

ALAT PENGUPAS KULIT ARI KACANG KORO PEDANG SECARA ELEKTRIK MEKANIK UNTUK PENINGKATAN PENGOLAHAN PASCA PANEN PETANI PINGGIR HUTAN di KECAMATAN MODO LAMONGAN

Hadi Santosa¹, Yuliati²

¹Jurusan Teknik Industri, Universitas Katolik Widya Mandala
Jl. Kalijudan 37 Surabaya

²Jurusan Teknik Elektro, Universitas Katolik Widya Mandala
Jl. Kalijudan 37 Surabaya

Email : hadi_santosa_27@yahoo.com

Abstrak

Kacang Koro Pedang (Canavalia Ensiformis) merupakan salah satu jenis koro-koroan yang dapat digunakan sebagai bahan substitusi kacang kedelai yang saat ini harganya telah mulai merangkak naik. Biji kacang koro pedang merupakan sumber protein nabati setara dengan kacang kedelai. Namun, biji kacang koro juga mengandung zat Asam Sianida (HCN) yang berbahaya bagi kesehatan tubuh jika masuk ke dalam tubuh secara berlebihan. Kandungan Asam Cianida pada kacang koro dapat dikurangi melalui proses pengolahan yang benar meliputi pencucian, perendaman dan pengukusan untuk menghilangkan kandungan asam cianida nya.

Kendala yang sering dijumpai dalam proses pengolahan biji kacang koro adalah sulitnya pengupasan kulit ari kacang koro yang tebal dan keras. Dewasa ini masih banyak digunakan metode pengupasan kulit koro secara manual yang memerlukan waktu lama serta menyebabkan kelelahan bagi pengguna. Berpijak pada permasalahan tersebut, muncul ide untuk membuat alat pengupas kulit ari kacang koro pedang secara elektrik mekanik.

Operator dapat mengupas tanpa mengeluarkan tenaga yang besar karena alat ini didesain dengan menggunakan belt rotary sehingga mempermudah pengupasan kulit ari dengan tanpa memilah ketebalan kacang koro. Tinggi alat disesuaikan dengan kondisi operator saat menuang kacang koro sehingga memudahkan operator untuk mengoperasikannya. Kemampuan mengupas alat ini adalah 100 kg/jamnya, sedangkan secara manual dibutuhkan waktu 5 jam dengan kondisi berat yang sama. Alat teknologi tepat guna diimplementasikan bagi masyarakat di Kecamatan Modo Lamongan Jawa Timur.

Kata kunci: alat pengupas; koro pedang; kulit ari

Pendahuluan

Produk olahan berbahan dasar kacang kedelai yaitu tahu dan tempe telah dikonsumsi di semua lapisan masyarakat Indonesia mulai dari kalangan bawah sampai kalangan atas . Dengan konsumsi rata-rata per orang adalah 4,4 gr sampai dengan 20,0 gr tiap harinya. Konsumsi tempe di Indonesia adalah yang tertinggi di dunia sehingga berimbas dengan konsumsi kedelai tertinggi pula (Astuti et. al., 2000). Namun, tingginya konsumsi kedelai ini menimbulkan permasalahan tersendiri, dimana terjadi ketidakseimbangan antara jumlah permintaan dan banyaknya persediaan kedelai sebagai bahan baku pembuatan tahu dan tempe. Di pihak lain, beberapa tahun terakhir produksi kedelai di Indonesia kian menurun sehingga belum mampu memenuhi kebutuhan dalam negeri dan bahkan harus menjadikan Indonesia sebagai salah satu negara importir kedelai terbesar pula. Sebagai gambaran dari total kebutuhan kedelai sebesar 2,5 juta ton/tahun, produksi kedelai di tanah air hanya bisa mencukupi 700-800 ribu ton/tahun (<http://finance.detik.com/>). Data impor kedelai pada tahun 2013 sebesar 1,21 juta ton/tahun dan naik sebesar 31,15% pada tahun 2014 menjadi 1,58 juta ton. Kenaikan harga dasar kedelai juga menambah permasalahan ketersediaan bahan baku para pengrajin tempe. Pada Maret 2015 harga kedelai telah mencapai Rp. 11.300 ,'/kg ([http:// kemendag.go.id](http://kemendag.go.id)) . Oleh sebab itu, untuk mengatasi kekurangan bahan baku pembuatan tempe maka perlu dicari bahan pangan alternatif lain yaitu pemanfaatan jenis kacang-kacangan lain selain kedelai.

Salah satu jenis kacang-kacangan yang dapat dijadikan bahan dasar pembuatan tempe adalah kacang koro pedang (*Canavalia ensiformis*). Dari sekian banyak jenis kacang-kacangan yang dikenal selama ini seperti koro benguk, koro wedhus, koro komak dan sebagainya, koro pedang merupakan salah satu jenis kacang kacang/polong-polongan dimana panjang satu buah/polong bisa lebih dari 30 cm dengan isi antara 15-20 biji

Koro pedang merupakan sumber protein nabati dan karbohidrat yang sangat baik sebagai sumber bahan pangan karena mengandung juga asam amino yang seimbang, vitamin B1, sumber mineral, dan serat yang tinggi (Newman et al, 1987). Biji kacang koro pedang mempunyai kandungan karbohidrat 55% dan protein 23%-34% serta mengandung juga sumber Ca, Zn, P, Mg, Cu dan Ni. Kandungan protein kacang koro pedang sekitar 27,4 gr dan paling tinggi jika dibandingkan dengan jenis kacang-kacangan yang lain seperti kacang hijau, kacang tanah dan kacang tolo, (Suciati, 2012).

Di daerah Kecamatan Modo, Lamongan telah dikembangkan tanaman koro pedang. Tanaman koro pedang itu telah dikembangkan di lahan kering, terutama di kawasan hutan di wilayah selatan. Tanaman koro pedang bisa tumbuh di bawah pohon, termasuk di sela-sela tanaman jati yang memang banyak dibudidayakan di daerah tersebut. Tanaman koro pedang yang masa tanamnya selama enam bulan itu, bisa menghasilkan berkisar 1-1,5 kilogram per pohon dengan masa panen tiga kali. Khusus pengrajin tempe yang berada di daerah Kecamatan Modo Lamongan telah memanfaatkan kacang koro pedang ini sebagai bahan baku pembuatan tempe sebagai bahan pengganti kedelai. Namun dari proses pengolahan kacang koro pedang ini masih terdapat kendala dan kekurangan. Kulit ari koro pedang yang keras dan masih terdapat kandungan senyawa toksik yaitu glukosida sianogen (HCN) sehingga apabila dikonsumsi secara langsung akan berefek negatif bagi tubuh. Batas kandungan HCN dalam tubuh tidak boleh lebih dari 0,5 mg/kg berat badan (Ekanayake et al., 2004). Perlakuan pemanasan, perendaman dan fermentasi akan meminimalkan senyawa tersebut dalam penyediaan bahan baku. Koro pedang direndam dalam air panas dengan larutan garam dapur (NaCl) dan didiamkan selama 24 jam, kemudian dikupas kulit arinya. Namun, besarnya biji koro pedang serta tebalnya kulit ari menyebabkan sulitnya pengupasan kulit ari kacang koro yang tebal dan keras. Saat ini masih banyak digunakan metode pengupasan kulit koro secara manual tradisional dengan mengupasnya satu demi satu sehingga memerlukan waktu lama serta menyebabkan kelelahan bagi manusia.

Penelitian pendahuluan telah berhasil dibuat prototype alat pengupas kulit ari kacang koro pedang secara elektrik mekanik (Hadi Santosa, Yuliati, 2013). Survei pendahuluan sebagai awal mendapatkan data dan informasi ke khalayak masyarakat, analisis situasi dan adanya potensi petani dan para pengrajin usaha kecil tempe di daerah Kecamatan Modo Lamongan, maka pada kegiatan Ipteks bagi masyarakat ini telah dirancang dan dibuat ulang alat teknologi tepat guna pengupas kulit ari kacang koro pedang yang dimaksudkan untuk lingkup usaha kecil untuk kelompok petani koro pedang di dusun Yungyang Kecamatan Modo Lamongan guna mempercepat dan mempermudah proses pengupasan kulit ari koro pedang sehingga akan meningkatkan efisiensi dan produktivitas kerja petani, pedagang dan pengrajin usaha kecil. Alat pengupas kulit ari koro pedang ini dibuat sedemikian sehingga mudah pengoperasian dan pemeliharannya.

Rumusan Permasalahan

Di daerah Kecamatan Modo Lamongan Jawa Timur merupakan wilayah kering yang banyak ditumbuhi pohon jati. Tanaman koro pedang dibudidayakan diantara sela-sela pohon jati. Tanaman koro pedang memiliki keunggulan bisa ditanam di lahan kering dan tidak terlalu membutuhkan air serta perawatannya mudah dan tidak memerlukan sinar matahari langsung. Tanaman koro pedang ini merupakan bahan pangan pengganti kedelai yang pasokan dan harganya seringkali tidak menentu serta kedelai merupakan komoditi impor dari negara lain. Di Lamongan pengembangan tanaman ini, dilakukan para petani pada musim kemarau. Tanaman koro pedang yang masa tanamnya selama enam bulan itu, bisa menghasilkan berkisar 1-1,5 kilogram per pohon dengan masa panen tiga kali. Selama tahapan awal proses pengolahan koro pedang hal yang paling mendasar adalah proses pengupasan kulit ari koro pedang yang memerlukan waktu proses yang relatif lama, karena masih menggunakan cara tradisional, volume pengupasan masih rendah sehingga tidak terjadi keseimbangan antara hasil panen dan pengolahan pasca panennya.

Oleh sebab itu, memperhatikan informasi dari survei awal, analisa situasi, dan potensi hasil pertanian koro pedang di Dusun Gonjo Kecamatan Modo Lamongan dan potensi permintaan hasil olahan koro pedang maka dikembangkan alat pengupas kulit ari koro pedang untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas kerja petani, pedagang dan pengrajin usaha kecil. Alat pengupas kulit ari koro pedang ini akan dibuat sedemikian sehingga mudah pengoperasian dan pemeliharannya.

Tujuan Kegiatan

Tujuan kegiatan dalam program Ipteks bagi masyarakat ini adalah :

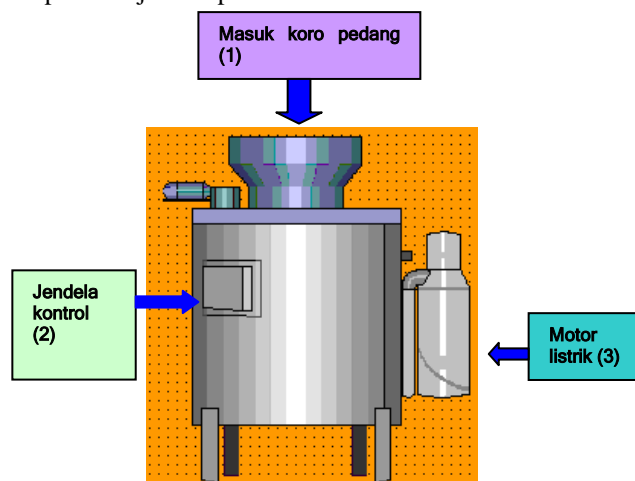
- a. Pembuatan dan penerapan alat pengupas kulit ari koro pedang.
- b. Percepatan proses pengupasan kulit ari koro pedang.
- c. Peningkatan pengetahuan petani, pengrajin dan pedagang koro pedang dalam pengolahan koro pedang.
- d. Teknologi tepat guna ini akan disosialisasikan kepada masyarakat petani, pedagang, pengusaha kecil di dusun Gonjo Kecamatan Modo Lamongan dalam bentuk demo peralatan dan penyuluhan.

Metode Pelaksanaan Kegiatan

Metode pelaksanaan dalam kegiatan ipteks bagi masyarakat ini terbagi dua kegiatan yaitu :

- a. Tahap proses pembuatan alat pengupas kulit ari koro pedang
Pelaksanaannya meliputi kegiatan sebagai berikut :
 - i. Pekerjaan desain konstruksi alat pengupas kulit ari koro pedang diawali dengan pembuatan gambar teknik meliputi rancangan mekanik dan rancangan listriknya.
 - ii. Penentuan bahan-bahan teknik pendukung alat pengupas.
 - iii. Pengerjaan dan supervisi di bengkel serta perakitan peralatan pengering dan sistem *electric wiring* nya.
 - iv. Mengadakan uji coba mesin & peralatan tsb.
 - v. Setelah mesin selesai dikerjakan, untuk mengetahui performansi/ unjuk kerja mesin maka dilakukan uji coba mesin beserta peralatan pendukungnya. Spesifikasi mesin pengupas kulit ari kacang koro ini mampu mencapai 100kg/jam.
 - vi. Penyempurnaan metoda & mesin / peralatan . Apabila pada point 4 masih dijumpai kekurangsempurnaan dari unjuk kerja mesin, maka dilakukan penyempurnaan mesin beserta pendukungnya.
 - vii. Menjalankan mesin pengupas kulit kacang koro pedang dan mengukur parameter-nya. Parameter/ hasil diukur yaitu pengamatan secara visual hasil pengupasan kulit kacang koro pedang dan kapasitas lamanya waktu proses dalam satu kali produksi.

- b. Tahap implementasi dan penyuluhan kepada masyarakat cara pengupasan menggunakan alat pengupas kulit ari koro pedang
 - i. Pembuatan modul bagi peserta penyuluhan yang berkaitan dengan kandungan nutrisi dan karakteristik jenis tanaman koro pedang, beberapa variasi pengolahan pasca panen koro pedang
 - ii. Pembuatan modul cara pengoperasian alat pengupas serta pemeliharannya
 - iii. Demo alat di dusun Gonjo Kecamatan Modo Lamongan beserta masyarakat dusun dan wirausaha kecil.
 - iv. Demo mengolah koro pedang untuk membuat berbagai jenis olahannya.
 - v. Adapun skema gambar alat dapat ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Susunan mesin pengupas kacang koro pedang

Keterangan Gambar :

1. Penuangan koro pedang sebanyak 20kg/proses. Proses pengupasan akan berlangsung selama 30 menit.
2. Dimensi ruang proses alat pengupas kulit kacang koro adalah diameter = 50 cm, tinggi = 80 cm
3. Proses pengupasan menggunakan pasangan *roller* karet yang akan menekan koro pedang sehingga kulit ari terkelupas dan terpisah dari bijinya. Biji koro pedang kemudian dijemur/diangin-anginkan.
4. Kapasitas motor 1 HP.

Hasil dan Pembahasan

Spesifikasi alat pengupas kulit ari kacang koro pedang

Dari desain alat yang telah dibuat, maka alat pengupas ini mempunyai spesifikasi sebagai berikut :

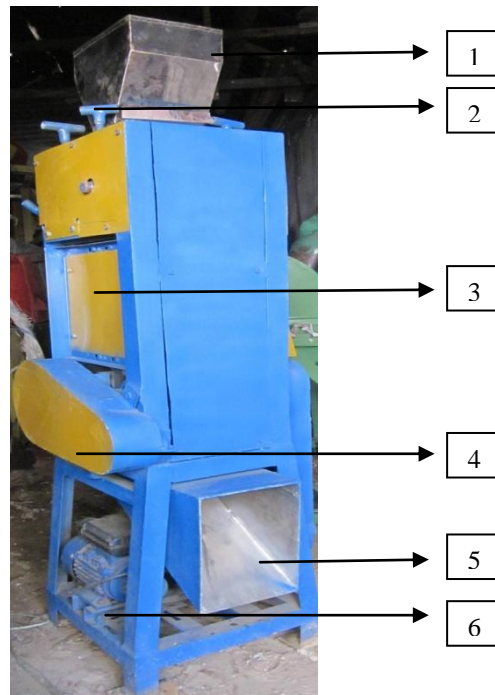
- a. Daya Listrik yang diperlukan: 500 Watt
- b. Putaran Motor 1 phase : 1440 rpm
- c. Putaran Roller Pengupas I: 400 rpm
- d. Putaran Roller Pengupas II: 600 rpm
- e. Dimensi : panjang = 60cm, tinggi = 150cm, dan lebar = 60 cm
- f. Belt Rotary : Panjang =60 cm; Lebar = 25 cm
- g. Rangka dengan konstruksi bahan karbon steel, penampung kacang koro dan corong keluaran berbahan Stainless Steel.
- h. Impeler Rotary bahan Aluminium, belt rotary berbahan *rubber belt* dengan ketebalan 8 mm.

Analisa ergonomi

Aspek ergonomis dalam pembuatan alat pengupas ini tenaga yang dikeluarkan operator jauh lebih sedikit dibanding dengan mengupas secara manual. Tinggi alat disesuaikan dengan kondisi operator saat menuang kacang koro sehingga memudahkan operator untuk mengoperasikannya. Hasil kupasan langsung keluar lewat corong keluaran dan ditampung dalam nampun penampungan.

Unjuk kerja alat

Alat pengupas kulit ari kacang koro ini mempunyai kapasitas pengupasan 100 kg/jam. Penuangan kacang koro dapat langsung dituang ke bagian corong penampung bagian atas dan kacang koro akan ditarik oleh putaran roller pengupas. Adapun gambar alat pengupas kulit ari kacang koro pedang dapat ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Alat pengupas kulit ari

Keterangan gambar :

1. Corong penampung kacang koro pedang
2. Lever untuk mengatur system pengupasan
3. Ruang pengupasan
4. Ruang transmisi penggerak
5. Corong keluar kacang koro pedang hasil pengupasan
6. Motor penggerak

Hasil kegiatan

Hasil kegiatan pelaksanaan Ipteks bagi Masyarakat yang telah dilakukan dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a. Pengoperasian alat relatif mudah
- b. Kapasitas alat mampu mengupas kulit ari koro pedang 100kg/jam sehingga mampu mempercepat pekerjaan pengupasan kulit ari koro pedang
- c. Energi yang digunakan relatif kecil
- d. Alat didesain ergonomis
- e. Hasil kupasan masih tercampur antara kulit ari dan hasil kupasan
- f. Proses penuangan harus dilakukan sedikit demi sedikit secara kontinyu
- g. Dibutuhkan re-engineering dalam pengembangannya serta biaya re-engineering dan percobaan lebih lanjut
- h. Desain alat ini baru dan belum ada di pasaran sehingga merupakan suatu kesempatan untuk di kembangkan dan dipatenkan
- i. Kendala yang dijumpai setelah tim pengabdian masyarakat melakukan kunjungan ke Kecamatan Modo Lamongan adalah petani di sana sudah tidak lagi menanam tanaman Koro Pedang dan beralih ke tanaman jagung dan tembakau. Hal ini disebabkan karena panen koro pedang yang melimpah pada tahun 2013/2014 namun tidak ada yang membeli serta tidak adanya penyuluhan dan pelatihan bagaimana mengolah hasil panen mereka. Sehingga hasil panen koro pedang dibuang saja dengan mendinginkan di ladang dan tidak

dimanfaatkan. Padahal menurut para petani, hasil panen sangat bagus, proses tanam mudah, umur tanaman cukup pendek (90 Hari).

- j. Selanjutnya, kami tim pengabdian masyarakat melihat potensi bahwa di Kecamatan Modo banyak dijumpai pengrajin tempe kedelai. Namun cara pemrosesan pengupasan kulit ari kacang kedelai masih secara tradisional yaitu dengan cara setelah kedelai direndam, maka kulit ari dikupas dengan cara diinjak injak dengan kaki. Sehingga, Alat pengupas kulit ari kacang koro ini dirancang pula agar dapat dimanfaatkan untuk mengupas kulit ari kacang kedelai sebagai bahan baku utama proses pembuatan tempe yang juga banyak dijumpai di Dusun Gonjo berdekatan dengan dusun Yungyang Kecamatan Modo Lamongan.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Pelaksanaan kegiatan Ipteks bagi masyarakat yang sedang berlangsung, menghasilkan beberapa kesimpulan:

- Dengan adanya roller pengupas ini, maka proses pengupasan kulit ari kacang koro pedang menjadi lebih mudah dan cepat. Operator dapat mengupas tanpa mengeluarkan tenaga yang besar karena alat ini didesain dengan menggunakan *belt rotary* sehingga mempermudah pengupasan kulit ari dengan tanpa memilah ketebalan kacang koro.
- Operator mudah memasukkan kacang koro karena ketinggian alat disesuaikan dengan tinggi badan operator.
- Kemampuan mengupas alat ini adalah 100 kg/jamnya, sedangkan secara manual dibutuhkan waktu 5 jam dengan kondisi berat yang sama.
- Penyuluhan akan dilaksanakan untuk memberikan wawasan kepada pengrajin tempe tentang manfaat kacang koro pedang sebagai bahan baku pengganti kedelai untuk proses pembuatan tempe koro pedang.

Saran

Alat pengupas kulit ari kacang koro pedang ini dapat disempurnakan lagi. Alat dapat didesain lagi dengan penambahan *blower* sehingga antara hasil kupasan dan kulit ari nya dapat langsung terpisah.

Daftar Pustaka

Meriam J.L., L.G. Kraige, " *Engineering Mechanics: Vol 1: Statics*", John Willey & Son, 2001.

Hadi Santosa, Julius Mulyono, "Desain Alat Otomatis Penuang Galon Air Minum" Penelitian Dosen Muda, 2006.

Vincensius, Yuliati, Hadi Santosa, "Prototype Alat Pengupas Biji Mente Berbasis Mikrokontroler", 2007.

Hadi Santosa, Yuliati, "Alat pengupas kulit ari kacang koro pedang secara elektrik mekanik", 2013.

<http://kemendag.go.id/>

<http://enrekangkpp.wordpress.com/2012/01/09/pembudidayaan-kacang-koro-pedang/#more-24>

Suciati A, "Pengaruh Lama Perendaman dan Fermentasi Terhadap Kandungan HCN Pada Tempe Kacang Koro", 2012.

http://tanamanpangan.deptan.go.id/doc_upload/Manfaat%20Aneka%20Kacang.pdf