

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/281456664>

# Kelayakan Agroindustri Kopi Robusta Berbasis Produksi Bersih

Conference Paper · October 2014

CITATIONS

0

READS

419

1 author:



**Elida Novita**

Universitas Jember

102 PUBLICATIONS 182 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



strategic research [View project](#)



Determination of De-oxygenation and Re-oxygenation Coefficients of Bedadung River as Water Resources Management [View project](#)

(SNTI-D1)

**Kelayakan Agroindustri Kopi Robusta Rakyat Berbasis Teknologi Bersih**

Elida Novita

Universitas Jember

[elida\\_novita.ftp@unej.ac.id](mailto:elida_novita.ftp@unej.ac.id)**ABSTRAK**

Teknologi semi basah pada pengolahan kopi rakyat menghasilkan limbah cair sehingga berpotensi menurunkan kualitas lingkungan. Penerapan teknologi bersih melalui modifikasi proses dan pemanfaatan produk samping menjadi upaya meningkatkan mutu kopi rakyat yang ramah lingkungan. Teknologi bersih belum tentu dapat diterima oleh masyarakat apabila tidak bernilai ekonomis. Oleh karena itu, penilaian kelayakan teknologi semi basah berbasis teknologi bersih menentukan penerapannya oleh masyarakat. Penilaian kelayakan dilakukan melalui analisis keekonomian, dampak lingkungan dan sosial secara kualitatif berdasarkan kondisi dan dukungan masyarakat. Penelitian dilakukan di KUPK Rakyat Sidomulyo, Kecamatan Silo, Kabupaten Jember. Analisis ekonomi berdasarkan parameter NPV, IRR, PBP dan B/C. Analisis lingkungan dan sosial secara kualitatif berdasarkan potensi dampak agroindustri pengolahan kopi rakyat dan karakteristik masyarakat.

Penerapan teknologi bersih mengurangi volume air proses, berpotensi biogas, mengurangi emisi GRK, meningkatkan kualitas tanah dan konservasi air. Secara sosial meningkatkan taraf hidup petani, menjaga keseimbangan kegiatan ekonomi dan resiko ketidakpastian. Pelibatan kelompok tani dalam mendesain, implementasi dan pengelolaan fasilitas mengurangi konflik yang terjadi. Secara ekonomi, keuntungan yang diperoleh lebih besar dibandingkan pengolahan kering yang selama ini diterapkan. Waktu proses lebih singkat, NPV Rp. 1.131.058.923,-, IRR 51,94%, PBP 1,8 tahun dan B/C 3,88. Penerapan teknologi bersih mampu mengurangi sensitifitas kopi rakyat terhadap penurunan harga kopi dunia hingga 10%.

**Keywords:** Kopi rakyat, teknologi bersih, kelayakan ekonomi, pengolahan semi basah, analisis lingkungan.

**ABSTRACT**

Semi-wet processing application at smallholder coffee agroindustry produce wastewater that potentially degrade the quality of the environment. Clean technology through process modification and byproducts utilization can improve smallholder coffee quality and environmental friendly. But, clean technology would not be accepted by the farmer if do not have economic feasibility. Therefore, feasibility assessment of semi-wet technology based on clean technology will determine their application by the farmer. The feasibility assessment is done by applying economic analysis, environmental impact assessment and qualitative social analysis based on the farmer characteristics. This study was conducted at Sidomulyo SCA, Jember Region. The economic analysis based on the parameters of NPV, IRR, PBP and B/C. The environmental and qualitative social analysis based on the potential impact of coffee processing agroindustry and farmer contribution.

Application of clean technology through the minimization of water can reduce the volume of water, biogas potentially, reducing greenhouse gas emissions, improve soil quality and water conservation. Socially, improve the quality of farmer living standards, maintain a balance between the economic activities and uncertainty risk constraints. The involvement of farmer groups into the design, implementation and management of the clean technology facilities can reduce the conflict. Economically, the benefits are greater than the dry processing that has been applied. Shorter processing time, NPV is Rp. 1,131,058,923, IRR is 51.94%, PBP of 1.8 years and B/C of 3.88. Clean technology can reduce coffee price sensitivity in world coffee prices up to 10%.

**Keywords:** smallholder coffee, clean technology, economic feasibility, semi-wet processing, environmental analysis.

**PENDAHULUAN**

Kopi organik (*organic coffee*), kopi yang ramah lingkungan (*friendly coffee*) dan kopi dalam perdagangan yang adil (*fair trade*) adalah klasifikasi sertifikat kopi berkelanjutan. Kopi tersebut mendapatkan penghargaan harga premium sekaligus memberikan keuntungan bagi produsennya. Meskipun demikian tidak berarti kopi yang berada di luar sertifikat tersebut adalah kopi yang tidak berkelanjutan. Ketiga kategori sertifikasi tersebut diberikan terutama karena kualitas perkebunan dan pengolahan kopi yang mampu memberikan keseimbangan dalam memenuhi kebutuhan lingkungan, sosial dan ekonomi secara berkelanjutan. Mutu kopi merupakan persyaratan utama usaha pertanian kopi dan menjadi salah satu indikator kemampuan petani untuk bersaing di pasar dunia. Seiring persyaratan dimensi keberlanjutan kopi, mutu yang baik tidak saja cukup untuk menjamin

penerimaan biji kopi di pasar dunia. Meskipun dalam kenyataannya pasar kopi dunia terutama digerakkan oleh faktor ekonomi, oleh karena itu biaya lingkungan dan sosial hendaknya telah masuk dalam harga kopi.

Metode pengolahan semi basah merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan mutu kopi petani, meskipun pasar kopi masih cenderung menerima kopi dengan kualitas minimal terutama untuk kopi Robusta yang digunakan untuk *coffee blending*. Metode semi basah berpotensi menghasilkan limbah cair yang dapat menurunkan kualitas lingkungan. Oleh karena itu aplikasi teknologi bersih melalui modifikasi proses dan pemanfaatan produk samping diharapkan dapat meningkatkan mutu kopi serta ramah terhadap lingkungan.

Sistem pengolahan kopi rakyat yang menerapkan metode olah semi basah berbasis teknologi bersih berorientasi pada pencapaian tujuan untuk meningkatkan mutu kopi sekaligus ramah terhadap lingkungan. Sistem hendaknya merupakan satu kesatuan usaha yang bersifat dinamis, keterbukaan terhadap lingkungan dan memiliki pengendalian yang terintegrasi (Marimin, 2004). Dengan demikian keberadaan agroindustri kopi rakyat sebagai suatu sistem dapat berkelanjutan. Transformasi sebagai suatu proses perubahan input menjadi output yang dilakukan oleh sistem pengolahan kopi rakyat meliputi modifikasi proses semi basah dengan penerapan upaya minimisasi air, penerapan teknologi penanganan limbah cair, dan padat yang menghasilkan produk samping bernilai ekonomis.

Aplikasi teknologi bersih melalui tindakan meminimalkan input air proses dan mengolah hasil samping menjadi biogas, pupuk cair dan pakan ternak ternyata belum dapat diterima oleh masyarakat apabila tidak menunjukkan kenaikan nilai ekonomis produk kopi. Oleh karena itu, penilaian kelayakan modifikasi metode olah semi basah berbasis teknologi bersih perlu dilakukan melalui analisis keekonomian, penilaian dampak lingkungan dan sosial secara kualitatif berdasarkan kondisi dan dukungan masyarakat.

#### METODE PENELITIAN

Sumber dan Teknik Pengumpulan Data

Jenis data yang digunakan adalah data primer dan sekunder. Data primer berasal dari hasil wawancara, pengamatan dan perhitungan pada tahapan penelitian sebelumnya. Data sekunder berasal dari literatur dan hasil-hasil penelitian yang berkaitan dengan agroindustri kopi rakyat. Studi kasus dilakukan di KUPK (Kawasan Usaha Perkebunan Kopi) Rakyat Sidomulyo, Kecamatan Silo, Kabupaten Jember, Jawa Timur.

Variabel yang diamati

Variabel yang diamati meliputi; volume dan karakteristik keluaran proses pengolahan kopi, investasi dan biaya produksi peralatan proses pengolahan kopi dan penanganan limbah, karakteristik efluen penanganan limbah, luasan lahan dan kapasitas produksi, ketersediaan tenaga kerja, usaha lain, dan karakteristik masyarakat KUPK Sidomulyo.

Metode Analisis Data

Analisis lingkungan secara kualitatif berdasarkan potensi dampak sistem agroindustri kopi rakyat berbasis teknologi bersih.

Analisis sosial secara kualitatif berdasarkan kondisi dan karakteristik masyarakat KUPK untuk menerapkan konsep teknologi bersih dalam agroindustri kopi Robusta rakyat.

Analisis keekonomian agroindustri kopi Robusta rakyat berbasis teknologi bersih berdasarkan parameter finansial NPV, IRR, PBP, dan B/C (Nurmalina et al. 2010).

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Lingkungan

Metode pengolahan semi basah pada kopi yang lebih kompleks dibandingkan pengolahan kering bertujuan untuk meningkatkan kualitas biji kopi. Akan tetapi metode ini menghasilkan limbah cair, emisi dan produk samping yang dapat menurunkan kualitas lingkungan bahkan dapat berdampak pada perubahan iklim. Modifikasi olah semi basah yang dilakukan melalui penerapan minimisasi air proses masih menghasilkan limbah cair dengan konsentrasi tinggi. Melalui penerapan konsep teknologi bersih, limbah cair berkonsentrasi tinggi dan produk samping yang melimpah dapat diolah kembali dan memberikan manfaat bagi petani kopi.

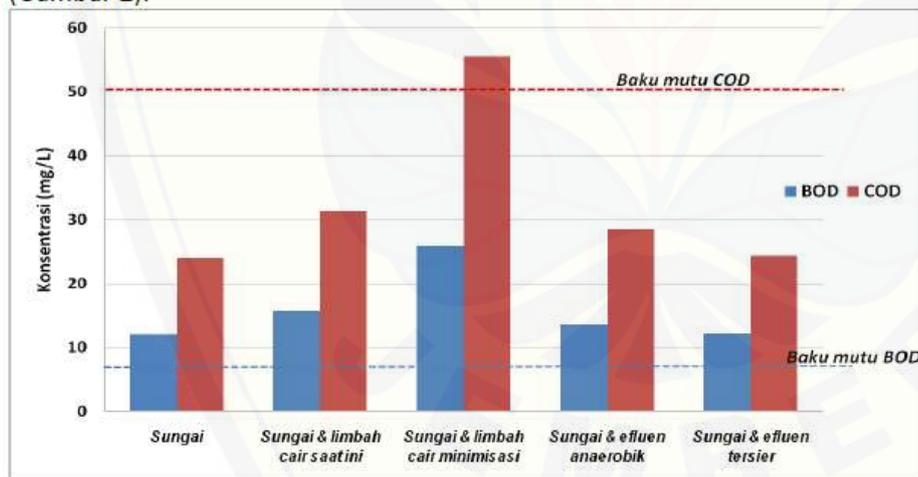
Musim panen kopi di KUPK Sidomulyo umumnya berlangsung pada bulan Mei hingga September yang termasuk pada musim kering. Penerapan proses pengolahan basah yang membutuhkan air tentu akan mempengaruhi kebutuhan air sehari-hari masyarakat, terutama pada saat panen puncak (Juni-Agustus). Selain itu pembuangan limbah cair pengolahan kopi ke sungai yang memiliki debit rendah akan menimbulkan beban pencemaran yang tinggi (Gambar 1).

Pengolahan kopi rakyat di KUPK Sidomulyo yang mulai menerapkan proses pengolahan semi basah masih menggunakan volume air yang cukup besar dengan rata-rata 6 – 7 m<sup>3</sup>/ton buah kopi. Air yang digunakan berasal dari sumber air yang berjarak ± 6 km dan dialirkan melalui pipa. Air ini digunakan juga untuk melayani kebutuhan air sehari-hari masyarakat di KUPK Sidomulyo. Adapun sungai yang menjadi tempat pembuangan limbah cair proses pengolahan kopi adalah sungai kecil yang terletak tidak jauh dari sentra pengolahan kopi.



Gambar 1. Pencemaran badan air oleh limbah cair pengolahan kopi rakyat

Pembuangan limbah cair ke badan air akan menimbulkan pencemaran terutama bagi masyarakat di hilir sungai. Konsentrasi bahan organik yang tinggi serta debit air yang rendah pada musim kering akan meningkatkan beban pencemaran dibandingkan pada musim basah. Perlakuan minimisasi air dapat mengurangi input air proses, tetapi meningkatkan konsentrasi bahan organik pada limbah cair. Tanpa adanya penanganan limbah cair yang tepat, minimisasi air proses akan memberikan beban lebih besar terhadap pengolahan kopi rakyat. Melalui minimisasi air proses dan penanganan limbah cair diharapkan dapat mengurangi pencemaran air sekaligus meningkatkan ketersediaan air bersih bagi masyarakat terutama pada musim kering. Berikut konsentrasi pencemaran di sungai dan prediksi pencemaran jika diterapkan penanganan limbah cair di KUPK Sidomulyo (Gambar 2).



Gambar 2. Prediksi konsentrasi pencemaran bahan organik di sungai

Konsentrasi bahan organik di sungai pada musim kering telah melebihi nilai baku mutu air sungai kelas 3 untuk parameter BOD berdasarkan PP No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Pembuangan limbah cair hasil pengolahan kopi ke sungai meningkatkan konsentrasi BOD dan COD sungai sebesar 31% dan 30%. Apabila diterapkan perlakuan minimisasi air proses tanpa pengolahan dan tetap dibuang ke sungai, konsentrasi BOD dan COD sungai akan meningkat hingga 116% dan 131% jauh di atas ambang batas. Pemilihan tahap pengolahan limbah cair mempengaruhi konsentrasi air limbah hasil penanganan (effluen) yang dibuang ke sungai. Tahap penanganan tersier merupakan pilihan yang terbaik apabila air limbah harus dibuang ke sungai. Effluen hasil pengolahan tahap tersier jika tidak dikembalikan ke pengolahan hanya meningkatkan konsentrasi BOD dan COD sungai sebesar 1,25% dan 1,45%. Meskipun demikian, pilihan untuk membuang effluen hasil penanganan limbah ke sungai sebaiknya dihindari dalam penerapan konsep teknologi bersih, karena masih ada peluang untuk pemanfaatan effluen.

Analisis lingkungan secara umum penerapan konsep teknologi bersih pada agroindustri kopi rakyat dapat diuraikan sebagai berikut;

Minimisasi air proses dapat dilakukan dengan cara mengurangi volume air proses pengupasan dan pencucian hingga 67% ( $\pm 3,012 \text{ m}^3/\text{ton}$  buah kopi), menggunakan air tahap sortasi rambangan untuk proses pengupasan dan melakukan daur ulang air limbah yang telah diolah. Penggunaan kembali air sortasi untuk proses pengupasan mampu meningkatkan proses fermentasi yang akhirnya meningkatkan kualitas kopi.

Limbah cair yang dihasilkan dari proses pengolahan kopi memiliki pH yang rendah serta lebih kental dengan kandungan bahan organik tinggi seperti pektin, protein dan gula. Lendir yang terdegradasi akan terpresipitasi dari larutan dan membentuk lapisan permukaan yang tebal berwarna hitam di atas dan lumpur kecoklatan di bawahnya. Lapisan ini dapat menutupi jalan air dan berkontribusi terhadap kondisi anaerobik dan bau yang tidak sedap. Nilai pH yang rendah dan konsentrasi yang tinggi dari polutan organik akan membahayakan kesehatan manusia, mengurangi kandungan oksigen dan mengganggu kehidupan biota air jika langsung dibuang ke badan air permukaan. Oleh karena itu dibutuhkan teknologi penanganan yang layak dan mampu memberikan nilai tambah pada proses pengolahan kopi.

Aplikasi proses anaerobik yang mampu menghasilkan biogas pada tahap pengolahan primer limbah cair proses pengolahan kopi merupakan hal yang menguntungkan bagi lingkungan serta menjadi sumber energi dari sumber daya terbarukan. Residu proses anaerobik masih bermanfaat dalam meningkatkan nutrisi tanaman. Pada konsentrasi limbah cair yang rendah ( $< 700 \text{ mg/L COD}$ ), proses anaerobik dapat menjadi tidak bermanfaat bahkan dapat meningkatkan emisi ke lingkungan, karena gas metan terlarut bersama efluen. Demikian pula pada nilai pH limbah cair di bawah 5.0, membutuhkan upaya penetralan limbah cair untuk mencegah kematian dan tidak optimalnya kerja mikroorganisme pengurai pada digester anaerobik.

Aplikasi digester anaerobik merupakan teknologi yang tepat untuk mengurangi pencemaran gas metana pada limbah pertanian. Digester anaerobik memberikan peluang untuk melakukan pencegahan pencemaran, mengurangi volume limbah melalui produksi gas metan dan produk samping yang bernilai ekonomis. Karakteristik dasar teknologi anaerobik yang alami layak untuk dikembangkan untuk memulihkan biomassa yang telah dimanfaatkan sebagai contoh memanfaatkan lumpur hasil proses anaerobik yang bersifat stabil menjadi kompos yang bernilai bagi pertanian.

Penggunaan biodiesel pada mesin pengolahan kopi dan pemanfaatan biogas dari digester anaerobik dapat mengurangi konsumsi bahan bakar fosil yang berdampak pengurangan emisi gas rumah kaca, gas-gas nitrogen oksida, hidrokarbon dan partikulat. Biodiesel mampu mengurangi tingkat emisi hingga 40%. Penurunan tingkat emisi proses anaerobik dapat bervariasi tergantung pada konsentrasi bahan baku, efisiensi teknologi dan pemanfaatan akhir produk. Menurut Borjesson dan Berglund (2006), sistem pembangkitan biogas untuk menangani limbah cair dapat menurunkan emisi gas  $\text{CO}_2$  hingga 35 – 60%, dibandingkan proses pengolahan lain. Akan tetapi tidak mempengaruhi emisi gas lain secara signifikan umumnya hanya sekitar 5%.

Pengolahan sekunder dan tersier terhadap efluen proses anaerobik dengan metode fisika-kimia mampu meningkatkan kualitas efluen sehingga dapat dimanfaatkan kembali untuk proses pengolahan kopi.

Limbah padat proses pengolahan kopi yang mencapai 60% merupakan potensi besar untuk dimanfaatkan menjadi produk bernilai ekonomi. Pemanfaatan limbah padat yang disesuaikan dengan potensi lokal mampu meningkatkan kualitas tanah pertanian, pendapatan petani, mengurangi penggunaan pupuk anorganik, mengurangi emisi gas rumah kaca dan mencegah pencemaran air tanah.

Proses pengolahan kopi umumnya berlangsung sekitar 5 bulan selama masa panen dalam 1 tahun. Di luar musim panen kopi, untuk menjaga keberlangsungan operasional reaktor anaerobik, kotoran ternak seperti sapi dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku. Pemanfaatan biomassa perkebunan seperti limbah daun juga dapat digunakan sebagai bahan baku reaktor. Pemanfaatan bahan baku selain limbah cair proses pengolahan kopi meningkatkan fleksibilitas operasional reaktor biogas.

Air limbah keluaran digester anaerobik yang masih memiliki nutrisi tinggi dapat dimanfaatkan untuk mengairi pertanian. Akan tetapi dibutuhkan kajian lebih lanjut untuk mengetahui dampaknya terhadap resiko kesehatan lingkungan. Beberapa keuntungan dari penggunaan kembali limbah cair untuk pertanian adalah; (a) konservasi air dengan mendaur ulang dan mengembalikan air tanah, (b) metode paling murah untuk menangani limbah cair, (c) mengurangi pencemaran air sungai, (d) mengkonservasi nutrisi dengan menggunakannya sebagai pupuk cair, (e) meningkatkan produksi pertanian, dan (f) menyediakan sumber air bagi petani. Meskipun demikian terdapat beberapa potensi kerugian yang perlu dipertimbangkan, yaitu; (a) resiko kesehatan bagi petani dan masyarakat yang memanfaatkan produk pertanian, (b) potensi kontaminasi air tanah terutama oleh

nitrat, (c) potensi penciptaan habitat vektor penyakit seperti nyamuk di daerah pertanian.

#### Analisis Sosial

Perubahan metode pengolahan kopi dari pengolahan kering menjadi pengolahan semi basah yang lebih kompleks membutuhkan teknologi dan kapasitas sumber daya manusia yang sesuai. Teknologi merupakan kendaraan perubahan sosial yang membantu manusia untuk meningkatkan taraf hidupnya. Peningkatan taraf hidup membantu meningkatkan struktur sosial sebagai bagian dari aspek keberlanjutan. Akan tetapi di sisi lain, perubahan teknologi dapat menyebabkan perubahan aliran materi pada proses alami sehingga meningkatkan resiko lingkungan dan berkurangnya sumber daya alam yang selanjutnya mempengaruhi keberadaan manusia. Oleh karena itu teknologi yang dibutuhkan adalah teknologi yang mampu menjaga keseimbangan antara kegiatan pelaku ekonomi dan kendala resiko yang dihadapi oleh manusia dan lingkungan.

Penerapan teknologi bersih dalam pengolahan kopi rakyat di KUPK Sidomulyo melalui modifikasi metode proses olah semi basah membutuhkan dukungan dan keikutsertaan secara aktif dari petani kopi. Proses perubahan ini berarti proses adaptasi yang dapat memberikan keuntungan maupun dampak negatif bagi masyarakat. Pengembangan kemampuan teknis, ekonomi dan manajerial pada masyarakat di KUPK Sidomulyo dibutuhkan untuk mengatasi kendala lingkungan, sumber daya alam serta faktor resiko dan ketidakpastian.

Adaptasi masyarakat terhadap teknologi bersih dapat diupayakan melalui sosialisasi penerapan dan pendidikan berdasarkan pemahaman bahwa penerapan konsep teknologi bersih dapat meningkatkan ekonomi masyarakat serta ramah terhadap lingkungan. Proses perubahan ini sebaiknya diperkenalkan secara bertahap dan terbuka melalui kelompok tani. Kesadaran pelaku agroindustri kopi di KUPK Sidomulyo untuk melakukan tindakan pencegahan pencemaran dan mendaur ulang bahan organik yang telah diproses harus terus diupayakan. Beberapa kegiatan yang telah diperkenalkan hingga saat ini adalah upaya pemanfaatan limbah padat melalui pembuatan briket, pakan ternak dan kompos. Meskipun masih terbatas pada limbah padat hasil pengolahan kering.

Pengenalan teknologi disertai dengan gambaran keuntungan secara langsung dan jangka panjang baik dari segi biaya dan aspek sosial. Adapun dampak yang dapat timbul ditangani secara hati-hati sehingga tidak menimbulkan konflik sosial. Lebih jauh, sumber daya sosial yang ada dapat diperkuat dengan melibatkan partisipasi kelompok tani dalam mendesain, implementasi dan pengelolaan fasilitas pengolahan kopi rakyat yang berbasis teknologi bersih. Fasilitas bersama untuk penanganan limbah yang bersumber dari limbah cair kopi, limbah kotoran ternak dan limbah organik lainnya yang terdapat di lingkungan dapat dikelola bersama sebagai wujud partisipasi terhadap intervensi teknologi yang dipilih. Pengembangan strukturisasi kepentingan untuk mengevaluasi pilihan konsep teknologi bersih akan membantu pelaku agroindustri kopi rakyat dan *stakeholder* terkait.

Menurut Cantlon and Koenig (1999), suatu insentif ekonomi yang diberikan oleh pemerintah ataupun lembaga terkait akan membantu proses adaptasi dalam sistem agroindustri kopi rakyat. Proses adaptasi yang terinternalisasi dalam kelembagaan dan melibatkan *stakeholder* terkait akan memudahkan petani menerapkan proses pengolahan semi basah berbasis teknologi bersih. Keterkaitan antara kelompok tani dan *stakeholder* dalam sistem agroindustri kopi rakyat untuk mengadopsi teknologi membutuhkan perencanaan yang berkelanjutan. Perencanaan ini sebaiknya dikembangkan mengikuti perubahan sosial yang dapat timbul karena teknologi baru.

#### Analisis Ekonomi

Kelayakan suatu adopsi teknologi ataupun modifikasi proses pengolahan kopi rakyat yang berbasis teknologi bersih hendaknya dihitung berdasarkan nilai ekonomi sehingga dapat memberikan gambaran kelayakan penerapan teknologi tersebut. Perhitungan kelayakan penerapan modifikasi olah semi basah pada proses pengolahan kopi rakyat yang berbasis teknologi bersih didasarkan pada jenis investasi yang dibutuhkan untuk pengolahan dan penanganan limbah ataupun produk samping serta harga pembelian buah kopi dan penjualan biji kopi tahun 2010 di tingkat petani. Analisis kelayakan dilakukan dengan asumsi tidak ada kenaikan ataupun penurunan harga selama periode investasi. Asumsi ini dibutuhkan untuk membantu melakukan perbandingan antara kedua jenis metode pengolahan. Analisis kelayakan penerapan modifikasi olah semi basah berbasis teknologi bersih dibandingkan dengan usaha pengolahan kering yang telah dilakukan (Tabel 1).

Penerapan metode olah semi basah pada proses pengolahan kopi rakyat membutuhkan investasi lebih besar dibandingkan penerapan metode olah kering, terutama pada pengadaan (1) mesin pengupasan (*pulper*), (2) mesin pencucian (*washer*), (3) wadah fermentasi, (4) wadah sortasi rambang, dan (5) tangki air proses. Penerapan konsep teknologi bersih pada metode semi basah juga menambah investasi yang dibutuhkan

terutama pada pengadaan unit penanganan limbah dan produk samping, antara lain (1) digester, (2) kolam netralisasi, (3) tangki penanganan fisik-kimia, dan (4) lahan penanganan produk samping. Pemanfaatan produk samping dari proses pengolahan merupakan nilai tambah bagi agroindustri kopi rakyat. Modifikasi metode olah semi basah memberikan nilai tambah lebih besar dibandingkan proses olah kering. Hal ini akan meningkatkan pendapatan petani.

Tabel 1. Perbandingan nilai kelayakan pengolahan kopi robusta rakyat

No	Parameter	Modifikasi Olah Semi Basah <sup>a)</sup>	Olah Kering <sup>b)</sup>
1	Umur (n)	10 tahun	10 tahun
2	Waktu proses	4 - 5 hari	10 – 15 hari
3	HOK proses	97,5	73
4	Buah kopi	Rp. 5.000,-	Rp. 5.000,-
5	Kopi beras	Rp. 24.000,-	Rp. 24.000,-
6	NPV	Rp 1.131.058.923,-	Rp. 338.501.633,-
7	IRR (%)	51,94	43,71
8	Net B/C	3,88	2,86
9	PBP	1,8 tahun	2,5 tahun

Keterangan: a). Metode olah semi basah berbasis teknologi bersih

b). Metode olah kering dan penjualan kulit kopi kering

Berdasarkan hasil perhitungan, tingkat harga jual biji kopi merupakan faktor dominan yang mempengaruhi kelayakan agroindustri kopi rakyat. Oleh karena itu perlu dilakukan analisis sensitifitas untuk mengetahui sejauhmana pengaruh penurunan harga terhadap agroindustri kopi rakyat yang menerapkan modifikasi proses olah basah dan proses olah kering (Tabel 2). Nilai investasi proses pengolahan kopi yang menerapkan konsep teknologi bersih lebih besar dibandingkan proses pengolahan kering, karena membutuhkan fasilitas yang lebih banyak. Akan tetapi usaha ini masih mampu bertahan pada saat terjadi penurunan harga kopi dibandingkan penerapan teknologi olah kering. Pada saat terjadi penurunan harga jual kopi beras sebesar 2,5%, penerapan proses pengolahan kering pada agroindustri kopi rakyat masih dinilai layak dengan nilai *net B/C* 1,40 dan masa pengembalian modal (PBP) turun hingga 6,13 tahun dibandingkan PBP awal selama 2,5 tahun. Akan tetapi penurunan harga jual lebih lanjut hingga 5%, tidak mampu mempertahankan kelayakan penerapan proses olah kering. Pada kondisi harga ini, nilai NPV selama 10 tahun menjadi negatif dan *net B/C* menjadi negatif. Hal ini berarti agroindustri kopi rakyat yang menerapkan proses pengolahan kering merugi.

Tabel 2. Analisis sensitivitas penurunan harga jual biji kopi

Penurunan harga		NPV	IRR	B/C	PBP (tahun)
2,5%	Olah kering	Rp 73.080.833,-	18,96	1,40	6,13
	Modifikasi basah	Olah Rp 865.638.123,-	47,08	3,21	2,26
5 %	Olah kering	Rp (192.339.968),-	---	-0,06	---
	Modifikasi basah	Olah Rp 600.217.323,-	39,62	2,53	2,95
10 %	Olah kering	Rp (723.181.568),-	---	-2,97	---
	Modifikasi basah	Olah Rp 69.375.723,-	14,68	1,18	7,9

Penerapan teknologi bersih pada pengolahan semi basah melalui pemanfaatan produk samping mampu mempertahankan kelayakan agroindustri kopi rakyat pada saat terjadi penurunan harga kopi. Pada taraf sensitifitas harga sebesar 5%, nilai NPV masih cukup besar dengan *net B/C* sebesar 2,53 dan masa PBP 2,95 tahun. Penurunan harga kopi beras hingga 10% masih menunjukkan kelayakan usaha, meskipun beresiko karena PBP yang lama dan nilai NPV yang jauh menurun. Akan tetapi penerapan modifikasi olah semi basah

jauh lebih layak dibandingkan pengolahan kering.

Oleh karena itu, aplikasi metode olah semi basah pada kopi rakyat haruslah diupayakan. Unit-unit penanganan produk samping yang cukup bervariasi seperti pembuatan pakan ternak, kompos, briket dan lain-lain dapat dilakukan di rumah-rumah anggota kelompok tani. Pemanfaatan produk samping dapat membuka peluang usaha baru sekaligus meningkatkan kondisi perekonomian petani. Biogas yang dihasilkan dari digester anaerobik dapat dimanfaatkan oleh seluruh anggota kelompok tani, meskipun di luar masa panen kopi. Pemanfaatan biogas untuk keperluan rumah tangga dapat membantu mengurangi ketergantungan terhadap satu sumber energi sekaligus mengurangi emisi gas rumah kaca (GRK). Akan tetapi aplikasi modifikasi teknologi semi basah membutuhkan upaya terus menerus dan konsisten karena kompleksnya fasilitas dan peralatan yang harus ditangani. Selain itu dibutuhkan wawasan dan pengelolaan yang menyeluruh. Keikutsertaan secara aktif anggota kelompok tani dalam adopsi teknologi bersih akan sangat membantu penerapannya. Dengan demikian anggota akan merasakan dampak positif dari nilai ekonomi penanganan produk samping. Peran *stakeholder* terkait seperti dukungan pemerintah, lembaga pendidikan dan penelitian, lembaga keuangan dan eksportir kopi sangat dibutuhkan kelompok tani. Pelaksanaan secara terpadu akan lebih mudah diterapkan dalam suatu wadah kelembagaan agroindustri kopi Robusta rakyat.

#### KESIMPULAN

Sistem pengolahan kopi Robusta rakyat yang menerapkan konsep teknologi bersih dilakukan dalam suatu sistem agroindustri kopi rakyat. Pendekatan sistem dapat menjamin kesatuan usaha yang bersifat dinamis, terbuka terhadap perubahan yang dilakukan dalam pengendalian yang terintegrasi dan berkelanjutan. Analisis lingkungan, sosial dan ekonomi penerapan teknologi bersih dalam modifikasi metode olah semi basah menunjukkan nilai positif. Secara lingkungan, penerapan teknologi bersih dapat dilakukan secara kontinyu dan konsisten sesuai tujuan sehingga tidak menimbulkan dampak kerusakan ekologis. Penerapan teknologi bersih membutuhkan pemahaman dan sosialisasi yang terus menerus agar diterima oleh petani kopi dan masyarakat karena pelaksanaannya yang lebih kompleks dibandingkan pengolahan kering. Terutama mengingat masyarakat telah terbiasa menerapkan pengolahan kering yang lebih sederhana. Penerapan pengolahan semi basah berbasis teknologi bersih dalam agroindustri kopi rakyat memiliki nilai kelayakan ekonomi lebih besar dibandingkan pengolahan kering serta memiliki fleksibilitas tinggi menghadapi fluktuasi harga kopi dunia.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada pengurus Koperasi Buah Ketakasi, Sidomulyo, Silo, Kabupaten Jember yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian di Unit Pengolahan Kopi dan Dirjen Dikti yang telah memberikan dana penelitian melalui skim penelitian Strategis Nasional 2014 sehingga penulisan artikel ini dapat terlaksana.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Marimin. Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk. Grasindo, Jakarta. 2004
- [2] Nurmalina R, Sarianti T, dan Karyadi A. Studi Kelayakan Bisnis. Departemen Agribisnis Fakultas Ekonomi dan Manajemen IPB, Bogor. 2010.
- [3] Cantlon JE, Koenig HE. Sustainable Ecological Economics. Ecological Economics 31: 107-121. 1999.