

## RANCANG BANGUN ALAT PEMISAH SERABUT DENGAN BIJI KAPUK

Ambarwati\*, Kun Harismah\*\*, dan Sri Darnoto\*

\* Program Studi Kesehatan Lingkungan - FIK

\*\* Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta

### ABSTRACT

*Kijon, Bengking, Jatinom, Klaten is one of the kapok industry centers in Klaten. One of the industries, "Warno Kapok", belongs to Mr. Warno Sumarto. The process of removing the sheeds from the husks of kapok in most of kapok industries in Kijon is still done traditionally. Mr. Warno Sumarto applied this method too. This traditional method has some weaknesses such as the need of sufficient sunlight, the need of spacious area, the need of much time, low production, the possibility to cause byssinosis which can attack the worker, and the fatigue got by the workers. The aim of this research was to make a device to remove the seeds from the husks of kapok. This device should overcome the weaknesies of the traditional method. Based on this research, a device could be designed. It can work better even though it works without enough sunlight. It takes narrower place and it can increase the productivity. While the traditional method can only produce the nett husks as many as 25 Kg/worker/day, the device can produce the nett husks as many as 54,6 Kg/worker/day. It means that there is an increase in production as many as 29,6 Kg/worker/day (118,4 %). This condition can increase the gross income of the industry ownes as much as Rp. 4.617.600/month.*

**Kata kunci:** *remover, husks, seeds, kapok.*

### PENDAHULUAN

Dusun Kijon, Desa Bengking, Kecamatan Jatinom, Kabupaten Klaten, yang berada di arah barat daya kota kecamatan Jatinom dengan jarak kurang lebih 5 km merupakan salah satu sentra industri kapuk randu di Klaten. Dusun ini dikelilingi oleh lahan persawahan. Pohon-pohon kapuk dapat kita jumpai tumbuh di pematang-pematang sawah. Selain itu pada kebun-kebun penduduk yang rata-rata masih luas juga kita jumpai banyak pohon kapuk yang ditanam.

Pada musim panen kapuk, hampir seluruh warga dusun melakukan aktivitas untuk mengolah kapuk randu. Bagi warga yang cukup modal, mereka akan membeli kapuk dan melakukan pengolahan kapuk sendiri, sedangkan yang tidak punya cukup modal akan bekerja pada beberapa industri kapuk yang ada. Pemilik modal banyak dapat membeli kapuk dengan jumlah yang lebih banyak pula. Karena sifat kapuk ini awet maka dapat disimpan dalam waktu lama dalam bentuk gelondong kapuk yang kering. Jika musim kapuk telah berlalu maka tinggal beberapa industri kapuk saja yang masih melanjutkan kegiatan mengolah kapuk, yaitu industri yang masih memiliki simpanan gelondong kapuk kering.

Di Dusun Kijon, Desa Bengking terdapat 10 industri kapuk yang melakukan kegiatan pengolahan kapuk setelah musim panen kapuk berlalu. Salah satunya adalah industri kapuk milik Bapak Warno Sumarto, selain Bapak Warno masih ada 2 industri kapuk di RT: 03.

Kegiatan pengolahan kapuk di sentra industri kapuk Kijon biasanya dimulai dari penebasan, pengupasan kapuk dan pemisahan serabut dengan biji kapuk. Permasalahan yang muncul adalah bahwa proses pemisahan serabut dengan biji kapuk yang dilakukan masih secara tradisional. Langkahnya adalah:

1. kapuk *odolan* (serabut kapuk yang masih bercampur dengan biji) dijemur di lantai semen dengan ketebalan sekitar 5-7 cm. Tempat penjemuran dipagari dengan dinding dari anyaman bambu dan di atasnya dipasang kelambu atau jaring yang diikatkan pada kerangka bambu dengan ketinggian sekitar 2 m sehingga terdapat ruangan di bawahnya untuk mencegah kapuk beterbangan;
2. setelah dijemur selama satu jam, kapuk *odolan* bagian atas akan mengembang. Kapuk *odolan* yang sudah mengembang tersebut dipukul-pukul dengan tongkat yang bercabang hingga biji kapuk terpisah dari serabut kapuk;
3. serabut kapuk yang telah pisah dari biji-bijinya dikumpulkan dan dikemas dalam kantong besar dan siap dipasarkan.

Bila diperhatikan maka cara di atas memiliki beberapa kelemahan, yaitu:

1. Kelemahan utama adalah proses tersebut mutlak tergantung dengan adanya sinar matahari. Tanpa sinar matahari maka proses pemisahan serabut dengan biji kapuk tidak dapat berlangsung. Sehingga pada musim penghujan proses tersebut terganggu atau bahkan terhenti sama sekali.
2. Proses tersebut membutuhkan tempat yang luas. Di tempat Bapak Warno ukuran ruangan/tempat pemisah serabut dengan biji kapuk sekitar 28 m<sup>2</sup> (7 m X 4 m).

3. Dibutuhkan waktu yang relatif lama dengan hasil serabut kapuk bersih yang relatif sedikit. Di industri Bapak Warno, serabut kapuk yang masih bercampur biji mulai dihamparkan jam 8 pagi dan jam 9 mulai disabet-sabet dengan tongkat. Biasanya aktivitas ini berakhir sekitar pukul 15 WIB (3 sore). Sedangkan serat kapuk bersih yang dihasilkan sebanyak 50 Kg/hari dengan 2 orang tenaga kerja. Hal ini berarti dalam waktu 6 jam kerja setiap pekerja hanya mampu menghasilkan serabut bersih sebanyak 25 Kg.
4. Dalam waktu yang lama memungkinkan pekerja terkena *byssinosis*. Debu kapuk yang berupa partikel-partikel halus akan diterbangkan oleh udara ruangan dan akan menyebar seluas ruangan tersebut, semakin luas ruangan semakin jauh penyebaran debu-debu kapuk. Bila pekerja terus menerus menghirup udara yang tercemar tersebut maka dalam waktu yang lama dapat terkena *byssinosis*, yaitu suatu penyakit paru yang terjadi pada pekerja tekstil kapas dan penyedia serat rami dan rami halus akibat inhalasi debu tekstil (Harjono, dkk. 1996). *Byssinosis* ini tidak hanya dimungkinkan menyerang pekerja pemisah serat dengan biji kapuk, tetapi juga pada pekerja pemecah gelondong kapuk dan bahkan masyarakat sekitar tempat pengerekan. Hal ini dimungkinkan karena partikel-partikel kapuk yang halus dimungkinkan dapat menembus pori-pori/lubang-lubang jaring dan berterbangan ke luar sehingga mencemari udara sekitar.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh *Departement of preventive and Sosial Medicine, Medical College* pada beberapa industri tekstil di kota Baroda (*Indian Journal of Industrial Medicine*, 1997) didapatkan hasil bahwa 16,15% pekerja industri tekstil terkena *byssinosis*. Penelitian ini juga menyimpulkan bahwa debu kapas merupakan penyebab yang potensial terjadinya iritasi pada sistem pernafasan dan perlu perhatian khusus bagi para pekerja yang terpapar bahan-bahan yang membahayakan paru-paru dari lingkungan kerjanya. Sebenarnya kemungkinan terjadinya *byssinosis* dapat diperkecil, yaitu dengan pemakaian masker, hal ini juga didukung dengan hasil penelitian dari Nerentina (2002) yang menyimpulkan bahwa ada pengaruh kedisiplinan memakai masker terhadap penurunan fungsi paru pada tenaga kerja yang terpapar debu kapas. Hasil selengkapnya menunjukkan dari 11 sampel pekerja yang tidak disiplin menggunakan masker 8 orang (72,73%) mengalami gangguan fungsi paru dan 3 orang (27,27%) normal, sedangkan dari 11 pekerja yang disiplin menggunakan masker terdapat 2 orang

(18,18%) mengalami gangguan fungsi paru dan 9 orang (81,82%) normal. Namun yang menjadi kendala adalah biasanya pekerja enggan menggunakan masker, sehingga perlu upaya untuk mem-budidayakan hal tersebut.

5. Tenaga kerja di ruang pengerekan akan mengalami kelelahan ganda, karena selain mengeluarkan tenaga untuk menyabet-nyabet serabut kapuk juga terpapar sinar matahari secara langsung.
6. Pakaian pekerja yang digunakan selama di ruang pengerekan akan berlumuran kapuk, sehingga akan lebih sulit dalam pencucian, karena sifat kapuk ini menempel pada pakaian dan agak sulit dihilangkan.

Tujuan pengabdian masyarakat ini adalah untuk membuat alat pemisah serabut dengan biji kapuk yang mampu mengatasi permasalahan-permasalahan tersebut di atas. Alat ini direncanakan mempunyai kapasitas produksi 6 Kg/jam. Manfaat yang diharapkan dari kegiatan ini adalah dengan dibuatnya alat pemisah serabut dengan biji kapuk maka : proses produksi akan tetap berjalan, meskipun pada musim penghujan dengan menghasilkan produk yang lebih banyak, ruangan yang diperlukan lebih sempit, dapat mencegah terjadinya kelelahan ganda dan byssinosis pada pekerja.

Alat ini juga memiliki nilai tambah yaitu :

1. Alat ini dirancang sederhana dan irit (tidak membutuhkan bahan bakar atau tenaga penggerak seperti disel dan lain-lain) sehingga tepat diterapkan di industri kecil pedesaan, selain itu dalam pengoperasiannya tidak membutuhkan keahlian khusus sehingga setiap pekerja akan mampu menggunakannya setelah diajari cara kerja atau dilatih dalam beberapa hari.
2. Dengan konstruksi yang tertutup dapat mengurangi beterbangannya partikel-partikel debu kapuk yang kecil, sehingga kemungkinan pencemaran udara sekitar dapat dikurangi. Dengan demikian kemungkinan terjadinya *byssinosis* pada pekerja dan masyarakat sekitar dapat dihindari/diperkecil.
3. Dengan alat ini, serabut kapuk yang menempel pada pakaian pekerja hanya sedikit sehingga pakaian relatif bersih. Dengan pakaian yang tidak berlumuran serabut kapuk maka akan mempermudah dalam pencucian dan menghemat detergen yang digunakan.

Dampak ikutan dari penggunaan alat ini adalah: dengan alat yang tertutup dan sederhana dalam pengoperasiannya, dimungkinkan dapat mencegah kelelahan ganda dan terjadinya *byssinosis* sehingga kesehatan masyarakat secara umum akan lebih terjaga, hal ini dapat mendorong tumbuhnya minat berwirausaha pada masyarakat. Selain itu dengan proses produksi yang tetap berjalan meskipun

pada musim hujan dan meningkatnya produk yang dihasilkan maka secara otomatis penghasilan industri akan meningkat.

Menurut Tjitrosoepomo (2000) tanaman kapuk secara taksonomi tergolong pada: *Divisio: Spermatophyta, subdivisio: Angiospermae, class: Dicotyledonae, ordo: Bombales, famili: Bambaceae, genus: Ceiba dan species: Ceiba petandra*. Buah, yang masih muda berwarna hijau dan akan berubah menjadi coklat sampai hitam apabila sudah memasuki fase tua. Di dalam buah kapuk terdapat seratbut kapuk, biji dan hati kapuk.

Tanaman kapuk digolongkan menjadi dua klon, yaitu: (1) *klon Caribbean (caribaca)*, terdiri dari kapuk Suriname dan kapuk Congo; dan (2) *klon Indica* (kapuk jawa), terdiri dari kapuk randu biasa dan kapuk randu alas. Untuk budi daya kapuk yang biasa dilakukan adalah kapuk randu biasa karena kapuk jenis ini berumur genjah dan dapat berproduksi setiap tahun.

Tanaman kapuk banyak memiliki manfaat bagi manusia, antara lain yaitu

1. Serabut kapuk yang merupakan produk utama, banyak digunakan untuk bahan baku berbagai industri, misalnya:
  - a. pada industri mebel, serabut kapuk digunakan untuk pengisian bantal, kasur, pelampung dan jok kursi;
  - b. pada industri elektronika, serabut kapuk digunakan untuk isolator panas, peredam suara, pengisi sabuk penolong dan pembalut luka; dan
  - c. Pada industri pemintalan, serabut kapuk digunakan untuk membuat benang, walaupun serabut kapuk kurang baik karena mudah putus saat dipintal.
2. Abu kulit buah kapuk dapat dimanfaatkan untuk campuran dalam pembuatan sabun, selain itu abu kulit buah kapuk juga terbukti dapat digunakan sebagai bahan pupuk karena banyak mengandung *Kalium* (Ambarwati, dkk, 2006)
3. Biji kapuk banyak mengandung minyak yang dapat dimanfaatkan pada industri minyak goreng, dan minyak biji kapuk ini dapat digunakan untuk bahan pembuatan sabun dan bahan membatik. Sedangkan bungkilnya dapat dimanfaatkan untuk makanan ternak atau pupuk organik.
4. Hati kapuk dapat dimanfaatkan untuk bahan pengisi jok dan campuran serabut kapuk dengan dihancurkan terlebih dahulu.
5. Batang atau pohon tanaman kapuk sangat baik dijadikan papan untuk berbagai keperluan seperti peti atau kotak pengemas, untuk dinding kandang dan bahan pembuatan bangunan. Selain itu batang tanaman kapuk dapat digunakan untuk bahan baku pembuatan kertas.
6. Kulit batang tanaman kapuk dapat digunakan untuk bahan pembuatan *caustik* soda dan bahan untuk pembuatan tali.

7. Akar dan daun tanaman kapuk yang masih muda dapat digunakan untuk ramuan obat tradisional.

Pada umumnya masyarakat lebih menyukai kapuk untuk berbagai keperluan dari pada bahan lain, seperti limbah kapas, rumput laut, wol dan lain-lain. Menurut Juanda dan Cahyono (1999) hal ini disebabkan karena kapuk memiliki beberapa kelebihan, yaitu:

1. kapuk tidak mudah rusak karena tidak disukai oleh binatang pengganggu;
2. penggunaan kapuk untuk berbagai keperluan memerlukan jumlah yang lebih sedikit dibanding dengan bahan lain, misalnya untuk pengisian sebuah kasur ukuran satu orang hanya memerlukan 9 kg kapuk;
3. kapuk tidak menyerap air sehingga bila basah mudah dikeringkan;
4. kapuk mudah dikembalikan keadaannya seperti semula hanya dengan dijemur di panas matahari dan dibiarkan berhubungan dengan udara terbuka beberapa waktu saja;
5. kapuk dapat dinetralisir tanpa kehilangan sifat-sifatnya yang baik;
6. untuk pengisian berbagai keperluan, serabut-serabut kapuk tidak membentuk gumpalan-gumpalan; dan
7. untuk bahan pengisian kasur lebih murah dan mudah perbaikannya.

Alat pemisah serabut dengan biji kapuk dirancang berdasarkan pemikiran bahwa serabut kapuk dan biji kapuk memiliki berat yang berbeda, dengan perbedaan ini maka serabut kapuk dan biji kapuk dapat dipisahkan dengan suatu mesin *centrifuse*, yaitu alat yang dapat digunakan untuk memisahkan berbagai materi dengan karakteristik yang berbeda-beda (Giancoli, 1999). Setelah serabut kapuk terpisah dengan bijinya maka biji kapuk yang berat jenisnya lebih besar akan jatuh ke bawah karena gaya gravitasi, sementara serabut kapuk yang beratnya lebih ringan akan berada di bagian atas mesin *centrifuse*.

Penelitian yang pernah ada adalah pembuatan mesin pemisah kapuk randu oleh Wilopo, mahasiswa Institut Sains dan Teknologi AKPRIND Yogyakarta, yang pada tahun 2000 berhasil menjadi juara III tingkat nasional Penelitian Inovasi Teknologi. Namun demikian ada beberapa perbedaan antara alat yang telah ada dengan alat yang akan peneliti buat, perbedaannya antara lain:

1. **Mesin pemisah kapuk randu:** (a) pada alat ini menggunakan mesin sebagai penggerak alat, terdapat 2 mesin dengan fungsi yang berbeda. Mesin I berfungsi menggerakkan alat pengoyak kapuk (*mesin centrifuse*)

dan mesin II untuk menggerakkan *blower*; (b) pada alat ini hati kapuk dan biji kapuk ditampung pada satu tempat (tong) sehingga antara keduanya bercampur; dan (c) untuk mendapatkan serabut murni, serabut yang telah terkoyak didorong ke suatu tong dengan *blower*.

2. **Alat pemisah serabut dengan biji kapuk:** (a) alat ini digerakkan dengan tenaga manusia (tidak menggunakan mesin) sehingga cocok untuk industri kecil pedesaan. Apalagi dengan kondisi kenaikan harga BBM yang begitu drastis, alat ini dipandang lebih menguntungkan; (b) kapuk yang dipisahkan dengan alat ini sudah bersih dari hati, sehingga hanya memisahkan serabut dengan biji kapuk; dan (c) untuk mendapatkan serabut murni tidak memerlukan *blower*, tetapi serabut yang masih bercampur dengan biji akan diputar oleh mesin *centrifuse*, kemudian biji yang lebih berat akan jatuh ke bawah sedang serabut yang ringan akan berada di bagian atas mesin *centrifuse*. Karena makin lama serat makin banyak, maka dengan sendirinya serabut akan terdorong ke tempat kosong yang disediakan melewati suatu lubang.

#### **METODE PENGABDIAN**

Waktu pengabdian dari Bulan Juni sampai Agustus 2006. Tempat pembuatan alat di Bengkel "Sanur Motor", Pasar Bono, Tulung, Klaten.

Merancang meliputi kegiatan membuat rancang bangun dan menggambar alat yang akan dibuat, meliputi:

- a. **Membuat mesin *centrifus***, mesin *centrifuse* I, terbuat dari pipa, besi plat ukuran 5 X 1¼ mm, besi batang 8 mm, plat dis 2 biji. Mesin *centrifuse* dibuat memutar dengan diameter 30 cm. Pipa besi sepanjang 10 cm dipasang secara bersilangan dengan jarak 10 cm. Mesin *centrifus* II, terbuat dari pipa besi, besi plat ukuran 5 X 1¼ mm, besi batang 8 x 2 mm, plat dis 2 biji. Mesin *centrifuse* dibuat memutar dengan diameter 30 cm. Pipa besi sepanjang 11 cm dipasang secara bersilangan dengan jarak 7 cm.
- b. **Membuat beberapa ruangan** sebagai berikut:
  - **Ruangan untuk memasukkan kapuk *odolan***, ruangan ini berbentuk segi empat dan berhubungan langsung dengan ruang mesin *centrifuse* I dengan bagian atas berbentuk corong yang terbuat dari plat eser 1 mm.

- **Ruang mesin *centrifuse* I**, ruangan ini terdiri dari mesin *centrifuse*, yang telah dibuat sebelumnya. Untuk mendapatkan serabut bersih, kapuk odolan akan diputar dengan mesin *centrifuse* I, kemudian biji yang berat akan jatuh ke bawah sedang serat kapuk yang ringan akan berada di atas mesin *centrifuse*. Karena makin lama serabut makin banyak maka dengan sendirinya serabut akan terdorong ke ruang tempat serabut bersih (tanpa memerlukan *blower*).
- **Ruang tempat serabut bersih**, ruangan ini berbentuk kotak yang terbuat dari plat eser ukuran 1 m/m dan 0,6 m/m. Ruangan ini berada di sisi ruang mesin *centrifuse* I. Di dalamnya terdapat mesin *centrifuse* II Fungsi ruangan ini untuk menampung serabut bersih dari ruang mesin *centrifuse* I. Tempat keluar serabut bersih berbentuk corong yang juga terbuat dari plat eser yang dapat langsung dihubungkan dengan karung (tempat menampung kapuk).
- **Ruang tempat biji kapuk**, ruangan ini berada di bawah tiga ruangan di atas dan dihubungkan dengan kawat kasa, fungsinya agar biji kapuk yang jatuh dapat melewati kawat kasa dan di tampung di ruang tempat biji kapuk. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat foto alat pada lampiran 2.

Pengujian dilakukan dengan percobaan pengoperasian alat. Uji coba I dilakukan untuk mengetahui apakah alat yang telah dibuat dapat berfungsi sesuai yang diharapkan dan juga untuk mengetahui apakah alat dapat bekerja dan berfungsi dengan baik. Uji coba II dilakukan untuk mengetahui kapasitas alat dalam menghasilkan serabut bersih, uji dilakukan selama kurang lebih 15 menit kemudian serabut kapuk bersih yang dihasilkan ditimbang beratnya. Target yang telah ditetapkan sebanyak 6 Kg/jam, sehingga untuk 15 menit minimal harus dihasilkan sebanyak 1,5 Kg serabut bersih. Jika angka ini terpenuhi maka pembuatan alat dapat dinyatakan berhasil (memenuhi target), namun bila kurang dari 1,5 Kg maka perlu evaluasi lebih lanjut tentang hal-hal yang menyebabkan kegagalan dan perlu pembongkaran dan perbaikan kerja alat. Langkah ini diulang sampai target yang ditetapkan berhasil dilampaui. Pada uji coba alat ini tidak dilakukan pengukuran banyaknya putaran alat per menit sehingga tidak dapat diketahui kecepatan alat berapa rpm. Hal ini dilakukan karena alat yang dibuat dioperasikan secara manual (dengan tenaga manusia) sehingga kecepatan pemutarannya tergantung dari orang yang mengoperasikan.



Langkah ini merupakan kegiatan terakhir, yaitu dengan cara datang ke industri kecil mitra untuk menyerahkan alat sekaligus mengadakan pelatihan cara mengoperasikan serta cara perawatan alat.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **1. Gambaran Umum Industri Mitra**

Pengolahan kapuk randu di Industri kapuk “Warno Kapuk” sudah dimulai Bapak Warno Sumarto sejak tahun 1990. Saat itu beliau baru berkeluarga (berumah tangga). Meskipun hanya tamatan SD, Bapak Warno telah trampil dan memiliki bakat serta ilmu tentang pengolahan kapuk sejak remaja yang beliau dapatkan secara turun temurun. Bakat yang sama juga dimiliki oleh kakak kandungnya, Bapak Marso Tani yang rumahnya berdekatan dengan rumah Bapak Warno yang juga mengelola industri pengolahan kapuk randu.

Bila dipandang dari segi manajemen dan investasi maka: Industri kapuk randu “Warno Kapuk” ini merupakan perusahaan keluarga, Pemilik sekaligus pimpinan di industri ini adalah Bapak Warno Sumarto (52 tahun). Dalam menjalankan tugas sehari-hari dalam mengolah kapuk beliau dibantu oleh istrinya, Ibu Lasiyem dan putranya Ranto. Selain itu juga dibantu 5 orang tenaga kerja pengupas buah kapuk yang kesemuanya adalah ibu-ibu rumah tangga dengan usia berkisar antara 30-42 tahun.

Berdasarkan kondisi produksi dan pemasaran maka : Industri kapuk milik Bapak Warno termasuk salah satu industri yang masih tetap eksis berproduksi setelah musim panen kapuk berlalu. Dengan proses pemisahan serabut dengan biji kapuk secara tradisional (masih tergantung pada adanya sinar matahari) maka dalam satu hari dengan tenaga kerja 2 orang (Bapak Warno sendiri dan Ranto, putranya) industri ini mampu menghasilkan 50 Kg serabut bersih yang siap dipasarkan.

Dalam hal pemasaran industri kapuk ini telah memiliki langganan tetap, yaitu 4 toko sekaligus industri kasur kapuk yang berada di daerah Pedan, Delanggu, Karangdowo dan Kartasura. Setiap minggu sekali Bapak Warno akan memasok satu kuintal serat kapuk (sesuai pesanan) ke masing-masing toko. Harga jual serabut kapuk ini adalah Rp. 6 ribu/Kg. Luasnya daerah pemasaran ini masih mungkin dikembangkan jika permodalan dapat meningkat dan produksi serabut bersih juga meningkat.

## 2. Spesifikasi Alat

Melalui pengembangan Teknologi Tepat Guna (TTG) ini telah dihasilkan suatu alat pemisah serabut dengan biji kapuk (foto alat terlampir). Alat ini dibuat dari berbagai besi dengan macam dan ukuran yang berbeda yang meliputi:

- a. rangka terbuat dari besi siku ukuran 3 X 3 cm;
- b. dinding kanan dan kiri, terbuat dari plat eser 1 mm;
- c. dinding depan dan belakang terbuat dari plat eser 0,6 mm;
- d. corong tempat memasukkan kapuk odolan terbuat dari plat eser 1 mm;
- e. corong tempat keluar serabut bersih terbuat dari plat eser 0,6 m/m.
- f. Mesin centrifuse I dan II masing-masing terbuat dari pipa, besi plat 5 X 1 ¼ mm, besi batang 8 mm, dan plat dis 2 biji; (g) pemutar mesin centrifuse terbuat dari 1 buah rantai, 1 buah ger kecil dan 1 buah ger besar;
- h. penyaring biji kapuk terbuat dari kawat kasa ukuran 1 X 1 cm dengan rangka besi plat; dan
- i. tumpuan mesin centrifuse terbuat dari bearing units UCF 204-12.

Secara keseluruhan alat memiliki tinggi 140 cm, panjang 85 cm dan lebar 80 cm. Cara kerja alat masih secara manual (dengan tenaga manusia bukan mesin). Hal ini didasarkan pada alasan bahwa teknologi ini dipandang paling cocok untuk diterapkan di industri kecil pedesaan, misalnya industri kapuk randu milik Bapak Warno. Penggunaan mesin/disel sebagai penggerak akan menambah beban biaya produksi karena membutuhkan tenaga pembangkit, misal listrik atau bahan bakar tertentu. Selain itu alat ini dirancang begitu sederhana sehingga untuk mengoperasikannya tidak diperlukan keahlian khusus (pekerja cukup diberitahu dan dilatih dalam beberapa hari).

## 3. Beberapa Keuntungan Penggunaan Alat

Dengan alat ini maka dapat teratasi beberapa masalah yang selama ini dialami oleh industri kecil mitra, diantaranya :

- a. Cara tradisional mutlak membutuhkan sinar matahari dan proses produksi dapat terhambat atau terhenti pada musim penghujan, maka dengan alat ini produksi dapat tetap berjalan baik ada maupun tidak ada sinar matahari. Sehingga di musim penghujanpun proses tetap

berjalan, bahkan jika pemilik industri sedang mengejar target pemesanan dapat dilakukan lembur pada malam hari. Yang perlu diperhatikan adalah bahwa kapuk gelondong harus dalam keadaan kering. Hal ini dapat diantisipasi dengan mengeringkan kapuk gelondong pada musim kemarau sebelum disimpan.

- b. Cara tradisional memerlukan tempat yang luas (di industri kapuk “warno kapuk” memerlukan tempat sekitar 28 m<sup>2</sup>) maka dengan alat ini hanya dibutuhkan tempat sekitar 4 m<sup>2</sup>.
- c. Cara tradisional menyebabkan serabut kapuk berhamburan ke lingkungan yang memungkinkan tenaga kerja dan orang disekelilingnya terkena byssinosis, maka dengan konstruksi alat yang tertutup dapat lebih mencegah terjadinya byssinosis apalagi jika didukung kemauan pekerja untuk menggunakan masker.
- d. Dengan cara tradisional hanya dihasilkan serabut bersih sekitar 25 Kg/orang/hari, maka dengan alat ini bisa dihasilkan serabut bersih sekitar 54,6 Kg/orang/hari. Hal ini berarti dapat meningkatkan produktivitas tenaga kerja.
- e. Dengan cara tradisional pekerja mengalami kelelahan ganda, yaitu (a). kelelahan karena harus mengeluarkan tenaga untuk menyabet-nyabet serabut kapuk, memasukkan kapuk ke karung dan membersihkan biji kapuk (b). Kelelahan atau beban tambahan karena harus terpapar sinar matahari. Dengan alat ini pekerja hanya mengeluarkan tenaga untuk memutar penggerak mesin centrifuse, karena serabut kapuk bersih langsung masuk ke dalam karung yang dipasang secara otomatis. Selain itu biji kapuk juga sudah terkumpul. Alat ini dapat ditempatkan di dalam rumah sehingga pekerja tidak terpapar sinar matahari secara langsung.
- f. Dengan cara tradisional pakaian pekerja akan berlumuran serabut kapuk dan cukup sulit dalam pencucian. Dengan alat ini pakaian tenaga kerja relative lebih bersih. Hal ini berarti dapat terjadi penghematan penggunaan detergen.

#### **4. Perhitungan Matematis Keuntungan Pemilik Industri**

Uji coba alat telah dilakukan 2 kali. Uji coba I dilakukan pada hari Sabtu tanggal 12 Agustus 2006. Uji coba I ini bertujuan untuk mengecek apakah mesin centrifuse dapat bekerja dengan baik dan semestinya. Uji

coba II dilakukan pada hari Minggu tanggal 20 Agustus 2006, Uji coba ini bertujuan untuk mengetahui produksi serabut bersih per jamnya.

Pemisahan serabut dengan biji kapuk secara tradisional hanya mampu menghasilkan serabut kapuk sebanyak 25 Kg/orang/hari. Jika harga kapuk Rp. 6.000,-/Kg dan hari kerja efektif dianggap 26 hari/bulan, maka penghasilan kotor pemilik industri sebesar 25 Kg X Rp. 6.000,- X 26 hari = Rp. 3.900.000,-/bulan (tiga juta sembilan ratus ribu rupiah). Dengan alat ini dihasilkan serabut kapuk bersih sebesar 54,6 Kg/orang/hari. Hal ini berarti terjadi peningkatan sebesar 29,6 Kg/orang/hari (118,4%). Dengan perhitungan yang sama, maka pemilik industri akan mendapatkan penghasilan kotor sebesar Rp. 8.517.600,-/bulan (Delapan juta lima ratus tujuh belas ribu enam ratus rupiah). Hal ini berarti pemilik industri akan mendapatkan peningkatan penghasilan sebesar Rp. 8.517.600 - Rp. 3.900.000 = Rp. 4.617.600,-/bulan (Empat juta enam ratus tujuh belas ribu enam ratus rupiah). Selain keuntungan tersebut dari segi kualitas, serabut kapuk yang dihasilkan dengan alat ini lebih bersih dari pada yang dihasilkan dengan cara tradisional.

#### **5. Analisa Harga Alat**

Harga jual alat pemisah serabut dengan biji kapuk ini sebesar Rp. 3.500.000,- (tiga juta lima ratus ribu rupiah), harga dihitung dari biaya pembelian bahan, upah pekerja dan laba). Alat ini diperkirakan bisa beroperasi selama 5-7,5 tahun tanpa perbaikan yang berarti. Perawatan alat tahunan dapat dilakukan dengan sederhana, yaitu dengan pemberian pelumas pada mesin sentrifuse dan mesin penggerak. Dengan demikian secara matematis pemilik industri kapuk yang mau menggunakan (membeli) alat ini akan untung. Karena harga alat masih terjangkau dibandingkan peningkatan penghasilan kotor pemilik industri per bulannya. Jika diasumsikan laba bersih dalam dua bulan dapat digunakan untuk pembelian alat, maka peningkatan penghasilan bersih berarti laba bagi pemilik industri. Dan bila memungkinkan dapat digunakan untuk peningkatan kesejahteraan tenaga kerja.

#### **SIMPULAN**

Berdasarkan pembahasan tersebut di atas dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

1. pemisahan serabut dengan biji kapuk secara tradisional menghasilkan serabut bersih sebanyak 25 Kg/orang/hari;
2. pemisahan serabut dengan biji kapuk menggunakan alat ini menghasilkan serabut bersih sebanyak 54,6 Kg/orang/hari;
3. dengan penggunaan alat mampu meningkatkan produktivitas tenaga kerja sebesar 29,6 Kg/orang/hari (118,4%); dan
4. dengan penggunaan alat mampu meningkatkan penghasilan kotor pemilik industri sebesar Rp. 4.617.600,-/bulan.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Propinsi Jawa Tengah yang telah mendanai pengembangan TTG ini melalui program Fasilitas Perguruan Tinggi;
2. Prof. Dr. Markhamah, M.Hum, selaku ketua LP2M UMS yang telah memfasilitasi pengabdian ini;
3. Bapak Warno Sumarto, selaku pemilik dan pimpinan industri kapuk “Warno Kapuk” yang telah bersedia bekerja sama dalam pengembangan TTG ini;
4. Bengkel “Sanur Motor” yang telah bekerja sama dalam pembuatan alat ini;
5. Bapak Mathari, Ibu Dwi Astuti dan Bapak Winarno, yang telah banyak membantu baik pikiran maupun tenaga dalam pelaksanaan kegiatan ini; dan
6. Keluarga serta teman-teman semua yang telah banyak membantu dan tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ambarwati, Dwi Astuti dan Sri Darnoto. 2006. Pemanfaatan Abu Kulit Buah Kapuk (*Ceiba petandra*) sebagai Pupuk untuk Meningkatkan Produktivitas Tanaman Jagung (*Zea mays*). *Laporan Penelitian Reguler*. Lembaga Penelitian UMS.
- Departement of Preventive and Sosial Medicine, Medical College.Baroda 390001. *Indian Journal of industrial Medicine*. 1997 Sep; 43(3): 4-9. “A Studi of the Prevalence of Respiratory Morbidity in the Workers of a textile industry of Baroda City”. Diakses : Senin, 28 Januari 2006. <http://indmed.nic.in/indmed.html>.

- Giancoli Douglas C. 1999. *Fisika Jilid 1*. Edisi kelima. Jakarta. Penerbit Erlangga.
- Harjono RM, dkk. 1996. "Kamus Kedokteran Dorland". Edisi. 26. Editor : Tim Editor EGC. Jakarta. EGC. Harjono RM, dkk. 1996. *Kamus Kedokteran Dorland*. Edisi. 26. Editor : Tim Editor EGC. Jakarta: EGC.
- Juanda JS D dan Bambang C. 1999. *Kapuk Budi Daya dan Analisis Usaha Tani*. Yogyakarta. Kanisius.
- Nerentina BS. 2002. "Pengaruh Kedisiplinan Memakai Masker terhadap Penurunan Fungsi Paru pada Tenaga Kerja Bagian Weaving IPT. Kusumahadi Santosa Jaten Karanganyar Tahun 2002". *Karya Tulis Ilmiah*. Tidak diterbitkan.
- Tim Penyusun Kamus Pusat Pembinaan dan Pengembangan Bahasa. 1991. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, Edisi kedua. Jakarta: Balai Pustaka,
- Tjitrosoepomo, G. 2000. *Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta)*. Yogyakarta: UGM Press.