waktu pembakaran mencapai 3-4 jam. Alat ini berbentuk menyerupai oven dengan sambungan memakai las. Setelah alat ini jadi, kemudian dilakukan proses uji coba dengan bahan utama berupa kayu, sehingga dihasilkan arang kayu dengan kualitas baik, pembakaran optimal, efisien waktu dan tidak terkendala oleh perubahan cuaca.

Kata kunci: Tungku, Arang, Kayu

I. Pendahuluan

Arang merupakan bahan bakar yang terbuat dari berbagai jenis kayu atau tempurung kelapa. Desa Bendo, Kenteng, Ponjong, Gunungkidul, sebuah terdapat industry usaha kecil yang bergerak dibidang pengusaha dan penjualan hasil produksi kayu salah satunya merupakan arang kayu. Masyarakat Didesa Bendo, Kenteng, Gunung kidul masih banyak hutan yang rata-rata lahan tersebut banyak tanaman pohon sebagai kayu bakar, Usaha yang dikelola awalnya pengusaha kayu bakar, kemudian berusaha membuat arang dari kayu bakar dikarenakan penjual arang lebih menguntungkan dibanding kayu bakar dengan penjual kayu bakar.

Usaha yang dilakukan memiliki prospek yang cukup baik, karena arang hasil pembakaran ini langsung habis terjual yang biasa dipakai untuk pedagang sate, pedagang hig, tungku arang kayu ini bisa untuk membuat arang tempurung yang mempunyai nilai jual cukup tinggi dan ini menambah

pengasilan pengusaha dan menambah lapangan kerja baru, sehingga sangat prospek untuk dikembangkan.

Arang yang berasal dari kayu diketahui memiliki nilai kalor yang tinggi sehingga dapat digunakan untuk keperluan rumah tangga seperti memasak atau proses pembakaran pada pembuatan material dari bahan tanah liat seperti pot, pecah belah dan genteng. Pentingnya ketersediaan bahan baku energi alternatif seperti arang untuk rumah tangga didasari oleh tingginya konsumsi energi dari sektor rumah tangga.

Permasalahan yang dihadapi oleh pengusaha saat ini adalah karena alat pembakaran yang digunakan masih tradisional, sehingga hasil produksinya sangat lambat dan kurang bagus karena hasil pembakaran dalam tanh ini mempunyai kelemahan diantaranya, kayu yang dibakar tidak semua bisa jadi arang dan pada waktu hujan tidak bisa digunakan. Maka dengan adanya teknologi terapan yang akan dibuat oleh Peneliti ini memiliki peranan penting dalam meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi.

Dalam penelitian ini memiliki beberapa manfaat khususnya pada bidang ekonomi. Adapun manfaat dari

penelitian ini berupa efektifitas dan efisiensi. Dikarenakan alat ini berbentuk tungku atau oven dengan mekanisme proses pembakaran tidak memerlukan tambahan tenaga dan diulangi, tenaga yang dibutuhkan juga hanya cukup satu orang.

Maksud penelitian merancang teknologi tepat guna dalam membuat arang kayu. Tujuan dalam penelitian ini adalah membuat alat sistem pembakaran yang baik untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi, merancang dan menciptakan teknologi yang dibutuhkan pengusaha kecil dan menengah dalam hal ini pengusaha arang, agar sistem mekanisasi membuat orang yang bekerja tidak cepat lelah dan keselamatan lebih terjamin, meningkatkan kapasitas produksi dari 4 hari menjadi 1 hari setiap pembakaran, biaya produksi dapat ditekan jauh lebih rendah sehingga keuntungan bertambah.

Oleh karena itu, sangatlah diperlukan terobosan baru berupa penerapan suatu teknologi tepat guna dalam menjawab permasalahan kondisi pembakaran kayu menjadi arang yang ada saat ini. Agar lebih efektif dan efisien sehingga berdampak ke seluruh sektor perekonomian penggunaan alat.

II. Tinjauan Pustaka

Arang adalah residu hitam berisi karbon tidak murni yang dihasilkan dengan menghilangkan kandungan air dan komponen volatil dari hewan atau tumbuhan. Arang umumnya didapatkan dengan memanaskan kayu, gula, tulang, dan benda lain. Arang yang hitam, ringan, mudah hancur, dan meyerupai batu bara ini terdiri dari 85% sampai 98% karbon, sisanya adalah abu atau benda kimia lainnya [4]. Arang merupakan suatu padatan berpori yang mengandung 85-95% karbon, dihasilkan dari bahan-bahan yang mengandung karbon dengan pemanasan pada suhu tinggi. Ketika pemanasan berlangsung, diusahakan agar tidak terjadi kebocoran udara di dalam ruangan pemanasan sehingga bahan yang mengandung karbon tersebut hanya terkarbonisasi dan tidak teroksidasi [2].

Proses pembuatan arang dengan cara karbonisasi biasanya dari bahan baku tempurung kelapa, kayu, dan bambu [4]. Proses tersebut terdiri dari karbohidrat yang sangat kompleks, akan menyebabkan terurai secara termal serta menimbulkan panas sebagai hasil peruraian. Umumnya pada suhu 275°C, lingo selulosa tempurung kelapa mulai melepaskan H₂O dan gas CO₂, disamping itu juga terbentuk arang dan metana [1].

Pengarangan merupakan pembakaran biomassa tanpa adanya kehadiran oksigen [7]. Sehingga yang terlepas hanya bagian volatile matter, sedangkan karbonnya tetap karena karbon tidak akan terjadi pembakaran jika tanpa oksigen (O₂). Temperatur pengarangan berpengaruh terhadap arang yang dihasilkan sehingga penentuan temperatur yang tepat akan menentukan kualitas arang.

Metode pembakatan arang secara tradisional pada dasarnya adalah tumpukan kayu gelondongan yang bersandar membentuk lingkaran. Kemudian tumpukan itu ditutup dengan rumput atau tanah liat yang dibasahi. Untuk menyalakan bahan bakar, akan ada cerobong asap atau lubang udara di bagian bawah.

Banyaknya panas yang dibutuhkan dapat dirumuskan sebagai berikut [5].

$$Q_a = \gamma \cdot V [c(T_s - T_0) + m]$$

dimana :

Q_a = panas yang diabsorpsi (joule)

γ = berat jenis material (N/m³)

V = volume material benda kerja yang akan dilelehkan (m³)

c = panas jenis material (joule/N°C)

T_s = temperature leleh (°C)

T₀ = temperature awal (°C)

m = panas jenis pelelehan (joule/N)

Sebagian daripada Q_a hilang karena direfleksikan ke sekitar (radiasi, konveksi, dan lain-lain), sehingga panas yang dibutuhkan sebenarnya :

$$Q = Q_a + Q_r$$

dimana :

Q_r = panas yang direfleksikan

$$Q = Q_a \left(1 + \frac{Q_r}{Q_a} \right)$$

$$Q_a = R - Q$$

dimana R= koefisien refleksi

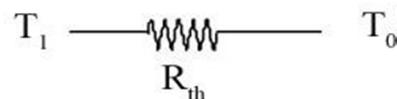
$$Q = Q_a + \left(\frac{R \cdot Q}{(1 - P)Q} \right)$$

$$Q = \frac{Q_a}{(1 - R)}$$

$$Q = \frac{\gamma \cdot V}{1 - R} [c(T_s - T_0) + m]$$

Perpindahan panas atau kalor dapat dikelompokkan menjadi 3 macam :

1. Perpindahan panas konduksi (hantaran)
2. Perpindahan panas konveksi (aliran)
3. Perpindahan kalor radiasi konduksi (hantaran)



$$R_{th} = \frac{\ln\left(\frac{r_0}{r_1}\right)}{2\pi k l}$$

$$q_r = 2\pi k l \frac{dt}{dr}$$

$$T = T_1 \text{ pada } r = r_1$$

$$T = T_0 \text{ pada } r = r_0$$

Konveksi (Aliran)

$$Q = h \cdot A \cdot \Delta T$$

$$= h \cdot \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 \cdot \Delta T$$

III. Metode Penelitian

Secara garis besar metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi wawancara dengan mitra, perancangan alat, persiapan bahan, pembuatan dan pengelasan, terakhir finishing alat hasil proses produksi. Dapat dilihat alur dalam penyelesaian masalah dan pembuatan alat seperti (Gambar 1).

Lokasi penelitian untuk pengambilan sampel kayu adalah Desa Bendo, Kenteng, Ponjong, Gunungkidul. Lokasi penelitian dilakukan di daerah tersebut dikarenakan kawasan tersebut memiliki kekayaan sumber daya alam (kayu) yang sangat melimpah disisi lain, kondisi cuaca yang kerap kurang mendukung menurunkan produksi pembuatan arang kayu di daerah tersebut.

Bahan utama yang dibutuhkan dalam penelitian ini meliputi :

1. Kayu dan tempurung kelapa sebagai bahan baku utama pembuatan arang
2. Plat besi ukuran tebal 1 mm
3. Besi siku ukuran 3 cm
4. Bahan baku pengelasan dan peralatan lainnya.

Bahan tambahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini meliputi :

1. Gergaji besi
2. Gerinda
3. Kunci Set

Sedangkan bahan yang bersifat pendukung pengolahan atau mesin utama yakni mesin blending dan las. Secara umum langkah penelitian dalam pengembangan alat Tungku pembuat arang. Dalam proses pembuatannya besi siku diukur dan dipotong sesuai dengan gambar kemudian di las. Setelah itu potong plat sepanjang 200 cm untuk bagian muka depan dan samping, kemudian kita potong plat 100x00 cm kita sambung dengan las.

Proses uji coba alat ini dilakukan menggunakan bahan baku dari kayu di Desa Bendo. Dilakukan pada waktu siang hari dengan 1 kali percobaan. Proses uji coba dilakukan untuk mengetahui lama waktu dalam pembakaran kayu menjadi arang, dan sebagai bahan pertimbangan serta perbandingan tingkat efektifitas dan efisiensi.



Gambar 1. Alur Kerja Penyelesaian Masalah – Proses Produksi

IV. Hasil dan Pembahasan

Bagian penting yang berperan dalam penelitian ini adalah membuat alat tungku / oven yang berguna sebagai media pembuatan arang. Hasil penelitian ini berupa suatu alat yang berbentuk tungku dengan ukuran panjang × lebar × tinggi memiliki ukuran 200 × 100 × 100 cm seperti terlihat pada (Gambar 2). Tungku oven kayu menjadi arang tersebut dibuat menggunakan sambungan pengelasan yang dilakukan perpaduan antara kerangka menggunakan besi siku dengan plat besi yang memiliki tebal 1 mm. Tungku alat pembakaran tersebut memiliki 2 sistem pembakaran yakni, sistem pembakaran di atas tanah atau sistem non pendam dan sistem pembakaran dengan pendam atau ditimbun didalam tanah agar lebih efisiensi tempat.

Tungku tersebut memiliki 2 pintu, yakni pintu pertama dibagian depan dengan ukuran panjang × lebar yaitu 100 × 50 cm. Pintu kedua dibagian sisi atas dengan ukuran panjang × lebar yakni 200 × 50 cm. Pintu bagian atas digunakan sebagai ventilasi dan pemasukan kayu ketika tungku dipasang dengan sistem pendam. Sedangkan pintu bagian depan digunakan untuk pemasukan dan pembakaran bahan baku utama atau kayu dengan sistem pembakaran tidak dilakukan pemendam.

Spesifikasi alat tersebut dapat menampung total muatan dalam 1 kali pembakaran kayu sekitar kurang lebih 2 m³/oven. Estimasi waktu dalam 1 kali pembakaran hingga menjadi arang matang memerlukan waktu mencapai 3-4 jam.

Proses pembakaran arang kayu secara manual membutuhkan waktu kurang lebih 5-6 jam, dalam 1 kali produksi dengan ukuran sesuai disesuaikan kapasitas alat tersebut. Terkadang bisa lebih lama jika kondisi yang kurang mendukung misalnya ketika terjadi cuaca pancaroba dan ketika waktu musim hujan tiba. Tentu, sangat kurang efektif dan efisien jika terkendala oleh musim hujan.



Gambar 2. Alat Tungku Pembakar Kayu Menjadi Arang

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil studi pustaka, kajian teori, perumusan masalah dengan pengusaha kayu Desa Bendo, pembuatan alat tungku pembakaran kayu menjadi arang serta pembahasan yang telah dijelaskan, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Proses pembakaran kayu menjadi arang yang dilakukan oleh masyarakat Desa Bendo secara manual (tanpa alat) memiliki waktu yang terbilang cukup lama yakni, 5-6 jam bahkan sering lebih terutama ketika musim hujan. Jelas hal itu, sangat kurang efektif dan efisien dalam pembuatan arang kayu. Keberadaan alat pembakar kayu ini, mampu meningkatkan efektifitas dan efisiensi karena hanya memerlukan waktu 3-4 jam dalam 1 kali produksi. Artinya dapat melakukan produksi sekitar 4 kali sehari.
2. Konfigurasi dalam bentuk alat ini, berupa tungku bakar menyerupai oven dengan rangka berasal dari besi plat dan siku 3×3 cm.
3. Tungku pembakaran kayu menjadi arang ini dapat dilakukan dengan bahan berupa tempurung kelapa maupun kayu alas.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kami ucapkan pada seluruh pihak baik dari akademis maupun non akademis (masyarakat Desa Bendo) yang telah membantu penyusunan dan pembiayaan dalam pengembangan alat ini hingga menjadi artikel sampai tahap sekarang ini.

REFERENSI

- [1] BPPI, "Pembuatan Karbon Aktif dan Tempurung Inti Sawit," Departemen Perindustrian, Jakarta, 1983.
- [2] Prima, Junius Teddy and Darmanto, Seno, "Rancang Bangun Alat Pembuat Arang Kayu Skala Laboratorium Kapasitas 15 Kg (Design Of Wood Charcoal Makers Equipment Laboratory Scale Capacity 15 Kg)," Undergraduate thesis, D3 Teknik Mesin, 2011.
- [3] Prof.Ir.Tata,M,S.Met.E. dan Prof.Dr.Kenji Chijiwa, "Teknik Pengecoran Logam PT. Pradhya Paramita," Jakarta, 2006.
- [4] Tirono, M., dan Sabit, A, "Efek Suhu Pada Proses Pengarangan Terhadap Nilai Kalor Arang Tempurung Kelapa (Coconut Shell Charcoal)," Jurnal Neutrino, 2011.
- [5] Prof. Dr. Ir. Harsono Wiryosamarto, "Teknologi Pengelasan Logam PT. Pradhya Paramita," Jakarta, 2004.
- [6] J.P.Holman E.Jasjfi M.Sc., "Perpindahan Kalor," 1995.
- [7] Suyitno, "Pembuatan Briket Arang Dari Tempurung Kelapa dengan Bahan Pengikat Tetes Tebu dan Tapioka," Jurnal Kimia dan Teknologi: Surabaya, 2002.