

**UPAYA PENERAPAN TEKNOLOGI PENGOLAHAN ARANG TEMPURUNG KELAPA
UNTUK MENINGKATKAN NILAI TAMBAH PETANI DI KECAMATAN SEI RAYA
KABUPATEN BENGKAYANG**

Ignatius Gunawan Widodo, Sutriyatna ,Eko Widagdo
Staf Pengajar Jurusan Teknik Mesin Polnep

Abstrak

Penerapan agribisnis kelapa berperanan penting untuk peningkatan produktivitas dan sekaligus meningkatkan pendapatan petani. Saat ini kelapa sangat berperan dalam perekonomian sebagai penyedia lapangan tenaga kerja, bahan baku industri dalam negeri dan konsumsi langsung. Meskipun demikian, kebanyakan usaha tani kelapa tidak terkait langsung dengan industri pengolahan, industri hilir, serta industri jasa, dan keuangan. Akibatnya agribisnis kelapa tidak berhasil mendistribusikan nilai tambah, sehingga tidak dapat meningkatkan pendapatan petani. Faktor-faktor yang menyebabkan tidak berkembangnya sistem agribisnis kelapa di Desa Sei Pangkalang ,kecamatan Sei Raya kabupaten Bengkayang antara lain adalah: (1) sebagian besar teknologi terapan pengolahan kelapa belum dapat digunakan petani, (2) kurangnya diversifikasi produk kelapa.(3) Petani pembuat arang tempurung hanya sebagai sambilan, belum menjadi usaha utama. (4) mutu arang yang dihasilkan belum memenuhi standar pasar.

Salah satu upaya pengembangan sistem agribisnis kelapa khususnya bidang pembuatan arang tempurung kelapa di Desa Sei Pangkalang ,kecamatan Sei Raya kabupaten Bengkayang harus dilakukan melalui: (1) Pembuatan rancang bangun mesin/alat pengolahan briket arang tempurung kelapa (2) Diversifikasi produk melalui peningkatan mutu arang tempurung kelapa dan pembuatan briket arang tempurung kelapa.(3) Pelatihan dan sosialisasi pengolahan arang tempurung kelapa menjadi briket arang tempurung kelapa. (4) pemberdayaan petani melalui kelembagaan koperasi Gapera dalam meningkatkan usaha dan pendapatan petani.

Hasil dari kegiatan ini dapat membuat rancang bangun mesin/alat teknologi pengolahan arang tempurung kelapa menjadi dua komoditi yaitu arang tempurung yang memiliki standar pabrik (mes 4x8, 3x6) dan pembuatan briket arang tempurung kelapa sebagai bahan bakar pengganti minyak tanah.

Kata-kata kunci : teknologi arang ,rancang bangun, peningkatan nilai tambah

I. PENDAHULUAN

Propinsi Kalimantan Barat merupakan salah satu sentra produksi kelapa, yang terbentang disepanjang pantai utara dan barat .Luas areal tanaman kelapa pada tahun 2006 mencapai 111.468 hektar, dengan total produksi 74.018 ton per tahun, yang sebagian besar merupakan perkebunan kelapa rakyat. Kelapa memiliki nilai dan peran yang sangat penting baik ditinjau dari aspek ekonomi maupun sosial budaya.Pemanfaatan kelapa umumnya hanya daging buahnya saja untuk dijadikan kopra, minyak, santan untuk keperluan santan dan VCO, sedangkan hasil sampingannya sabut dan tempurung belum banyak dimanfaatkan. Bobot tempurung mencapai 12% dari bobot buah kelapa, sehingga apabila rata-rata produksi buah kelapa pertahun sebesar 74.018 ton, maka berarti 8.882 ton pertahun tempurung kelapa yang dihasilkan. Potensi produksi tempurung kelapa yang begitu besar tersebut belum dimanfaatkan sepenuhnya untuk kegiatan produktif yang dapat meningkatkan nilai tambah, sekaligus meningkatkan pendapatan petani kelapa.

Kecamatan Sungai Raya Kabupaten Bengkayang merupakan bagian dari pantai utara Kalimantan Barat yang juga menjadi daerah sentral perkebunan kelapa, dimana Ibu kota kecamatan tersebut dilewati jalan propinsi yang menghubungkan kota Pontianak dengan Kota Singkawang dan Sambas. Mengingat kondisi wilayah kecamatan Sei Raya terdiri dari pantai dan pulau-pulau , maka masyarakat Kecamatan Sungai Raya terdiri dari petani, nelayan dan pedagang yang memang masih sangat tergantung kepada hasil tangkapan dan perkebunan kelapa.

Hasil dari perkebunan kelapa selain dibuat kopra, juga memiliki limbah batok kelapa yang diolah menjadi arang tempurung dan masih menggunakan peralatan sederhana, kemudian dijual dalam bentuk

serpihan-serpihan kecil dan dimasukkan ke dalam karung-karung untuk dikirim ke pabrik di Pontianak. Data jumlah produksi arang tempurung kelapa di Kecamatan Sungai Raya Kabupaten Bengkayang pada Tahun 2008 adalah sebagaimana tabel 1. berikut :

Tabel 1. Jumlah Produksi Arang tempurung Tahun 2008

No.	Bulan	Jumlah Produksi (Ton/Bulan)
1	Januari	39,2
2	Pebruari	40,4
3	Maret	45,6
4	April	40,4
5	Mei	42,4
6	Juni	40,8
7	Juli	38,8
8	Agustus	38,4
9	September	40,4
10	Oktober	38,8
11	November	36
12	Desember	38
	Rata-rata produksi	39,93

Usaha tani pembuatan arang tempurung kelapa pada saat ini belum banyak terkait dengan industry pengolahan, industri hilir (industri input faktor), industri jasa, keuangan, dan pemasaran. Akibatnya agribisnis kelapa tidak berhasil mendistribusikan nilai tambah secara optimal dan proporsional, sehingga tidak signifikan pengaruhnya terhadap penambahan pendapatan petani kelapa. Pengelolaan usahatani arang tempurung kelapa masih bersifat tradisional dan terbatasnya modal, maupun kualitas produk yang dihasilkan masih rendah. Sampai saat ini belum banyak berubah sehingga komoditas arang tempurung kelapa yang mempunyai potensi, relatif belum menunjukkan nilai tambahnya. Peluang permintaan sebenarnya lebih besar apabila arang tempurung tersebut dipasarkan ke berbagai industri arang aktif di Jakarta, Surabaya dan beberapa daerah lainnya. Disamping permintaan di dalam negeri, arang juga dapat memenuhi permintaan luar negeri (ekspor). Salah satu upaya untuk meningkatkan nilai tambah dan produktivitas yang berdampak kepada peningkatan pendapatan petani, adalah dengan penerapan teknologi pengolahan arang tempurung kelapa dari proses pembuatan arang tempurung sampai penjualan dalam bentuk ukuran yang standar pabrik karbon aktif (mes 4x8, 3x6, dan 2x6) dan pembuatan briket arang sebagai bahan bakar. Sehingga kegiatan ini dapat meningkatkan input usahatani seperti tenaga kerja, pendapatan, pendidikan, luas lahan dan keikutsertaan dalam kelompok tani dalam wadah koperasi Gapera, secara lebih optimal dan efektif. Usahatani yang berbasis organisasi dan kelompok dalam bentuk komunitas yang aktif dan mandiri (KOPERASI GAPERA) akan meningkatkan posisi tawar menawar petani (bargaining position). Petani makin kuat dalam menentukan harga produk berupa arang tempurung kelapa dan briket arang tempurung sebagai komoditi baru di wilayah tersebut.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengolahan arang tempurung kelapa

Limbah tempurung kelapa dapat kita manfaatkan menjadi bahan bakar arang briket sebagai salah satu alternatif untuk bahan bakar dan reduktor pada pengolahan biji logam dan tanur, baik di industri maupun untuk kebutuhan rumah tangga, khususnya untuk membakar, memasak, dan sebagainya. Arang briket tempurung kelapa (*Coconut Shell Charcoal*) merupakan bahan bakar padat berpori-pori yang dihasilkan dari hasil pembakaran bahan yang mengandung unsur karbon (C). pada proses pembakaran arang briket akan terjadi penguapan air yang disusul dengan pelepasan gas CO₂ dan selanjutnya terjadi peristiwa eksotermis yang merupakan tahap permulaan dari proses pembakaran arang, produk arang memiliki kandungan air yang relatif rendah, arang akan bersifat higroskopis artinya dapat menyerap air dikarenakan kadar airnya berkisar 3 - 10%, hasil pembakaran arang tempurung yang baik adalah berwarna hitam seragam dan jika dipatahkan maka pada pinggirannya akan berwarna hitam mengkilap

dan bila dijatuhkan diatas benda keras akan berbunyi nyaring seperti logam, tempurung kelapa yang kelewat matang yaitu terlalu lama proses pembakarannya pada kondisi udara yang berlebihan, maka produk arang yang dihasilkan umumnya tidak baik dan mudah hancur.

Untuk mendapatkan nilai kalor atau hasil pembakaran yang baik maka proses karbonisasi harus berlangsung dalam kondisi tertentu yaitu suplay udara haruslah terbatas, sesuai dan terkontrol, komposisi yang terkandung dalam arang briket adalah memiliki kadar air maksimum 6,24%, zat yang mudah menguap maksimum 5,46%, abu maksimum 0,54% dan fixed carbon minimum 87,6%. Dimana makin kecil kadar air, abu, dan zat yang menguap pada produk tempurung arang kelapa maka makin tinggi kadar fixed carbonnya sehingga mutu arang tersebut makin tinggi pula. Arang yang sudah dibakar kemudian dihancurkan kembali kedalam bentuk serbuk-serbuk halus agar kadar air, abu, dan zat yang menguap semakin kecil dan jika dipress maka arang tersebut akan benar-benar padat atau tidak adanya pori-pori yang terbentuk, sedangkan zat-zat pengotor seperti batu-batuan, sampah, pasir dan sebagainya dapat tersaring dengan baik.

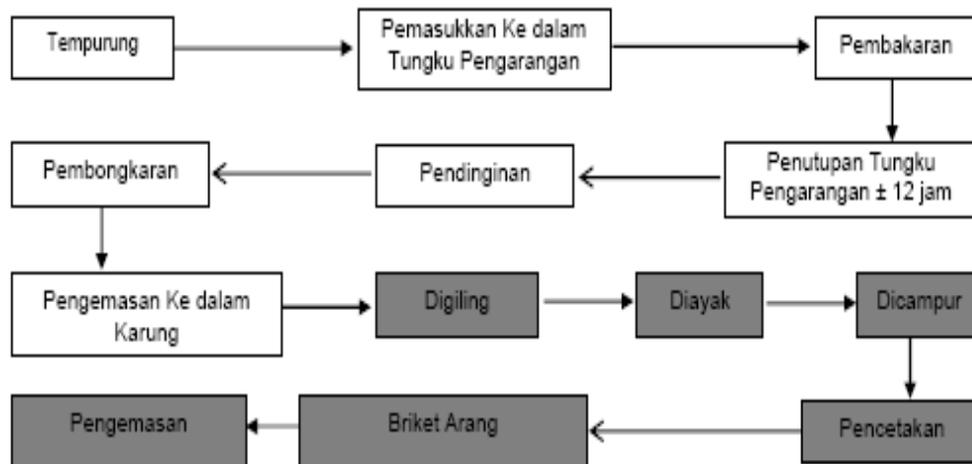
Briket arang adalah arang yang diolah lebih lanjut menjadi bentuk briket (penampilan dan kemasan yang lebih menarik) yang dapat digunakan untuk keperluan energi alternif sehari-hari sebagai pengganti minyak tanah. Pembuatan briket arang dari tempurung kelapa dilakukan dengan cara penambahan perekat tapioka, di mana bahan baku tempurung kelapa diarangkan terlebih dahulu kemudian ditumbuk atau digiling, dicampur perekat, dicetak (kempa dingin) dengan sistem hidroulik manual selanjutnya dikeringkan.

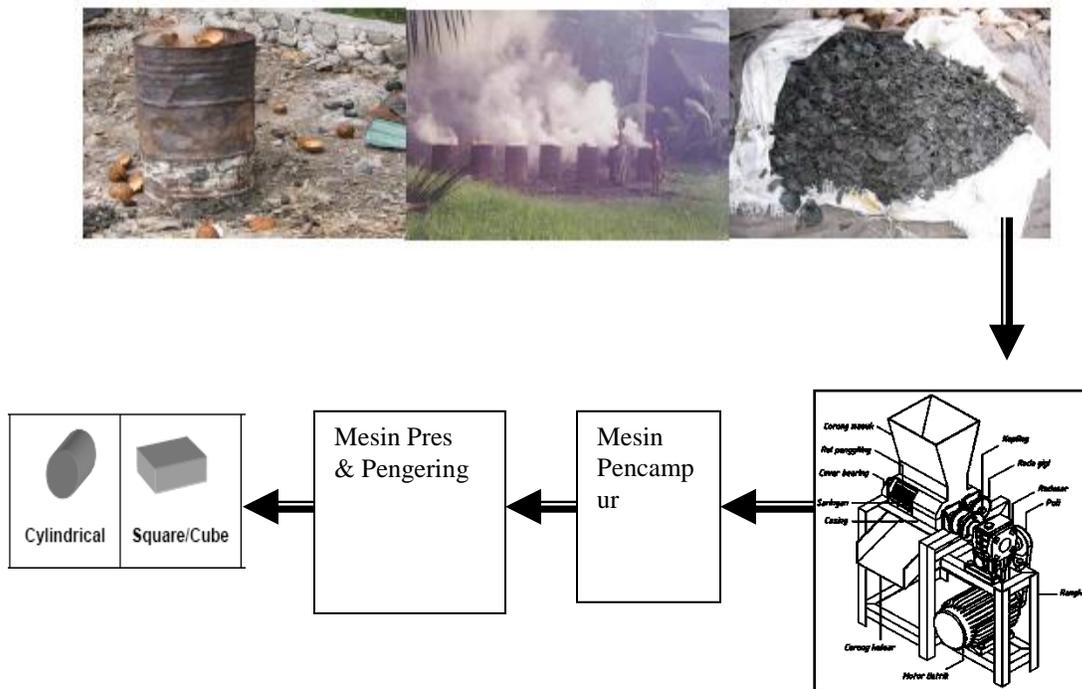
Proses pembuatan arang tersebut pada dasarnya dapat dilakukan secara manual, dan juga skala industri yang dilengkapi dengan dapur pengarangan, mesin penggiling /penghancur, pengayak, mesin pencampur bahan perekat (mixer), mesin pencetak briket arang dan pengemasan.

Hasil dari penggilingan arang tempurung ini dapat berupa serbuk dengan mesh 2x8,3x6, 4x8 sebagai bahan briket dan bubuk (*powder*) dengan mesh 26 sampai dengan 48 Mikron yang dapat digunakan sebagai bahan baku briket. Penggunaan serbuk halus (*powder*) dapat dijual khusus sebagai arang karbon aktif yang harganya dapat mencapai Rp.1300,-per Kg.

Sedangkan untuk ***briket arang tempurung kelapa*** dapat diproduksi sendiri dengan bantuan alat pencampur dan pencetak. Kualitas briket arang yang dihasilkan mempunyai nilai kalor kurang dari 7000 kal/g yaitu sebesar 6341 kal/g dan kadar karbon terikatnya sebesar 74,35 %. Namun demikian studi yang dilaksanakan di Jawa Barat menunjukkan bahwa pabrik briket arang dengan kapasitas sebanyak 260 kg briket arang/hari dapat menguntungkan. Di pasar swalayan sekarang dapat dibeli briket arang dari kayu dengan harga jual Rp 12.000/2,5 kg.

Gambar 1 dibawah ini adalah bagan alir proses pembuatan arang briket tempurung kelapa dari proses pengarangan sampai dengan pembuatan arang briket.





Gambar 1. Bagan alir proses pembuatan briket arang tempurung kelapa.

2.2. Perhitungan penghancur arang

2.2.1. Perhitungan Tegangan Tekan Arang Tempurung Kelapa

Gaya yang diterima oleh rol penggiling adalah gaya tekan, maka untuk mengetahui tegangan tekan arang tempurung kelapa harus dilakukan percobaan-percobaan ataupun melalui asumsi-asumsi dari suatu benda yang berhubungan dengan kelapa. Tegangan tekan adalah tegangan akibat gaya-gaya arah radial (*tegak lurus terhadap sumbu poros*). Tegangan tekan yang terjadi adalah:

$$\sigma_u = \frac{F}{A}$$

Dimana : σ_u = Tegangan tekan (kg/mm^2)
 F = Gaya tekan (*gaya radial*) dalam (N)
 A = Luas penampang tekan (mm^2)

2.2.2. Perhitungan Gaya Yang Terjadi Pada Rol Penghancur

Untuk mencari gaya dari tegangan tekan yang diterima rol penggiling merupakan penurunan dari tegangan yang dinyatakan dengan rumus :

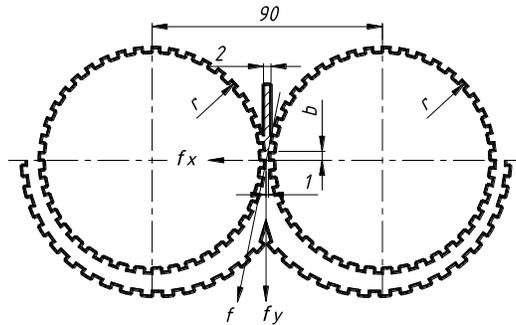
$$F = \sigma_u \cdot A$$

Dimana : F = Gaya tekan (*gaya radial*) dalam (N)
 σ_u = Tegangan tekan arang (N/mm^2)
 A = Luas penampang tekan (mm^2)

Untuk menentukan momen puntir (Mp) yang terjadi pada rol penggiling dinyatakan dengan rumus :

$$Mp = F \cdot r$$

Dimana : Mp = Momen puntir ($N.mm$)
 F = Gaya tekan (*gaya radial*) dalam (N)
 r = Jari rata-rata (mm)



Gambar 2. . Diagram gaya rol penggiling

III. METODOLOGI

Metodologi penerapan ipteks yang dilaksanakan dalam kegiatan ini meliputi kegiatan sebagai berikut :

- Survey lapangan yaitu mengambil data dari kelompok sasaran yang meliputi analisa situasi wilayah kelompok sasaran, permasalahan kelompok sasaran, kebutuhan kelompok sasaran, dan profil kelompok sasaran.
- Analisa hasil survey lapangan dengan perumusan prioritas penanganan permasalahan, kebutuhan kelompok sasaran, serta penentuan bentuk teknologi tepat guna dari hasil penelitian yang akan diterapkan pada kelompok sasaran.
- Pembuatan rancangan teknologi penerapan iptek yang terkait dengan permasalahan kelompok sasaran yaitu teknologi pengolahan arang tempurung kelapa dari proses pembuatan arang, penggilingan dan pembuatan briket arang tempurung kelapa.
- Pembuatan dan pemasangan mesin- mesin pengolahan arang tempurung kelapa dan mengevaluasi produk yang dihasilkan dengan melakukan pengujian hasil produk, sehingga dapat beroperasi dengan optimal.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil kegiatan upaya penerapan teknologi pengolahan arang tempurung kelapa untuk meningkatkan nilai tambah di kecamatan Sei Raya Kabupaten Bengkayang dapat dihasilkan antara lain :

A. Hasil rancang bangun mesin /alat pengolahan arang tempurung kelapa

Berdasarkan hasil survei lapangan bahwa proses pembuatan arang masih sederhana dan hasilnya belum memenuhi standar pabrik arang aktif dan belum memiliki peralatan pengolahan arang, sehingga masih dijual dalam bentuk serpihan arang dengan kadar air > 30%, dan terdapat banyak debu, tanah, dan batu. Akibat dari produk yang tidak standart maka harga jual sangat rendah antara Rp.900,- s/d Rp.1100,- / kg. Sedangkan bila memenuhi standar pabrik dengan kadar air < 20%, kondisi bersih tanpa debu dan batu bisa meningkatkan harga jual sampai dengan Rp.1400,-/kg.

Hasil rancang bangun mesin penghancur arang dengan kapasitas antara 300 – 500 kg/jam dengan hasil keluaran dengan ukuran lebih dari mesh 4x8 sebesar 20 %, mesh 4x8 sebesar 30%, mesh 3x6 sebesar 40 % sedangkan ukuran paling kecil dan masuk kriteria debu sekitar 10%.

Untuk yang dijual ke pabrik arang aktif diambil ukuran mesh 4x8 dan 3x6, sedangkan untuk ukuran diatas 4x8, digiling dengan penepung dan dicampurkan debu untuk diolah menjadi briket arang tempurung kelapa.

Hasil rancang bangun alat pengaduk manual dengan kapasitas sebesar 50-60 kg/sekali aduk, sedangkan alat pencetak manual briket arang memiliki kapasitas adalah 50 – 60 biji briket sarang tawon/jam dengan 3 alat cetak manual. Setelah dilakukan pencetakan briket dijemur dengan matahari selama lebih kurang 2 hari.

B. Hasil arang briket

Sebelum pembuatan briket di lapangan dibuat dan diuji di laboratorium dengan prosedur sebagai berikut:

1. Serbuk arang tempurung kelapa dicampurkan dengan perekat tepung kanji (berupa lem) dengan perbandingan 2 : 1. sehingga membentuk adonan.
2. Penimbangan adonan untuk mengetahui berat awal bahan.

3. Adonan dimasukkan ke dalam silinder penampung alat pencetak manual.
4. Mencetak briket dengan alat pencetak manual
5. Penimbangan briket yang telah dicetak lalu ditimbang.
6. Pengeringan arang briket dalam oven selama 4 jam dengan temperatur pengeringan sebesar 60oC.
7. Penimbangan arang briket arang setelah pengeringan.
8. Menguji bahan arang briket di laboratorium untuk mengetahui karakteristiknya.

Dari hasil produksi arang briket tempurung kelapa dapat dihasilkan perbandingan pemakaian minyak tanah dengan briket arang tempurung kelapa sebagai berikut :

Tabel 2. Hasil pengujian perbandingan pemakaian minyak tanah dengan briket arang tempurung kelapa.

Penggunaan	Minyak Tanah	Briket	Perkiraan Penghematan
Rumah tangga 3 ltr/hari	Rp. 9000/hari	Rp. 5400/hari	Rp. 3600/hari
Penjual nasi goreng 5 liter/hari	Rp.15.000,-/hari	Rp.9500/hari	Rp.4500/hari
Warung Makan 10 ltr/hari	Rp. 30.000/hari	Rp. 18.000/hari	Rp. 12.000/hari
Industri Kecil 25 ltr/hari	Rp. 75.000/hari	Rp.45.000/hari	Rp. 30.000/hari

V. KESIMPULAN

Dari hasil kegiatan ini dapat disimpulkan bahwa kegiatan ini dapat mentransfer teknologi pengolahan arang tempurung kelapa kepada masyarakat petani pembuatan arang tempurung kelapa, khususnya anggota koperasi Gaperas sehingga dapat memberikan nilai tambah bagi petani. Hasil kegiatan tersebut menghasilkan rancang bangun mesin dan peralatan pengolahan tempurung kelapa, dapat meningkatkan nilai tambah dengan memperbaiki mutu arang tempurung kelapa sehingga dapat memenuhi standar pabrik arang aktif, dan membuat produksi briket arang tempurung kelapa.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Boedjang F. 1973. *Pembuatan Arang Cetak* . Laporan Karya Utama Departemen Teknologi Kimia. Fakultas Teknologi Industri. Institut Teknologi Bandung.
- [2]. Badan Koordinasi penanaman modal daerah Sulawesi tenggara, *Profil proyek industry arang tempurung kelapa* , 1999
- [3]. Joseph E. Shigley, Larry D.Mitchell, *Perencanaan Teknik Mesin, Edisi Ke empat Jilid 2*, Erlangga, Jakarta
- [4]. Sularso, Kiyokatsu Suga, *Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin*, PT. Pradnya Paramita, 1997
- [5]. E.P.Popov alih bahasa Zainul Aztamar Tanisan, MSc, *Mekanika Teknik, Edisi ke dua versi SI*, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1986.