



# **PENILAIAN DAMPAK LINGKUNGAN INDUSTRI KECIL MENENGAH (IKM) PENGOLAHAN KOPI DI BANDAR LAMPUNG DENGAN METODE PRODUKSI BERSIH DAN PENILAIAN DAUR HIDUP**

**FEBILIAN ADIWINATA**



**TEKNIK INDUSTRI PERTANIAN  
SEKOLAH PASCASARJANA  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2021**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## @Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Penilaian Dampak Lingkungan Industri Kecil Menengah (IKM) Pengolahan Kopi di Bandar Lampung dengan Metode Produksi Bersih dan Penilaian Daur Hidup” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, 25 Mei 2021

Febilian Adiwinata  
NIM F351180011



## RINGKASAN

FEBILIAN ADIWINATA. “Penilaian Dampak Lingkungan Industri Kecil Menengah (IKM) Pengolahan Kopi di Bandar Lampung dengan Metode Produksi Bersih dan Penilaian Daur Hidup”. Dibimbing oleh SUPRIHATIN dan MULYORINI RAHAYUNINGSIH.

Kopi merupakan komoditas unggulan Indonesia yang potensial untuk dikembangkan agroindustri. Produksi kopi yang tinggi mendorong berdirinya Industri Kecil Menengah (IKM) pengolahan kopi yang ada di Bandar Lampung. Peningkatan produksi kopi tersebut berpengaruh terhadap kualitas lingkungan sebagai dampak yang ditimbulkan dari seluruh rangkaian kegiatan proses produksi kopi. Besarnya dampak lingkungan akibat kegiatan IKM pengolahan kopi dapat dihitung melalui pendekatan dengan metode produksi bersih (*cleaner production*) dan penilaian daur hidup (*Life Cycle Assessment / LCA*).

Tujuan penelitian ini adalah penilaian produksi bersih dan *Life Cycle Assessment* proses produksi IKM pengolahan kopi di Bandar Lampung dengan tahapan sebagai berikut : 1). mengidentifikasi sistem produksi IKM pengolahan kopi, 2). menganalisis tahapan proses produksi, dan konsumsi energi di dalam proses produksi IKM pengolahan kopi secara kering, basah dan semi basah, 3). menganalisis kemungkinan strategi penerapan produksi bersih, dan 4). menganalisis dampak lingkungan berupa emisi Gas Rumah Kaca (GRK). Perhitungan emisi GRK menggunakan metode *Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)* dengan menghitung nilai emisi CO<sub>2</sub> dan emisi non CO<sub>2</sub> untuk mengetahui dampak lingkungan yang ditimbulkan.

Hasil penelitian di IKM CV. Gunung Betung menunjukkan potensi alternatif produksi bersih yang dapat diterapkan adalah pembuatan *dome* penjemuran (PBP 3,18 bulan dan investasi Rp. 2.285.000), pengadaan mesin genset (PBP 1,16 bulan dan investasi Rp. 5.860.000), pembuatan sirkulasi udara ruang *roasting* (PBP 0,07 bulan dan investasi Rp. 1.268.000), pembuatan reaktor pengomposan limbah padat (PBP 2,18 bulan dan investasi Rp. 3.440.000) dan penambahan alat *packing* (PBP 0,45 bulan dan investasi Rp. 3.057.000). Setiap pengolahan 1000 Kg buah kopi dengan proses kering membutuhkan energi sebesar 869,92 MJ yang akan menghasilkan emisi GRK sebesar 95,85 Kg CO<sub>2</sub>-eq /ton buah kopi atau setara 0,42 Kg CO<sub>2</sub>-eq /kg kopi bubuk.

Potensi alternatif produksi bersih yang diterapkan di IKM Beloe Klasik adalah pembuatan *dome* penjemuran (PBP 10,31 bulan dan investasi Rp. 4.020.000), pemasangan *exhaust fan* diruangan *roasting* dengan (PBP 0,09 bulan dan investasi Rp. 2.036.000), pembuatan reaktor untuk pengomposan limbah padat (PBP 2,02 bulan dan investasi Rp. 4.730.000) dan pembuatan kolam penampung limbah cair kopi (PBP 7,6 bulan dan investasi Rp. 3.203.000). Setiap pengolahan 1000 Kg buah kopi dengan proses basah membutuhkan energi sebesar 1.900 MJ yang akan menghasilkan emisi GRK sebesar 270,17 Kg CO<sub>2</sub>-eq / ton buah kopi atau setara 1,31 Kg CO<sub>2</sub>eq/ kg kopi bubuk

Potensi alternatif produksi bersih yang diterapkan di IKM Kabawoek adalah pemasangan *exhaust fan* di ruang *roasting* (PBP 0,06 bulan dan investasi Rp. 1.068.000), penutupan celah dan pemasangan jaring serangga pada ruang *dome* penjemuran (PBP 0,6 bulan dan investasi Rp. 481.000), pembuatan reaktor untuk



pengomposan limbah padat (PBP 1,5 bulan dan investasi Rp. 3.440.000) dan pengadaan etalase penyimpanan produk (PBP 10,4 bulan dan investasi Rp. 1.875.000). Setiap pengolahan 1000 Kg buah kopi dengan proses semi basah membutuhkan energi sebesar 1.462 MJ yang akan menghasilkan emisi GRK sebesar 257,53 Kg CO<sub>2</sub>-eq / ton buah kopi atau setara 1,29 Kg CO<sub>2</sub>eq/ kg kopi bubuk.

Proses pengolahan kopi secara kering memiliki kebutuhan energi yang lebih rendah dibandingkan dengan proses secara basah dan semi basah karena pada proses kering konsumsi energi, penggunaan alat produksi dan tahapan yang dilalui lebih sedikit. Penerapan solusi perbaikan produksi bersih dan penilaian daur hidup / LCA untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan yang ditimbulkan dari proses produksi kopi robusta di Bandar Lampung dengan mengoptimalkan penggunaan konsumsi energi listrik, bahan bakar maupun pupuk dalam kegiatan industri karena total penyumbang terbesar emisi GRK pada ketiga jenis tahapan proses produksi tersebut ada pada sektor produksi, pemupukkan lahan dan transportasi bahan baku.

**Kata Kunci :** Analisis dampak lingkungan, Industri kopi skala kecil, *Life Cycle Assessment*.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## SUMMARY

FEBILIAN ADIWINATA. *“Assessment of Environmental Impact of Coffee Processing Small Industries in Bandar Lampung with Clean Production Methods and Life Cycle Assessment”*. Supervised by SUPRIHATIN and MULYORINI RAHAYUNINGSIH.

Coffee is Indonesia's leading commodity that has potential to be developed for agroindustry. High coffee production has encouraged the establishment of small and medium industry (SMI) coffee processing in Bandar Lampung. Increased coffee production affects the quality of the environment as a result of the coffee production process. The amount of environmental impact due to SMI coffee processing activities can be calculated through approaches with cleaner production and life cycle assessment (LCA) methods.

The purpose of this study is to assessment of cleaner production and LCA production process of SMI coffee in Bandar Lampung with the following stages:

1). identifying the production system of SMI coffee processing, 2). analyzing the stages of the production process, and energy consumption in the production process of SMI coffee with dry, wet and semi-wet process, 3). analyzing the possible strategies for implementing the cleaner production, and 4). analyzing the environmental impact of Greenhouse Gas (GHG) emissions. GHG emission calculation using Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) method by calculating the value of CO<sub>2</sub> emissions and non-CO<sub>2</sub> emissions to determine the environmental impacts caused.

The results of the study at SMI coffee X, showed the potential of cleaner production alternatives that can be applied is the manufacture of drying domes (PBP 3.18 months and investment of Rp. 2,285,000), procurement of generator machine (PBP 1.16 months and investment of Rp. 5,860,000), the manufacture of air circulation roasting rooms (PBP 0.07 months and investment of Rp. 1,268,000), the manufacture of solid waste composting reactors (PBP 2.18 months and investments of Rp. 3,440,000) and the addition of packing tools (PBP 0.45 months and investment of Rp. 3,057,000). Each processing of 1000 Kg of coffee with dry process requires energy of 869.92 MJ which will produce GHG emissions of 95.85 Kg CO<sub>2</sub>-eq /ton of coffee or equivalent to 0.42 Kg CO<sub>2</sub>-eq /kg of coffee powder.

Potential alternative cleaner production that can be applied in SMI coffee Y is the manufacture of drying dome (PBP 10.31 months and investment Rp. 4,020,000), installation of exhaust fan in the roasting room with (PBP 0.09 months and investment Rp. 2,036,000), the manufacture of reactors for the composting of solid waste (PBP 2.02 months and investment of Rp. 4,730,000) and the manufacture of coffee liquid waste reservoirs (PBP 7.6 months and investment of Rp. 3,203,000). Each processing of 1000 Kg of coffee with wet process requires energy of 1,900 MJ which will produce GHG emissions of 270.17 Kg CO<sub>2</sub>-eq / ton of coffee or equivalent to 1.31 Kg CO<sub>2</sub>-eq / kg of coffee powder.

Potential alternatives cleaner production that can be applied in SMI coffee Z is the installation of exhaust fan in the roasting room (PBP 0.06 months and investment of Rp. 1,068,000), the closure of cracks and the installation of insect nets in the drying dome (PBP 0.6 months and investment of Rp. 481,000), the

manufacture of reactors for the composting of solid waste (PBP 1.5 months and investment of Rp. 3,440,000) and the procurement of product storage storefronts (PBP 10.4 months and investment of Rp. 1,875,000). Each processing of 1000 Kg of coffee with semi-wet process requires energy of 1,462 MJ which will produce GHG emissions of 257.53 Kg of CO<sub>2</sub>-eq / ton of coffee or equivalent to 1.29 Kg OF CO<sub>2</sub>eq / kg of coffee powder.

Dry coffee processing has a lower energy requirement compared to wet and semi-wet processes because in the process of dry energy consumption, the use of production tools, and stages passed less. The application of cleaner production improvement solutions and life cycle assessment / LCA is to reduce the negative impact on the environment resulting from robusta coffee production process in Bandar Lampung by optimizing the use of electricity, fuel and fertilizer consumption in industrial activities because the largest total contributor of GHG emissions at the three stages of the production process is in the production sector, land fertilization and transportation of raw materials

**Key Words :** environmental impact assessment, small coffee industries, life cycle assessment.

@Hak cipta milik IPB University

IPB University





Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2021<sup>1</sup>  
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

*Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.*

*Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.*





# **PENILAIAN DAMPAK LINGKUNGAN INDUSTRI KECIL MENENGAH (IKM) PENGOLAHAN KOPI DI BANDAR LAMPUNG DENGAN METODE PRODUKSI BERSIH DAN PENILAIAN DAUR HIDUP**

**FEBILIAN ADIWINATA**

Tesis  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Magister Teknik pada  
Program Studi Teknik Industri Pertanian

**TEKNIK INDUSTRI PERTANIAN  
SEKOLAH PASCASARJANA  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2021**



**Tim Penguji Luar Komisi Pada Ujian Tesis:**

- 1 Prof. Dr. Ir. Nastiti Siswi Indrasti**
- 2 Dr. Ir. Illah Sailah, M.S**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Judul Tesis : Penilaian Dampak Lingkungan Industri Kecil Menengah (IKM) Pengolahan Kopi di Bandar Lampung dengan Metode Produksi Bersih dan Penilaian Daur Hidup

Nama : Febilian Adiwinata

NIM : F351180011

Disetujui oleh

Pembimbing 1:  
Prof. Dr-Ing. Ir. Suprihatin, IPU



Pembimbing 2:  
Dr. Ir. Mulyorini Rahayuningsih, M.Si



Diketahui oleh

Ketua Program Studi Teknik Industri Pertanian :  
Dr. Ir. Illah Sailah, M.S  
NIP 195805211982112001



Dekan Sekolah Pascasarjana :  
Prof. Dr. Ir. Anas Miftah Fauzi, M.Eng, IPU  
NIP 196004191985031002



Tanggal Ujian : 25 Mei 2021

Tanggal Lulus :



*@Hak cipta milik IPB University*

**IPB University**



**IPB University**  
— Bogor Indonesia —

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tesis yang berjudul “Penilaian Dampak Lingkungan Industri Kecil Menengah (IKM) Pengolahan Kopi di Bandar Lampung dengan Metode Produksi Bersih dan Penilaian Daur Hidup”. Penelitian dan penulisan karya ilmiah ini dilakukan dari bulan Oktober hingga Desember 2020. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Bapak Prof. Dr-Ing. Ir. Suprihatin, IPU dan Ibu Dr. Ir. Mulyorini Rahayuningsih, M.Si selaku komisi pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan serta saran yang sangat berharga bagi penulis. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada Ibu Prof. Dr. Ir. Nastiti Siswi Indrasti dan Dr. Ir. Illah Sailah, M.S selaku tim penguji luar komisi yang telah memberikan masukan dan saran dalam perbaikan tesis ini.

Terima kasih yang tidak terhingga juga disampaikan untuk kedua orang tua Bapak Adi Purnomo dan Ibu Endang Suharti atas doa serta dukungannya baik materi dan non materi. Tak lupa disampaikan pula kepada istri ku tercinta Adelina Vidya Ardiyati dan anak ku Khalisa Salsabila Adiwinata atas kesabaran dan motivasi yang diberikan selama penulis menyelesaikan studi serta seluruh keluarga atas segala doa, dukungan dan kasih sayang yang telah diberikan. Terima kasih juga disampaikan kepada Bapak Rasman, Bapak Kukuh, dan Bapak Mastur selaku pemilik dari Industri Kecil Menengah pengolahan kopi yang telah memberikan ijin, memberi persetujuan, memberi bantuan dan ilmunya selama penulis melakukan penelitian di tempat masing-masing. Tidak lupa kepada Bapak-Ibu laboratorium dan administrasi TIP FATETA IPB Dramaga Bogor atas semua bantuan yang diberikan selama ini.

Penulis menyadari bahwa karya ilmiah ini belum sempurna. Oleh sebab itu masukan, saran dan kritik yang membangun untuk perbaikan dan penyempurnaan karya ilmiah ini sangat diharapkan untuk kedepannya.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, 25 Mei 2021

*Febilian Adiwinata*



## @Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
<b>I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Kerangka Pemikiran	3
1.3 Perumusan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Ruang Lingkup	6
1.6 Manfaat Penelitian	6
<b>II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>7</b>
2.1 Sejarah dan Perkembangan Kopi	7
2.2 Kopi Robusta	8
2.3 Pengolahan Kopi	9
2.4 Produksi Bersih ( <i>Cleaner Production</i> )	16
2.5 Prinsip Produksi Bersih	17
2.6 Penilaian Daur Hidup ( <i>Life Cycle Assessment</i> )	17
2.7 Industri Kecil Menengah (IKM) Pengolahan Kopi	19
<b>III METODE</b>	<b>21</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	21
3.2 Jenis dan Sumber Data	21
3.3 Metode Pengumpulan Data	21
3.4 Tahapan Penelitian	22
3.5 Analisis Daur Hidup (LCA) Lingkungan IKM Pengolahan Kopi	26
<b>IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>32</b>
4.1 Industri Kecil Menengah (IKM) Kopi X	32
4.2 Kebutuhan Energi IKM Kopi X	48
4.3 Analisis Dampak Lingkungan IKM Kopi X	50
4.4 Industri Kecil Menengah (IKM) Kopi Y	52
4.5 Kebutuhan Energi IKM Kopi Y	66
4.6 Analisis Dampak Lingkungan IKM Kopi Y	68
4.7 Industri Kecil Menengah (IKM) Kopi Z	71
4.8 Kebututhan Energi IKM Kopi Z	84
4.9 Analisis Dampak Lingkungan IKM Kopi Z	86
4.10 Nilai Emisi GRK Setelah Penerapan Opsi Produksi Bersih	88
<b>V SIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>90</b>
5.1 Simpulan	90
5.2 Saran	91
DAFTAR PUSTAKA	92
LAMPIRAN	98
RIWAYAT HIDUP	107

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## DAFTAR TABEL

1.	Data produksi kopi robusta di Provinsi Lampung tahun 2014 – 2018	1
2.	Sebaran Industri Kecil Menengah (IKM) kopi di Bandar Lampung	2
3.	Luasan daerah penyebaran kopi robusta di Indonesia	9
4.	Data yang dibutuhkan untuk kajian LCA	27
5.	Analisis Penerapan Produksi Bersih IKM Kopi X	33
6.	<i>Input</i> dan <i>output</i> proses produksi kopi secara kering IKM Kopi X	35
7.	Limbah pengolahan kopi IKM Kopi X	37
8.	Potensi alternatif produksi bersih yang dapat diterapkan	40
9.	Hasil pemilihan prioritas peluang produksi bersih dengan MPE	41
10.	Total kebutuhan energi IKM Kopi X kapasitas 1 ton per hari	49
11.	Emisi GRK IKM Kopi X kapasitas produksi 1 ton per hari	51
12.	Emisi GRK IKM Kopi X per bulan dan per tahun	51
13.	Analisa Penerapan Produksi Bersih IKM Kopi Y	53
14.	<i>Input</i> dan <i>output</i> proses produksi kopi secara basah IKM Kopi Y	55
15.	Limbah pengolahan kopi IKM Kopi Y	55
16.	Potensi alternatif produksi bersih yang dapat diterapkan	59
17.	Hasil pemilihan prioritas peluang produksi bersih dengan MPE	59
18.	Deskripsi data sekunder dan limbah cair IKM Kopi Y	65
19.	Total kebutuhan energi IKM Kopi Y kapasitas 1 ton per hari	67
20.	Emisi GRK IKM Kopi Y kapasitas produksi 1 ton per hari	69
21.	Emisi GRK IKM Kopi Y per bulan dan per tahun	70
22.	Analisa Penerapan Produksi Bersih IKM Kopi Z	72
23.	<i>Input</i> dan <i>output</i> proses produksi secara semi basah IKM Kopi Z	74
24.	Limbah pengolahan kopi IKM Kopi Z	75
25.	Potensi alternatif produksi bersih yang dapat diterapkan	78
26.	Hasil pemilihan prioritas peluang produksi bersih dengan MPE	78
27.	Total kebutuhan energi IKM Kopi Z kapasitas 1 ton per hari	85
28.	Emisi GRK IKM Kopi Z kapasitas produksi 1 ton per hari	87
29.	Emisi GRK IKM Kopi Z per bulan dan per tahun	87
30.	Nilai Emisi GRK Penerapan Opsi Produksi Bersih	88
31.	Total Nilai Emisi GRK Realisasi dan Interpretasi	89

## DAFTAR GAMBAR

1.	Kerangka pemikiran penelitian	4
2.	Perbedaan tingkat <i>roasting</i> atau penyangraian biji kopi	11
3.	Potongan penampang buah kopi	14
4.	Diagram alir proses kajian metode LCA (ISO 2006)	19
5.	Lima jenis penyebab dihasilkannya limbah	22
6.	Jenis-jenis pilihan perbaikan dengan pendekatan produksi bersih	23
7.	Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian IKM pengolahan kopi	23
8.	Batasan sistem proses penelitian LCA di IKM pengolahan kopi	28

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



9.	Bagan alir sumber limbah padat IKM Kopi X	37
10.	Bagan alir penanganan limbah kulit tanduk IKM Kopi X	38
11.	Bagan alir penanganan limbah arang kulit IKM Kopi X	38
12.	Bagan alir penanganan limbah bubuk kopi IKM Kopi X	39
13.	Penjemuran buah kopi dengan beralas terpal di bawah sinar matahari	42
14.	<i>Dome</i> penjemuran dengan <i>drying beds</i> atau para-para	42
15.	Kondisi sirkulasi ruang <i>roasting</i> di IKM Kopi X	45
16.	Alat timbang dan <i>sealer</i> pada proses <i>packing</i> (pengemasan)	47
17.	Persentase penggunaan energi pengolahan kopi robusta secara kering	50
18.	<i>Hotspot</i> emisi gas rumah kaca produksi kopi secara kering	50
19.	Diagram alir proses produksi secara basah IKM Kopi Y	56
20.	Bagan alir penanganan limbah kulit buah kopi IKM Kopi Y	57
21.	Bagan alir penanganan limbah kulit tanduk IKM Kopi Y	57
22.	Bagan alir penanganan limbah cair IKM Kopi Y	58
23.	Proses penjemuran dan sortsai biji kopi IKM Kopi Y	60
24.	Kondisi sirkulasi ruang <i>roasting</i> dan <i>grinding</i> IKM Kopi Y	61
25.	Limbah padat yang akan dimanfaatkan menjadi kompos	63
26.	Kolam penampung limbah cair IKM Kopi Y	64
27.	Persentase penggunaan energi pengolahan kopi robusta secara basah	68
28.	<i>Hotspot</i> emisi gas rumah kaca produksi kopi secara basah	69
29.	Diagram alir proses produksi secara semi basah IKM Kopi Z	75
30.	Bagan alir penanganan limbah kulit buah kopi IKM Kopi Z	76
31.	Bagan alir penanganan limbah kulit tanduk IKM Kopi Z	76
32.	Bagan alir penanganan limbah cair IKM Kopi Z	77
33.	Kondisi ruang penyangraian / <i>roasting</i> IKM Kopi Z	79
34.	Kondisi ruang <i>dome</i> penjemuran IKM Kopi Z	80
35.	Limbah kulit buah kopi di IKM Kopi Z	82
36.	Tempat penyimpanan produk kopi bubuk IKM Kopi Z	83
37.	Persentase penggunaan energi pengolahan kopi secara semi basah	85
38.	<i>Hotspot</i> emisi gas rumah kaca produksi kopi secara semi basah	86

## DAFTAR LAMPIRAN

1.	Lampiran 1 Foto-foto kegiatan penelitian	99
2.	Lampiran 2 Kuisoner pemilihan prioritas alternatif produksi bersih	102
3.	Lampiran 3 Perhitungan prioritas alternatif dengan MPE	104

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University  
— Bogor Indonesia —

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.