



## ALAT PEMETIK KOPI “APIK” PENERAPAN KONSEP PESAWAT SEDERHANA

Muhammad Nabil<sup>1a</sup>, Dias Novi Widiyanto<sup>1</sup>, Nurul Inayah<sup>2</sup>, Eka Putri Kurniasari<sup>2</sup>, Jihat Bimananta<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Pendidikan IPA, Universitas Tidar, Jalan Kapten Suparman 39, Magelang, Telp. (0293) 364113

<sup>2</sup> Agroteknologi, Universitas Tidar, Jalan Kapten Suparman 39, Magelang, Telp. (0293) 364113

<sup>3</sup> Teknik Sipil, Universitas Tidar, Jalan Kapten Suparman 39, Magelang, Telp. (0293) 364113

Email: <sup>1a</sup>muhammadnabil.6.6@gmail.com

### ABSTRAK

Kopi merupakan salah satu produk unggulan tanaman perkebunan di Indonesia untuk ekspor 70% dan 30% untuk konsumsi domestik. Perkembangan teknologi modern sekarang ini bisa dibilang sangat pesat berkembang, seperti adanya penemuan alat pemetik kopi “APIK”. Hadirnya alat ini dapat menjadi solusi cerdas untuk meningkatkan efisiensi tenaga, keselamatan kerja, dan sosial ekonomi pada proses pemanenan kopi di Dusun Gamblok, Desa Mento, Kecamatan Candiroto, Kabupaten Temanggung, Jawa Tengah. Konsep alat ini menggunakan tuas golongan I yang terdiri dari bagian pemetik yaitu dengan jari-jari pada bagian titik beban dan pegangan pemetik kopi sebagai titik kuasa. Alat ini dilengkapi dengan jaring yang terpasang pada alat serta dilengkapi troli untuk menampung dan mengangkut hasil panen. Penggunaan alat pemetik kopi ini cukup mudah dengan memasukkan alat pada tangkai buah kemudian menjepitnya. Berdasarkan pengujian yang dilakukan bersama kelompok tani, petani merespon baik dengan adanya temuan alat ini dan sistem kerja alat sudah sesuai dengan konsep pemetikan kopi.

**Kata Kunci :** kopi, alat pemetik kopi, teknologi.

### PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi modern sekarang ini bisa dibilang sangat pesat berkembang. Hampir semua kegiatan manusia pada jaman sekarang dibantu bahkan dilakukan oleh mesin. Tentunya dengan hal tersebut, masyarakat modern sekarang menginginkan teknologi yang simpel tapi multi fungsi. Tentunya hal tersebut menjadikan tantangan bagi orang-orang yang akan mengembangkan teknologi pada jaman sekarang.

Salah satu produk unggulan tanaman perkebunan yang ada di Indonesia adalah tanaman kopi. Terutama di daerah Temanggung, ada dua jenis kopi yang diusahakan, yaitu kopi Robusta dan kopi Arabika. Kopi dipandang sebagai komoditas perkebunan yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi dan strategis untuk

pemerataan pendapatan sehingga berkontribusi cukup besar dalam meningkatkan kesejahteraan petani di daerah terpencil, menyediakan kesempatan kerja, dan memberikan pemasukan devisa negara (Budidarsono & Wijaya, 2004; Junaidi & Yamin, 2010). Besarnya potensi perkebunan kopi di Indonesia, belum diimbangi dengan peningkatan teknologi dalam pemanenan buah kopi. Dari situ muncul ide pembuatan alat pemetik kopi yang dapat diterapkan pada salah satu kelompok tani kopi “Akur II” yang membutuhkan teknologi seperti alat ini karena petani masih sangat menerapkan cara pemetikan kopi secara tradisional dan seadanya yang menggunakan tangan untuk memetik kopi.

Maka dari itu, kami menciptakan alat pemetik kopi yang lebih ringkas dan mempermudah pekerjaan para petani untuk

memanen kopi dan bisa dibawa secara ringkas dan mudah, tentunya tidak berbahaya. Dan lagi, alat ini sudah dilengkapi dengan jaring yang dipasang dibawah alat pemetik itu dan disalurkan ke dalam wadah(karung) yang diletakkan pada troli. Sehingga dengan hadirnya alat ini diharapkan dapat mengurangi atau bahkan mengatasi timbulnya resiko seperti cedera pada petani kopi saat memetik kopi. Alat ini kami beri nama Alat Pemetik Kopi “APIK”.

## METODE PENELITIAN

### 1. Kajian Literatur

Kajian literatur yang digunakan untuk memperoleh informasi mengenai prinsip tuas, troli, dan karakteristik besi pipa *stainless*, besi *hollow*, dan plat besi strip dari sejumlah buku dan majalah, sehingga didapat informasi yang lengkap, relevan dan terarah. Data juga diperoleh dari wawancara terstruktur dengan responden menggunakan daftar pertanyaan (kuisisioner) yang telah dipersiapkan.

### 2. Observasi Lapangan

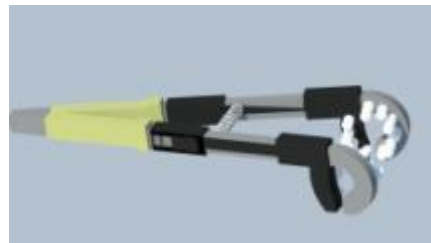
Observasi lapangan dilakukan diberbagai tempat diantaranya yaitu :

- Laboratorium IPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas dan jasa perbengkelan.
- Tahap pengujian alat pemetik kopi “APIK” dilaksanakan di kebun kelompok tani kopi “Akur II” di Dusun Gamblok, Desa Mento, Kecamatan Candirot, Kabupaten Temanggung.

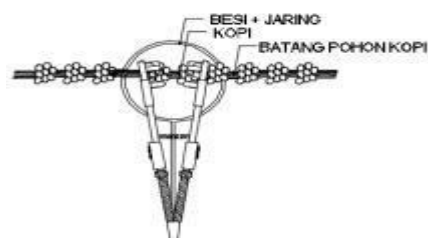
### 3. Perancangan Alat

Pada dasarnya alat yang digunakan untuk meringankan kerja manusia disebut pesawat sederhana. Pesawat sederhana ada beberapa jenis, yaitu tuas, katrol, bidang miring, dan roda. Tuas sendiri ada 3 golongan yaitu, tuas golongan 1, 2 dan 3. Alat pemetik kopi termasuk kedalam pesawat sederhana jenis tuas golongan 1. Prinsip kerja pesawat sederhana sendiri yaitu

memperbesar gaya. Artinya jika kita melakukan suatu pekerjaan yang berat, dengan usaha yang kecil kita bisa melakukan pekerjaan yang besar



Gambar 1. Desain Rancang Bangun Alat Pemetik Kopi



Gambar 2. Konsep Desain Pemetikan Buah Kopi Menggunakan Alat

### 4. Pembuatan Alat

Pembuatan alat dilakukan pada jasa perbengkelan las alat di Temanggung. Pembuatan alat disesuaikan dengan desain yang sudah dibuat sebelumnya. Oleh karena itu, dalam proses perakitan alat harus dilakukan dengan cara teliti dan menggunakan standar yang telah ditentukan untuk menghasilkan alat yang terbaik.

### 5. Pengujian

Pengujian alat untuk memastikan alat yang dirancang bisa bekerja dengan baik, diperlukan tahap pengujian alat. Ukuran yang diuji yaitu tingkat efisiensi kerja alat, kenyamanan dan keselamatan petani kopi saat menggunakan alat pemetik kopi. Pengujian skala besar dilakukan diperkebunan kopi milik mitra yaitu kelompok tani kopi Akur II, di Dusun Gamblok, Desa Mento, Kecamatan Candirot, Kabupaten Temanggung.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 6. Sosialisasi Metode

Sosialisasi metode inidilakukan oleh tim kami yang terjun langsung ke petani kopi dan meninstrumentasikan alatpada petani kopi.

Tabel 1. Angket analisis kepuasan kelompok tanikopi Akur II, di Dusun Gamblok, Desa Mento, Kecamatan Candiroto, Kabupaten Temanggung.

Tabel. 1. Data angket kepuasan petani

| No     | Pernyataan                                                       | Jumlah Suara Responden |    |    |    |
|--------|------------------------------------------------------------------|------------------------|----|----|----|
|        |                                                                  | SS                     | S  | KS | TS |
| 1      | Kehadiran dari alat ini berdampak positif pada proses panen kopi | 1                      | 9  | 0  | 0  |
| 2      | Penggunaan alat ini (APIK) mudah                                 | 3                      | 6  | 1  | 0  |
| 3      | Alat ini sesuai dengan teknik pemetikan kopi                     | 3                      | 7  | 0  | 0  |
| 4      | Penggunaan alat ini aman bagi petani                             | 5                      | 5  | 0  | 0  |
| 5      | Penggunaan alat ini nyaman bagi petani                           | 2                      | 7  | 1  | 0  |
| 6      | Alat ini mudah di bawa                                           | 4                      | 6  | 0  | 0  |
| 7      | Perawatan alat mudah                                             | 5                      | 5  | 0  | 0  |
| 8      | Alat ini dibutuhkan bagi petani kopi                             | 3                      | 7  | 0  | 0  |
| 9      | Pemetikan menggunakan alat ini dapat menghemat waktu             | 3                      | 5  | 1  | 1  |
| 10     | Pemetikan menggunakan alat ini dapat menghemat tenaga.           | 5                      | 5  | 0  | 0  |
| Jumlah |                                                                  | 34                     | 62 | 3  | 1  |

Berdasarkan hasil pembuatan alat pemetik kopi “APIK” dijelaskan bahwa :

1. Pemetikan secara konvensional menyebabkan tangan petani menjadi kasar, pecah-pecah, dan terkena noda hitam karena adanya kontak langsung dengan getah kopi. Tetapi dengan hadirnya alat pemetik kopi “APIK” ini maka keselamatan kerja petani dalam pemetikan kopi dapat terjaga. Keamanan dari serangan hama dan patogen yang berada di tangkai buah maupun di gerombolan buah kopi dapat diminimalisir karena tangan petani tidak lagi bersentuhan langsung dengan buah maupun tangkai buah, melainkan menggunakan bantuan alat ini yang berfungsi untuk pemetikan buah kopi tersebut. Kenyamanan dalam penggunaan alat ini juga cukup nyaman karena terbuat dari besi *stainless*, sehingga pada saat pengaplikasian tidak terlalu berat dan

cara penggunaan alat pemetik kopi ini juga mudah, hanya dengan menjepitkan alat tersebut pada gerombolan buah kopi. Adanya alat ini dapat menghemat tenaga, karena buah kopi yang telah dipanen dapat langsung masuk ke dalam karung maupun ke dalam troli tanpa harus menggendong karung maupun kreneng bambu. Perawatan alat ini juga sangat mudah, hanya dengan membersihkan dari sisa-sisa hasil panen dan mencuci getah kopi yang menempel pada alat, sehingga awet dan tidak mudah berkarat.

2. Pada dasarnya alat yang digunakan untuk meringankan kerja manusia adalah disebut pesawat sederhana. Pesawat sederhana ada beberapa jenis, yaitu tuas, katrol, bidang miring, dan roda. Tuas sendiri ada 3 golongan yaitu, tuas golongan 1, 2 dan 3. Alat pemetik kopi termasuk kedalam

pesawat sederhana jenis tuas golongan 3. Prinsip kerja pesawat sederhana sendiri yaitu memperbesar gaya. Artinya jika kita melakukan suatu pekerjaan yang berat, dengan usaha yang kecil kita bisa melakukan pekerjaan yang besar. Dalam tuas/pengungkit ada 3 bagian, yaitu titik tumpu, titik beban dan titik kuasa. Titik tumpu merupakan titik dimana batang ditumpu dan tempat batang diputar. Titikbeban merupakan titik tempat bekerjanya beban. Sedangkan titik kuasa merupakan tempat diadakannya gaya/kuasa (Haryanto, 2007).

3. Pengungkit dapat memudahkan usaha dengan cara menggandakan gaya kuasa dan mengubah arah gaya. Agar kita dapat mengetahui besar gaya yang dilipat gandakan oleh pengungkit maka kita harus menghitung keuntungan mekanisnya. Cara menghitung keuntungan mekanisnya adalah dengan membagi panjang lengan kuasa dengan panjang lengan beban. Panjang lengan kuasa adalah jarak dari tumpuan sampai titik bekerjanya gaya kuasa. Panjang lengan beban adalah jarak dari tumpuan sampai dengan titik bekerjanya gaya beban. Rumus matematis keuntungan mekanis yaitu :

$$KM = FB/FK = LK/LB,$$

dimana :

KM = keuntungan mekanis

FB = gaya beban

FK = gaya kuasa

LK = lengan kuasa

LB = lengan beban

Jadi keuntungan mekanis yang didapat dari tuas adalah :

- 1) Tuas golongan pertama



Gambar 3. Konsep Tuas Golongan 1

Titik tumpu berada diantara titik beban dan titik kuasa, itu artinya keuntungan

mekanis dari tuas golongan satu adalah 1. Karena panjang antara lengan beban dan lengan kuasa kemungkinan besar sama.

- 2) Tuas golongan kedua



Gambar 4. Konsep Tuas Golongan 2

Titik beban berada diantara titik tumpu dan titik kuasa, itu artinya keuntungan mekanis dari tuas golongan dua adalah lebih dari 1. Karena panjang antara lengan kuasa lebih besar lengan beban.

- 3) Tuas golongan ketiga



Gambar 5. Konsep Tuas Golongan 3

Titik kuasa berada diantara titik tumpu dan titik beban, itu artinya keuntungan mekanis dari tuas golongan tiga adalah kurang dari 1. Karena panjang antara lengan beban lebih besar dari lengan kuasa.

Berdasarkan pertimbangan keuntungan mekanis yang didapat dari hasil perhitungan berdasarkan rumus  $KM = LK / LB$ , alat kami menggunakan prinsip tuas golongan 3. Karena mempertimbangkan dahan kopi yang mudah patah dan kecil, jika keuntungan mekanis alat yang digunakan besar, kemungkinan dahan kopi tersebut bisa patah sangat besar. Ternyata setelah pengaplikasian ke proses pemetikan, alat dengan konsep tuas golongan 3, sulit digunakan dalam proses pemetikan.

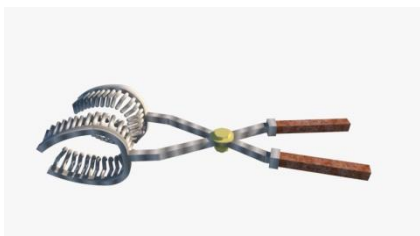


Gambar 6. Desain Alat Dengan Konsep Tuas Golongan 3



Gambar 7. Alat Dengan Konsep Tuas Golongan 3

Oleh karena itu kami melakukan perbaikan, agar alat saat digunakan lebih mudah. Akhirnya kami mengubah konsep tuas yang kami gunakan, yang sebelumnya menggunakan tuas golongan 3, kami mengubah dengan tuas golongan 1. Ternyata dalam penggunaannya, kami rasa lebih mudah untuk digunakan dalam proses pemetikan kopi.



Gambar 8. Desain Alat Dengan Konsep Tuas Golongan 1



Gambar 9. Alat Dengan Konsep Tuas Golongan 1 Dan Jaring

Apabila dihitung keuntungan mekanis ukuran alat dari desain tuas golongan 3, didapat hasil perhitungan:

$$KM = \frac{LK}{LB}$$

$$KM = \frac{14,5}{28,5} = 0,50$$

Sedangkan dari desain tuas golongan 1 didapat hasil perhitungan:

$$KM = \frac{LK}{LB}$$

$$KM = \frac{15}{18} = 0,83$$

Dapat dilihat dari hasil perhitungan keuntungan mekanis alat dengan konsep awal dan alat sesudah perbaikan. Keuntungan mekanis alat dengan konsep awal (tuas golongan ke-3) yaitu 0,50, sedangkan keuntungan mekanis alat sesudah perbaikan (tuas golongan ke-1) yaitu 0,83. Keuntungan mekanis alat sesudah perbaikan lebih besar daripada alat yang didesain dengan konsep awal. Penggunaan alat pemetik kopi sesudah perbaikan lebih mudah digunakan dan lebih efektif dalam pemanenan. Petani juga dapat memanen buah kopi dengan gerombolan yang relatif banyak dalam satu dahan, hanya dengan satu gerakan saja.

Alat pemetik kopi dilengkapi dengan jaring yang terpasang pada alat. Adapun tujuan dari pemasangan jaring pada alat untuk menghubungkan buah kopi yang dipanen agar jatuh mengarah ke wadah penampungan (karung) atau troli, serta meminimalisir adanya kehilangan buah yang jatuh ke tanah sehingga hasil panen dapat maksimal.

Dari prinsip tuas golongan ke-2 kami membuat alat yaitu troli, karena keuntungan mekanis yang dimiliki tuas golongan 2 lebih dari 1, sebab lengan kuasa lebih panjang dibanding lengan beban sehingga alat tepat digunakan untuk membantu para petani dalam pengangkutan hasil panen kopi.



Gambar 10. Troli Dengan Konsep Tuas Golongan 2

Troli ini di buat dari rangka bahan besi pipa *stainlees*, plat besi strip supaya kuat dalam menompang beban yang berlebih, ringan dan awet tidak mudah karatan. Troli ini juga dilengkapi roda yang berukuran cukup besar supaya mudah perjalanan pada struktur permukaan tanah yang tidak rata saat dikebun. Metode penggunaan troli ini hanya menaruh beban pada tempat yang telah didesain seperti gerobakkemudian mendorong atau menariknya.

Hasil dari pengisian angket kepuasan petani (Tabel 1) menunjukkan bahwa kehadiran alat pemanen/pemetik seperti alat ini sangat dibutuhkan oleh petani untuk meningkatkan kualitas hasil panen kopi. Berdasarkan data penelitian sebanyak 90% responden menyatakan kehadiran alat ini berdampak positif untuk proses panen kopi, sedangkan 10 persen yang lainnya menyatakan sangat setuju dengan kehadiran alat ini. Hal tersebut disebabkan karena adanya keinginan dari petani untuk berpikir maju seiring pesatnya perkembangan teknologi yang membuat petani tidak ingin ketinggalan jaman dan ingin merasakan teknologi yang dapat dimanfaatkan.

Menurut petani kelompok kopi Akur II, alat pemetikan ini cukup mudah dalam pengaplikasiannya, karena alat ini dirancang berdasarkan kebutuhan petani dan teknik pada proses panen kopi. Hasil penelitian menunjukkan 75% responden menyatakan alat ini telah sesuai dengan teknik pemetikan kopi. Selain itu, alat ini mampu mengurangi adanya pemanenan buah kopi yang masih hijau dan mengharuskan pemanenan pada buah kopi matang merah. Hal ini dapat mengubah kebiasaan petani dalam proses pemanenan kopi, sehingga pemanenan kopi dapat dilakukan dengan tertib dan mengurangi adanya kecurangan panen kopi awal sebelum kopi matang merah.

## SIMPULAN

Alat pemetik kopi “APIK” dapat menjadi solusi cerdas untuk meningkatkan efisiensi tenaga, keselamatan kerja, dan sosial ekonomi pada proses pemanenan kopi di Dusun Gamblok, Desa Mento, Kecamatan Candiroto, Kabupaten Temanggung. Konsep alat ini menggunakan tuas golongan 1 yang terdiri jari-jari pada bagian titik beban dan pegangan pemetik kopi sebagai titik kuasa. Alat ini dilengkapi dengan jaring yang terpasang pada alat serta dilengkapi troli untuk menampung dan mengangkut hasil panen.

Pengujian yang dilakukan bersama kelompok tani, direspon baik, kepuasan pengguna mengharapkan adanya inovasi lagi dari alat ini sehingga didapat alat pemetik kopi yang sempurna dalam sistem kerja konsep pemetikan kopi.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Kami mengucapkan terimakasih kepada Bapak Eko Juliyanto. M.Pd selaku pembimbing dalam pembuatan alat pemetik kopi “APIK” dan kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (DIKTI) yang telah memberi kesempatan dan pendanaan kepada kami untuk melakukan program kreativitas mahasiswa dibidang teknologi ini. Selain itu, kami juga berterimakasih kepada jasa perbengkelan las di Temanggung dan kelompok tani Usaha Bersama kopi Akur II Dusun Gamblok, Desa Mento, Kecamatan Candiroto, Kabupaten Temanggung yang bersedia memberi masukan dan memberikan tempat dan waktu pada tahap pengujian dan sosialisasi alat pemetik kopi ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Jefri,J .dkk. 2014. “*SmartPeko , Mesin Pemetik Kopi yang Ergonomis Sebagai Solusi Cerdas Untuk Meningkatkan Efisiensi dan Keselamatan Kerja Pada Proses*

*Pemanenan Kopi di Daerah Liwa, Lampung Barat*". Bogor: Teknik Mesin dan Biosistem. Institut Pernetian Bogor.

Lukman, M. (2017, November). PERANCANGAN "Produk Bakul Pemetik Kopi" Berdasarkan Mata Kuliah Perancangan Pengembangan Produk. In *Prosiding SENTRA (Seminar Teknologi dan Rekayasa)* (No. 3).

Marti, N.W. (2010). "*PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN PESAWAT SEDERHANA UNTUK SISWA SEKOLAH DASAR BERBASIS MULTIMEDIA*". Bali: Universitas Pendidikan Ganesha.

Sudarko, S. (2012). Tingkat Kemampuan Anggota Kelompok Tani dalam Penerapan Inovasi Teknologi Usahatani Kopi Rakyat. *JSEP (Journal of Social and Agricultural Economics)*, 6(1), 1-11

Zubaidah, Siti dkk. (2017). "*Ilmu Pengetahuan Alam*". Edisi Revisi. Jakarta. Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.