

## ANALISA PENGARUH PUTARAN TERHADAP KUALITAS BIJI KOPI DENGAN MENGUNAKAN MESIN PENGUPAS BIJI KOPI KAPASITAS 1000 KG/JAM

**Amelia<sup>1)</sup>, Ian Hardianto Siahaan<sup>2)</sup> dan Inkar Palisu<sup>3)</sup>**

<sup>1,2)</sup>Dosen Jurusan Teknik Mesin, Universitas Kristen Petra

<sup>3)</sup>Alumni Jurusan Teknik Mesin, Universitas Kristen Petra

e-mail: amelia@petra.ac.id

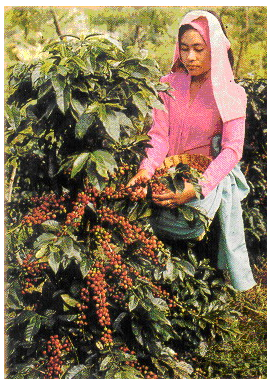
### Abstrak

*Dengan berkembangnya produksi tanaman kopi di Indonesia yang cukup pesat, maka dapat dijadikan sebagai salah satu komoditas andalan perkebunan Indonesia. Untuk tetap menjadi andalan perlu dilakukan upaya untuk menjamin kualitas kopi tersebut dengan melakukan proses pengolahan yang tepat. Pengolahan dimulai dari proses penanaman hingga pengolahan hasil pasca panen. Untuk pengolahan hasil pasca panen dilakukan suatu penelitian dengan menggunakan mesin pengupas biji kopi berkapasitas 1000 kg/jam. Penelitian dilakukan untuk menganalisa pengaruh putaran mesin terhadap tingkat keberhasilan proses pengupasan biji kopi. Putaran diatur dalam 3 tingkat kecepatan yaitu 100 rpm, 120 rpm dan 135 rpm. Biji kopi yang digunakan jenis Arabica dengan ukuran 7 – 9 mm. Proses pengupasan yang dilakukan dengan cara pengolahan basah dan pengaturan jarak celah lebih kecil 3 mm, antara 3 sampai 5 mm dan lebih besar dari 5 mm. Hasil pengupasan dikategorikan menjadi 3 kategori yaitu terkelupas dengan baik, terkelupas sebagian dan tidak terkelupas. Dari hasil penelitian, didapatkan bahwa kualitas biji kopi dengan kategori terkelupas baik semakin meningkat dari putaran 100 rpm hingga 135 rpm. Rata-rata prosentase jumlah biji kopi terkelupas sempurna juga paling tinggi dan mencapai hingga 45% dibanding dengan rata-rata jumlah kopi terkelupas sebagian dan tidak terkelupas.*

**Kata kunci:** pengupas biji kopi, putaran, kualitas

### Pendahuluan

Kopi merupakan bahan minuman dan makanan yang sudah tidak asing lagi. Banyak orang menggemarnya karena aromanya yang harum, rasanya yang nikmat serta khasiatnya yang dapat menyegarkan badan. Penggemar kopi juga bukan hanya di Indonesia melainkan di seluruh negara di dunia. Indonesia yang memiliki lahan pertanian dan perkebunan yang subur, telah memanfaatkan lahan tersebut untuk menanam kopi. Bagi Indonesia, kopi merupakan salah satu komoditas penting karena dapat menghasilkan devisa sebesar USD 347,8 juta dari ekspor kopi sebesar 210.800 ton. Di tahun 2004, Indonesia bahkan merupakan salah satu negara penghasil kopi terbesar ke empat di dunia. Walaupun demikian, produksi kopi Indonesia sempat mengalami penurunan di tahun 2001. Beberapa penyebabnya adalah kurangnya perawatan lahan dan frekuensi pemupukan, sehingga kualitas kopi yang didapatkan rendah. Untuk meningkatkan kualitas kopi, ada beberapa cara yang dapat ditempuh, seperti mengembangkan varietas kopi arabika unggulan, peremajaan tanaman, menerapkan teknik budi daya yang benar dan meningkatkan sistem pemanenan dan pengolahan yang benar. Proses panen untuk memperoleh hasil bermutu tinggi adalah ketika buah kopi yang dipetik dalam kondisi matang. Biji kopi yang matang akan memiliki kulit buah berwarna merah (gambar 1). Bila kulit buah yang berwarna hijau terpetik (belum matang), dalam proses selanjutnya dapat dipisahkan (sortasi) agar tidak mengganggu proses pengupasan dan kualitas biji kopi tersebut. Kopi yang telah dipetik harus segera diolah lebih lanjut dan tidak boleh dibiarkan selama lebih dari 12 – 20 jam. Jika tidak, kopi akan mengalami fermentasi dan proses kimia lainnya sehingga dapat menurunkan mutu.



Gambar 1. Biji Kopi yang berwarna merah menghasilkan mutu prima

Di dalam pengolahan biji kopi ada dua cara yaitu pengolahan basah dan pengolahan kering. Pada pengolahan cara basah, proses yang dilakukan lebih cepat dan mutu yang dihasilkan lebih baik walaupun modal yang diperlukan besar. Pengolahan ini dilakukan dengan menggunakan air untuk proses perendaman. Pengolahan kering biasanya dilakukan untuk pengupasan buah biji kopi yang masih hijau atau kopi yang terserang bubuk, walaupun dari segi investasi peralatan jauh lebih murah. Cara ini juga banyak dipakai jika lahan perkebunan tidak terlalu luas.

Sedangkan dari penelitian sebelumnya, dikatakan bahwa kualitas biji kopi dipengaruhi oleh jarak celah yang merupakan lubang masuknya biji kopi. Prosentase jumlah kualitas yang baik didapatkan pada pengaturan jarak celah yang sempit. Hal ini akan digunakan juga sebagai acuan didalam pengaturan putaran dengan diharapkan pada putaran yang lebih tinggi dapat dihasilkan kualitas biji kopi yang baik pula sehingga dapat meningkatkan produktivitas.

Kondisi tersebut akan dijadikan suatu bahan pertimbangan pada penitilian ini selain pengaturan putaran. Pengaturan putaran dilakukan dengan mengganti diameter puli pada poros pengupas. Ukuran diameter puli juga akan disesuaikan dengan ukuran puli yang dijual bebas. Dengan menggunakan persamaan  $V_1/V_2 = D_1/D_2 = n_2/n_1$  akan digunakan untuk mengatur kenaikan putaran pada sistem pengupas.

### Metodologi Penelitian

Pada penelitian ini, dibahas mengenai pengolahan buah kopi hasil panen dengan menggunakan cara pengolahan basah. Agar waktu yang disyaratkan guna menjaga mutu biji kopi tercapai, maka dilakukan pengaturan putaran pada mesin pengupas biji kopi. Secara teoritis semakin tinggi putaran, maka kapasitas pengupasan semakin bertambah. Sedangkan pada penelitian ini, akan diteliti prosentase jumlah biji kopi hasil pengupasan dengan memperhatikan kualitas. Kualitas biji kopi hasil pengupasan tersebut akan digolongkan menjadi tiga bagian, yaitu:

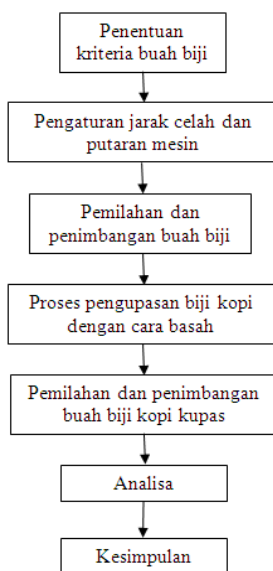
1. terkelupas dengan baik, kulit terlepas sempurna
2. terkelupas sebagian, kulit masih ada yang menempel pada biji.
3. tidak terkelupas, kulit dan biji masih utuh

Pada penelitian ini, buah biji kopi yang digunakan yaitu jenis Arabica dengan ukuran rata-rata 7 – 9 mm. Buah biji kopi yang digunakan yaitu telah matang (berwarna merah), kulit luarnya masih basah dan belum mengalami pengerutan.

Setiap kali percobaan, jumlah kopi yang digunakan yaitu 2 kg dan buah biji kopi dalam keadaan segar dan basah. Percobaan dilakukan replikasi sebanyak empat kali untuk kombinasi faktor. Faktor yang dipilih ada dua yaitu jarak celah dan putaran mekanisme pengupas. Pengaturan jarak celah dilakukan pada 3 level yaitu lebih kecil 3 mm, 3 – 5 mm, lebih besar 5 mm. Putaran juga dipilih 3 level yaitu 100 rpm, 120 rpm, dan 135 rpm. Setelah setiap percobaan dilakukan, pemilahan dan penimbangan biji kopi berdasarkan kriteria kualitas dilakukan.

Untuk menganalisa akan dilakukan uji statistik untuk melihat apakah perubahan putaran memberi pengaruh yang signifikan terhadap prosentase jumlah biji kopi untuk tiap kategori kualitas.

Adapun metodologi yang digunakan dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Metodologi Penelitian

**Pengumpulan Data dan Analisa**

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan mesin pengupas biji kopi seperti pada gambar 3.



Gambar 3. Mesin Pengupas Biji Kopi

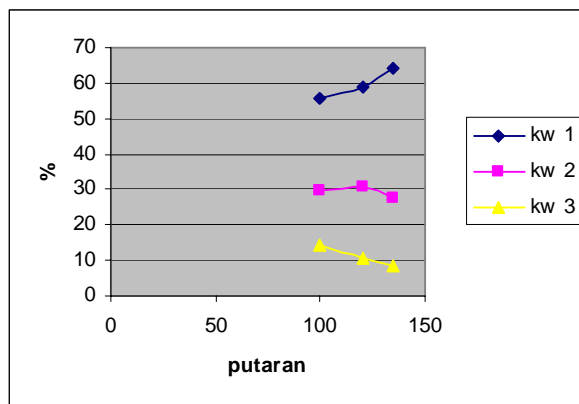
Pengaturan putaran dilakukan dengan mengganti ukuran diameter puli yang masing-masing dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Variasi diameter puli dan putaran pada sistem pengupas.

Diameter puli penggerak (inch)	Diameter puli yang digerakkan (inch)	Putaran penggerak (rpm)	Putaran yang digerakkan (rpm)
3	4,5	200	135
3	5	200	120
3	6	200	100

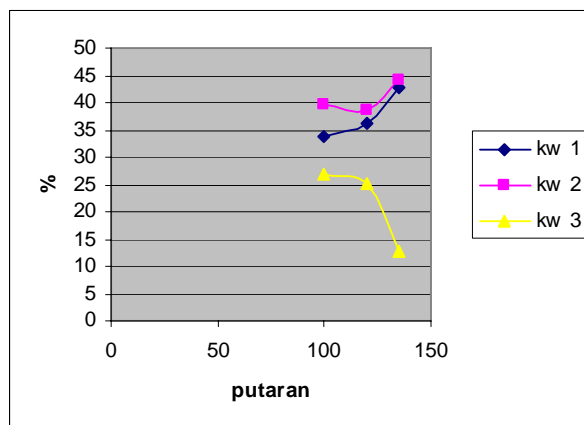
Untuk mempermudah analisa diambil asumsi 75% berat kulit hasil pengupasan akan ditambahkan pada jumlah biji kopi yang terkelupas sempurna (kategori kualitas 1), sedangkan sisa 25% berat kulit akan ditambahkan pada jumlah biji kopi yang terkelupas sebagian (kategori kualitas 2). Penelitian ini juga mengacu pada pengaturan jarak celah dan putaran terhadap kualitas biji kopi.

Pada gambar 4 ditunjukkan hubungan antara kualitas terhadap putaran pada jarak kurang dari 3 mm. Didapatkan bahwa prosentase biji dengan kategori kualitas 1 mengalami peningkatan dengan meningkatnya putaran dari 100 rpm hingga 135 rpm. Untuk prosentase biji kopi dengan kualitas 2, pada putaran 120 rpm mengalami kenaikan dan menurun lagi pada putaran yang lebih tinggi. Sedangkan pada biji kopi kualitas 3, dimana biji kopi tidak terkelupas dapat dilihat adanya penurunan prosentase jumlah biji kopi dengan meningkatnya putaran. Hal ini berarti kenaikan putaran memberi dampak positif pada peningkatan kualitas.



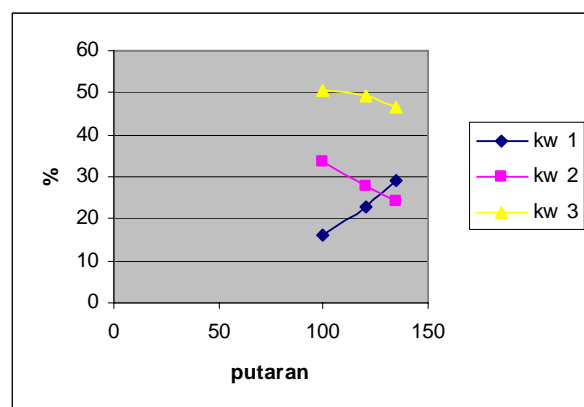
Gambar 4. Kualitas Biji Kopi pada Berbagai Kecepatan Putar vs Prosentase Jumlah Biji Kopi pada Jarak Celah < 3 mm

Hasil dari penelitian pada jarak celah 3 – 5 mm dengan variasi putaran, dapat dilihat pada gambar 5. Prosentase jumlah biji kopi kualitas 1 lebih sedikit daripada kualitas 2, namun keduanya mengalami peningkatan prosentase jumlah biji kopi pada putaran mesin yang semakin tinggi. Hal ini dikarenakan pengaruh jarak celah yang semakin lebar sehingga lebih banyak jumlah biji kopi kualitas 2 daripada kualitas 1, sedangkan berdasarkan putaran, ada peningkatan untuk masing-masing kategori kualitas 1. Untuk prosentase jumlah biji kopi kualitas 3, mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya putaran. Kondisi ini memberikan keuntungan pada proses pengupasan yang dilakukan.



Gambar 5. Kualitas Biji Kopi pada Berbagai Kecepatan Putar vs Prosentase Jumlah Biji Kopi pada Jarak Celah 3 – 5 mm

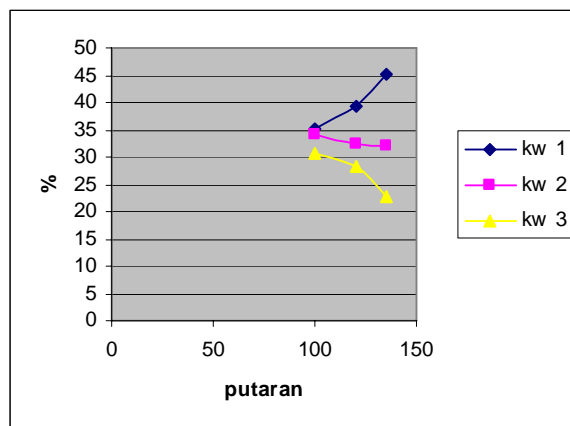
Gambar 6 menunjukkan hubungan antara kenaikan putaran dengan prosentase jumlah biji kopi pada jarak lebih besar dari 5 mm. Dari gambar tersebut, prosentase biji kopi kualitas 1, masih terlihat mengalami peningkatan dengan meningkatnya putaran hingga 135 rpm. Meskipun prosentase jumlah biji kopi kualitas 1 jumlahnya lebih sedikit dibandingkan prosentase jumlah biji kopi kualitas 2 dan kualitas 3. Pada putaran 135 rpm, prosentase biji kopi kualitas 1 meningkat dan melebihi prosentase jumlah biji kopi kualitas 2. Jumlah yang sedikit untuk biji kopi kualitas 1 dibanding kualitas 2 dan kualitas 3 dikarenakan jarak celah yang semakin lebar sehingga tingkat kegagalan untuk proses pengupasan semakin tinggi. Untuk prosentase biji kopi kualitas 2, mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya putaran, demikian juga untuk kualitas 3.



Gambar 6. Kualitas Biji Kopi pada Berbagai Kecepatan Putar vs Prosentase Jumlah Biji Kopi pada Jarak Celah > 5 mm

Dari gambar 4 – 6, terlihat bahwa terjadi kenaikan prosentase jumlah biji kualitas 1 untuk semua kondisi jarak celah pada putaran yang semakin meningkat. Demikian juga untuk prosentase jumlah biji kopi kualitas 3, kesemuanya mengalami penurunan dengan meningkatnya putaran. Untuk prosentase jumlah biji kopi kualitas 2, mengalami penurunan pada jarak celah yang sempit dan paling lebar, sedangkan pada jarak celah 3 – 5 mm terjadi peningkatan prosentase jumlah biji kopi dengan semakin meningkatnya putaran. Penyebab dari kondisi ini adalah pada jarak celah tersebut, gaya yang diperlukan untuk menumbuk biji kopi agar terkelupas berkurang.

Pengaruh dari putaran yang semakin tinggi membuat kesempatan biji kopi terkelupas sebagian akan semakin besar. Kondisi ini tidak menguntungkan pada proses produksi karena perlu dilakukan proses pengupasan ulang.



Gambar 7. Kualitas Biji Kopi dari Rata-rata Jarak Celah Terhadap Kecepatan Putar vs Prosentase Jumlah Biji Kopi

Untuk prosentase jumlah biji kopi pada rata-rata jarak celah dapat dilihat pada gambar 7. dari gambar tersebut terlihat adanya peningkatan untuk prosentase jumlah biji kopi kualitas 1 sedangkan untuk prosentase jumlah biji kopi kualitas 2 dan kualitas 3 mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya putaran. Hal ini sesuai dengan yang diharapkan, namun untuk melihat tingkat signifikansi dari kenaikan prosentase jumlah biji kopi yang terkelupas dilakukan uji statistik. Metode uji yang digunakan dengan menggunakan  $t_{test}$  dengan tingkat kepercayaan 95%. Hasil dari pengujian dapat dilihat pada tabel 2. Dengan  $t_{tabel}$  sebesar 4,303, maka semua data dari hasil perhitungan  $t$  adalah mengalami perubahan yang signifikan untuk setiap kategori kualitas biji kopi dari kenaikan putaran.

Tabel 2. Tabel Hasil Perhitungan  $t$  dari Kenaikan Putaran untuk Tiap-tiap Kategori Kualitas

Kondisi	Kualitas 1	Kualitas 2	Kualitas 3
100 rpm ke 120 rpm	-0,18	0,33	0,10
120 rpm ke 135 rpm	-0,29	0,04	0,24

### Kesimpulan dan saran

Prosentase jumlah biji kopi dengan kualitas biji kopi terkelupas sempurna paling tinggi pada jarak celah lebih kecil dari 3 mm dengan putaran 135 rpm. Peningkatan putaran pada proses pengupasan biji kopi hingga 135 rpm memberi pengaruh positif terhadap kualitas biji kopi yang terkelupas sempurna, sehingga jika ingin menaikkan kapasitas dapat dilakukan tanpa mempengaruhi kualitas biji kopi. Untuk kualitas biji kopi terkelupas sebagian dan biji kopi tidak terkelupas, rata-rata jumlahnya menurun pada putaran yang semakin tinggi.

### Daftar Pustaka

- Amelia., Siahaan, Ian Hardianto dan Palisu, Inkar. (2008). *Studi Pengaruh Jarak Celah Terhadap Kualitas Biji Kopi Pada Mesin Pengupas Biji Kopi*. Prosiding seminar Nasional 3 Teknik Mesin, UK Petra, Surabaya
- Deutschman, Aaron D. *Machine Design, Theory and Practice*. Macmillan Publishing Co., Inc. New York
- Montgomery, C. Douglas. (1997), *Design and Analysis of Experiment*, 4<sup>th</sup>ed., John Wiley and Sons, Inc.
- Najiyanti, Sri., Danarti. (2002), *Kopi Budi Daya dan Penanganan Pascapanen*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Paimin, Fendy R., (1994), *Konsumsi Kopi Dunia 1994 Cenderung Naik*. Trubus 294 – TH XXV
- Paimin, Fendy R., (1994), *Retensi Ekspor Kopi Mengontrol Stok Pasar Untuk Mengatrol Harga*. Trubus 294 – TH XXV
- ....., *Analisis Permintaan dan Penawaran Kopi di Sulawesi Selatan*, <http://www.litbangda-sulsel.go.id>
- ....., (2007), *Kualitas Kopi dari PHBM Dikeluhkan Para Pebisnis Akibat Kurang Optimalnya Penanganan Pascapanen*. Bandung: Harian Umum Pikiran Rakyat