

RANCANG BANGUN ALAT PENGUPAS KULIT KOPI MEKANIS

(Design of Mechanical Coffee Pulper Equipment)

Johannes Mikael Simanullang¹, Achwil Putra Munir¹, Lukman Adlin Harahap¹

¹Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian USU, Medan
Jln. Prof. A. Sofyan No. 3, Kampus USU, Medan 20155

Diterima 28 Juli 2013/ Disetujui 25 November 2013

ABSTRACT

The constraint of capacity of semi mechanical coffee skin pulper is one of the obstacles to increase the coffee production. To overcome this, we need a motor-driven mechanical coffee skin pulper. The research was conducted with the study of literature and observations of semi mechanical coffee skin pulper. Then mechanical coffee skin pulper was designed. Effective capacity was 117.39 kg/h or 821.73 kg/day. This was greater than human driven semi mechanical coffee skin pulper. Basic costs to be spent in coffee pulping with this device was Rp. 85.159/kg in the 1st year, Rp. 76.139/kg in the 2nd year, Rp. 73.137/kg in the 3rd year, Rp. 71.638/kg in the 4th year, and Rp. 70.741/kg in the 5th year. This equipment will reach break-even point if it has been pulping coffee at 15104.499 kg/year. Net present value of these tools with 6% interest rate was Rp. 72,378,030.96 which means that the business was feasible to run. Internal rate of return on these instruments was 42.64%

Keywords : *equipment design, mechanical pulper, coffee pulp*

PENDAHULUAN

Kopi merupakan bahan minuman yang memiliki aroma harum, rasa khas nikmat, serta khasiatnya yang menyegarkan badan membuat kopi banyak digemari. Banyaknya penggemar kopi menjadikan kopi salah satu bahan perdagangan dunia. Kopi juga merupakan salah satu komoditas pertanian unggulan Indonesia.

Bagi petani, kopi bukan hanya sekedar minuman penyegar dan berkhasiat, tetapi juga mempunyai arti ekonomi yang cukup penting. Sejak puluhan tahun yang lalu, kopi telah menjadi sumber pendapatan bagi para petani. Lebih dari 90% tanaman kopi di Indonesia diusahakan oleh rakyat (Ditjenbun, 2012).

Pada tahun 2011, tercatat nilai transaksi penjualan kopi Indonesia mencapai US\$ 814.311.000. Luas areal perkebunan kopi Indonesia pada tahun 2011 mencapai 1,29 juta ha atau 96,3% yakni sebesar 1,24 juta ha merupakan perkebunan rakyat, terdiri atas 1,04 juta ha kopi robusta dan 251 ribu ha kopi arabika. Penyerapan tenaga kerja mencapai 2 juta orang pada tahun 2011. Produksi kopi nasional sendiri mencapai 633.991 ton pada tahun 2011, produktivitas rata-rata nasional 672 kg/ha (Ditjenbun, 2012).

Meningkatnya luas lahan perkebunan kopi nasional dari tahun ke tahun membutuhkan pengolahan kopi yang lebih baik juga. Di

Indonesia sebagian besar kopi yang dihasilkan dari perkebunan rakyat masih menggunakan teknologi pengolahan sederhana sehingga cenderung mengakibatkan menurunnya jumlah produksi kopi.

Untuk meningkatkan produksi pertanian, proses produksi yang meliputi prapanen sampai pascapanen memerlukan dukungan berbagai sarana dan prasarana yang efektif, diantaranya adalah dukungan alat dan mesin pertanian. Salah satu proses produksi pascapanen yang memerlukan dukungan mesin pertanian adalah proses pengolahan kopi untuk pengupasan kulit kopi basah atau daging buah. Pada perkebunan rakyat Indonesia, pengolahan pengupasan kulit kopi pada umumnya masih menggunakan alat pengupas kulit kopi manual dan semi mekanis. Alat ini digerakkan oleh tenaga manusia untuk memisahkan antara kulit kopi basah dengan biji kopi sehingga memiliki keterbatasan dalam kapasitas hasilnya.

Keterbatasan kapasitas hasil alat pengupas kulit kopi ini merupakan salah satu kendala dalam meningkatkan produksi kopi. Untuk mengatasi hal tersebut maka perlu adanya suatu alat pengupas kulit kopi mekanis yaitu alat yang digerakkan oleh motor bakar. Dengan adanya alat ini diharapkan dapat meningkatkan kapasitas hasil pengupasan kulit kopi dan dapat meningkatkan produksi kopi.

Penelitian ini bertujuan untuk mendesain, membuat, dan menguji data analisa ekonomi alat pengupas kulit kopi mekanis.

METODOLOGI

Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah studi literatur (kepuustakaan) dan melakukan pengamatan tentang alat pengupas kulit kopi semi mekanis. Kemudian dilakukan perancangan bentuk dan perangkaian komponen-komponen alat pengupas kulit kopi mekanis. Setelah itu, dilakukan pengujian alat dan pengamatan parameter.

Prosedur Penelitian

1. Ditimbang kopi yang akan dikupas sebanyak 1 kg.
2. Diatur jarak rotor dan stator sesuai ukuran kopi yang akan dikupas dengan mengencangkan atau mengendurkan mur (setelan).
3. Dihidupkan alat pengupas kulit kopi mekanis dan ditunggu hingga diperkirakan putaran rotor yang konstan.
4. Dimasukkan kopi ke dalam *hopper* alat pengupas kulit kopi dan disiramkan air sesuai kebutuhan.
5. Ditarik pintu masuk kopi sehingga kopi menuju pengupas di antara rotor dan stator.
6. Ditampung biji kopi dan kulit kopi yang masing-masing terpisah di tempat yang berbeda-beda.

7. Dicatat waktu yang dibutuhkan alat untuk pengupasan per 1 kg.
8. Diulangi perlakuan di atas sebanyak 3 kali ulangan.
9. Dilakukan pengamatan parameter.

Parameter yang Diamati

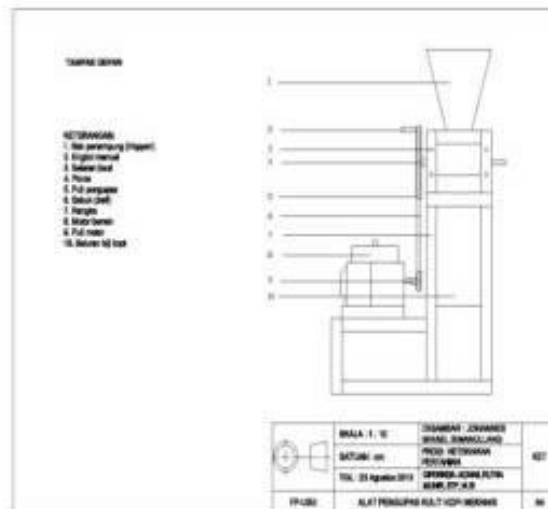
1. Kapasitas efektif alat
2. Analisis ekonomi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Alat Pengupas Kulit Kopi Mekanis

Proses pengolahan buah kopi secara basah ini diawali dengan pengupasan kulit buah (*pulping*) menggunakan buah kopi ateng yang masih segar. Kopi ateng merupakan jenis kopi dari kopi ateng yang didatangkan dari daerah Dolok Sanggul, Kab. Humbang Hasundutan. Kopi ini disebut kopi ateng karena pohonnya pendek dan berbuah lebat pada tiap rantingnya serta pertumbuhannya yang cepat.

Pulping bertujuan untuk memisahkan biji dari kulit buah sehingga diperoleh biji yang masih terbungkus kulit tanduk. Alat pengupas kulit kopi mekanis dengan tipe silinder ini memiliki prinsip kerja pengupasan terjadi di antara permukaan silinder yang berputar (rotor) dan permukaan pisau yang diam (stator). Alat ini memiliki dimensi panjang 65 cm, lebar 65 cm, dan tinggi 126 cm seperti Gambar 1.



Gambar 1. Alat pengupas kulit kopi mekanis tampak depan.

Alat pengupas ini dapat dioperasikan dengan dua jenis tenaga penggerak. Tenaga penggerak pertama dioperasikan secara semi mekanis maksudnya alat ini bekerja dengan bantuan tenaga manusia untuk memutar silinder dengan mengayunkan engkol pada alat. Tenaga penggerak kedua dioperasikan secara mekanis dimana alat ini menggunakan motor bakar sebagai penggerak. Kedua jenis penggerak alat ini tidak saling mengganggu atau merepotkan mekanisme kerja alat karena sistem kerja penggerak yang dapat dibongkar pasang.

Penggantian jenis tenaga penggerak alat ini dapat dilakukan dengan mudah dan dalam waktu yang singkat. Hal ini dikarenakan mekanisme kerja kedua jenis tenaga penggerak terletak pada puli pengupas. Ketika alat digerakkan oleh tenaga motor bakar maka puli pengupas berfungsi memutar rotor yang dihubungkan oleh sabuk V. Namun ketika alat ingin digerakkan oleh tenaga manusia maka puli pengupas berfungsi sebagai sayap angin (*flywheel*) dengan melepaskan sabuk V sehingga tidak terhubung ke motor bakar dan mengayun engkol yang dipasang pada puli pengupas.

Rangka alat dipilih dari besi siku dengan tujuan mampu mendukung atau menyokong beban yang dikenakan pada saat pengupasan kulit kopi. Saluran masuk (*hopper*) dipilih berbentuk prisma dan terbuat dari plat besi. Alasan pemilihan bentuk prisma karena dapat menampung kopi dalam jumlah banyak (Hermawan, 2011). Alasan lain karena *hopper* yang berbentuk prisma memiliki dimensi yang lebih besar di atas daripada di bawah sehingga ketika *hopper* penuh, kopi yang akan dikupas memiliki tekanan yang lebih besar pada bagian bawah *hopper*.

Kotak rotor dan stator merupakan tempat pengupasan kulit kopi. Kotak ini terbuat dari plat besi dimana di dalamnya terdiri dari silinder yang berputar (rotor) dan permukaan pisau yang diam (stator). Rotor memiliki dimensi diameter 18 cm dan panjang 20 cm. Rotor ini terbuat dari pipa bulat dan dilapisi dengan *stainless stell* yang telah dibentuk memiliki tonjolan atau sering disebut *bubble plate* (Budiman, 2012). Tonjolan-tonjolan ini berfungsi untuk menekan kopi sehingga terdorong menuju stator.

Stator terbuat dari plat besi yang memiliki bentuk setengah lingkaran. Hal ini disebabkan untuk menyesuaikan dengan bentuk rotor yang berbentuk lingkaran. Pada bagian atas stator dilapisi *stainless stell* yang telah memiliki tonjolan sebagai permukaan yang mengupas dan menekan

buah kopi sehingga biji kopi keluar dari kulitnya. Sedangkan bagian bawah stator dibuat seperti jaring-jaring yang bertujuan untuk memisahkan aliran pengeluaran biji kopi dan kulit kopi yang sudah terkupas.

Penyatuan rotor dan stator di buat dengan pemasangan baut dan mur. Hal ini bertujuan agar jarak celah antara rotor dan stator dapat diatur dengan mengencangkan atau mengendurkan mur yang berpengaruh terhadap hasil pengupasan kulit kopi. Jika jarak celah antara rotor dan stator terlalu renggang akan mengakibatkan buah kopi tidak terkupas atau tidak terpisah antara biji dan kulit buah kopi. Sementara jika jarak celah antara rotor dan stator terlalu sempit akan mengakibatkan biji kopi yang rusak atau pecah.

Penyambungan baut dan mur juga bertujuan agar rotor dan stator mudah untuk dibongkar dan dipasang. Dengan penyambungan ini alat mudah untuk diperbaiki ketika rusak. Alat juga mudah dibersihkan setelah pemakaian alat sehingga memperpanjang umur ekonomis alat.

Kapasitas Efektif Alat

Kapasitas efektif alat dihitung dari perbandingan antara banyaknya kopi yang dikupas (kg) dengan waktu yang dibutuhkan selama proses pengupasan (jam). Kapasitas efektif alat dapat dilihat dari Tabel 1.

Tabel 1. Kapasitas efektif alat

Percobaan	Berat bahan (Kg)	Waktu Pengupasan (detik)	Kapasitas Efektif Alat (Kg/Jam)
I	1	30	120,048
II	1	29	124,131
III	1	33	109,087
Rataan	1	30,667	117,39

Dari penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan berat bahan yang sama pada setiap ulangan (1 kg) diperoleh hasil yaitu waktu pengupasan percobaan I 30 detik, waktu pengupasan 29 detik dan waktu pengupasan percobaan III sebesar 33 detik. Perbedaan waktu pengupasan ini disebabkan oleh keberagaman bentuk dan diameter kopi sehingga berpengaruh terhadap proses pengupasan. Dari hasil penelitian ini diperoleh waktu pengupasan buah kopi dengan berat 1 kg adalah 30,667 detik. Maka didapat kapasitas efektif alat sebesar 117,39 kg/jam. Artinya dalam waktu 1 jam alat ini dapat mengupas buah kopi sebanyak 117,39 kg.

Berdasarkan data di lapangan dan menurut Budiman (2012) alat pengupas kulit kopi semi

mekanis (tenaga manusia) memiliki kapasitas efektif alat 80 kg/jam. Dari perbandingan kapasitas efektif antara alat pengupas kulit kopi yang semi mekanis dengan alat pengupas kulit kopi mekanis (tenaga penggerak motor bakar) diperoleh hasil bahwa alat pengupas kulit kopi mekanis lebih efektif digunakan untuk meningkatkan produksi kopi dalam hal pengupasan kulit buah.

Analisis Ekonomi

Analisis ekonomi digunakan untuk menentukan besarnya biaya yang harus dikeluarkan saat produksi menggunakan alat ini. Dengan analisis ekonomi dapat diketahui seberapa besar biaya produksi sehingga keuntungan alat dapat diperhitungkan. Umumnya setiap investasi bertujuan untuk mendapatkan keuntungan. Namun ada juga investasi yang bukan bertujuan untuk keuntungan, misalnya investasi dalam bidang sosial kemasyarakatan atau investasi untuk kebutuhan lingkungan, tetapi jumlahnya sangat sedikit.

Biaya pengupasan kulit kopi

Dari penelitian yang dilakukan diperoleh biaya untuk mengupas kulit kopi berbeda tiap tahun. Hal ini disebabkan perbedaan nilai biaya penyusutan tiap tahun sehingga mengakibatkan biaya tetap alat tiap tahun berbeda juga. Biaya pengupasan kulit kopi Rp. 85,159/kg pada tahun ke-1, Rp. 76,139/kg pada tahun ke-2, Rp. 73,137/kg pada tahun ke-3, Rp. 71,638/kg pada tahun ke-4, dan Rp. 70,741/kg tahun ke-5.

Break even point

Analisis titik impas umumnya berhubungan dengan proses penentuan tingkat produksi untuk menjamin agar kegiatan usaha yang dilakukan dapat membiayai sendiri (*self financing*), dan selanjutnya dapat berkembang sendiri (*self growing*). Dalam analisis ini keuntungan awal dianggap nol. Manfaat perhitungan titik impas adalah untuk mengetahui batas produksi minimal yang harus dicapai dan dipasarkan agar usaha yang dikelola masih layak untuk dijalankan.

Berdasarkan data yang diperoleh, alat pengupas kulit kopi mekanis ini akan mencapai titik impas apabila telah mengupas kulit kopi sebanyak 15.104,499 kg/tahun.

Net present value

Net present value (NPV) adalah kriteria yang digunakan untuk mengukur suatu alat layak atau tidak untuk diusahakan. Dari penelitian yang dilakukan diperoleh data NPV 6% adalah Rp.

72.378.030,96. Hal ini berarti usaha ini layak untuk dijalankan karena nilainya lebih besar ataupun sama dengan nol. Hal ini sesuai dengan pernyataan Darun (2002) yang menyatakan bahwa kriteria NPV yaitu:

- NPV > 0, berarti usaha yang telah dilaksanakan menguntungkan;
- NPV < 0, berarti sampai dengan t tahun investasi usaha tidak menguntungkan;
- NPV = 0, berarti tambahan manfaat sama dengan tambahan biaya yang dikeluarkan.

Internal rate of return

Nilai IRR alat pengupas kulit kopi ini sebesar 42,64%. Maksudnya usaha ini masih layak dijalankan apabila bunga pinjaman bank tidak melebihi 42,64%, jika bunga pinjaman di bank melebihi angka tersebut maka usaha ini tidak layak lagi diusahakan. Semakin tinggi bunga pinjaman di bank maka keuntungan yang diperoleh dari usaha ini semakin kecil.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Kapasitas efektif alat pengupas kulit kopi mekanis ini adalah sebesar 117,39 kg/jam atau 821,73 kg/hari.
2. Nilai biaya pengupasan kulit kopi Rp. 85,159/kg pada tahun ke-1, Rp. 76,139/kg pada tahun ke-2, Rp. 73,137/kg pada tahun ke-3, Rp. 71,638/kg pada tahun ke-4, dan Rp. 70,741/kg pada tahun ke-5.
3. Alat ini akan mencapai nilai *break even point* apabila telah mengupas kopi sebesar 15.104,499 kg/tahun.
4. *Net present value* NPV 6% adalah Rp. 72.378.030,96 yang berarti usaha ini layak untuk dijalankan.
5. *Internal rate of return* pada alat ini adalah sebesar 42,64%.

Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk meningkatkan kapasitas efektif alat.
2. Perakitan alat dengan pemilihan bahan yang lebih murah sehingga harga alat yang dapat dijangkau oleh masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiman, H. 2012. Prospek Tinggi Bertanam Kopi Pedoman Meningkatkan Kualitas Perkebunan Kopi. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Darun. 2002. Ekonomi Teknik. Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian USU. Medan.
- Ditjenbun. 2012. Intensifikasi Dan Perluasan Tanaman Kopi Di Sentra Produksi Kopi. <http://ditjenbun.deptan.go.id> [4 Maret 2013].
- Hermawan, A. 2011. Perancangan Mesin Pengupas Kulit Kopi. Proyek Akhir. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.