

Alat Redestilasi sebagai Solusi Peningkatan Kualitas Asap Cair di Dusun Semen, Magelang

Nur Hidayah¹⁾, Sabda Alam²⁾, Aldi Riyanto³⁾, Dwi Rahmasari Fatmawati⁴⁾, Dewi Rizqiyana⁵⁾, Mokhammad Fajar Pradipta⁶⁾, *Fandika Agustiyar⁷⁾

^{1,4,5,6}Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Gadjah Mada, Indonesia

^{2,3}Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Gadjah Mada, Indonesia

⁷Teknik Lingkungan, Fakultas Teknologi Mineral, UPN Veteran Yogyakarta, Indonesia

Email: hidayahhida17@gmail.com¹; sabdaa84@gmail.com²; aldiriya@gmail.com³; dwirahmasari@mail.ugm.ac.id⁴; dewirizqiyana@gmail.com⁵; fajar@ugm.ac.id⁶; fandikaagustiyar@gmail.com⁷

Cara Mensitasi Artikel ini:

Hidayah, N., Alam, S., Riyanto, A., Fatmawati, D. R., Rizqiyana, D., Pradipta, M. F., & Agustiyar, F. (2022). Alat redestilasi sebagai solusi peningkatan kualitas asap cair di Dusun Semen, Magelang. *Abdimasy: Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat*, 3(1), 1-10. <https://doi.org/10.46963/ams.v3i1.487>

DOI

<https://doi.org/10.46963/ams.v3i1.487>

Sejarah Artikel

Diterima: 20/02/2022

Direvisi: 31/05/2022

Diterbitkan: 30/06/2022

*) Corresponding Author

fandikaagustiyar@gmail.com

Editorial Address

Kampus Panam (Parit Enam)
STAI Auliaurrasyidin, Jl. Gerilya
No. 12 Tembilahan Barat, Riau,
Indonesia, 29213

abdimasy@stai-tbh.ac.id

Kata Kunci:

Asap cair, Karsinogen,
Redestilasi, Teknologi

Keywords:

Liquid Fumes, Carcinogens,
Distillation, Technology

Abstract: Women's Farmers Group (KWT) Nira Lestari became one of the groups engaged in the use of coconuts. Products produced by KWT Nira Lestari include liquid sugar, ant sugar, VCO and liquid smoke. The processing of products on KWT is not fully optimal, the liquid smoke produced cannot be used as a food aroma such as the function of liquid smoke in general because the processed results of liquid smoke are still pitch black and contain carcinogen compounds. This activity aims to design a liquid smoke redefiment technology at KWT partner Nira Lestari. The methods used include a specific review of the needs and potential of partners, preparation of implementation, technology design, analysis of tool concept design, video creation of program implementation, creation of product application playbook, and evaluasi with partners. The results achieved from this activity are in the form of a design of liquid smoke distillation technology, video and application usage manual. The design of this distillation technology design is expected to be applied independently by partners, thus becoming a tool that has the potential to improve the quality of liquid smoke products and increase partner productivity.

Abstrak: Kelompok Wanita Tani (KWT) Nira Lestari menjadi salah satu kelompok yang bergerak dalam pemanfaatan buah kelapa. Produk yang dihasilkan KWT Nira Lestari meliputi gula cair, gula semut, VCO dan asap cair. Pengolahan produk pada KWT belum sepenuhnya optimal, asap cair yang dihasilkan belum bisa untuk dimanfaatkan sebagai pemberi aroma makanan seperti fungsi asap cair pada umumnya dikarenakan hasil olahan asap cair masih berwarna hitam pekat dan mengandung senyawa karsinogen. Kegiatan ini bertujuan untuk merancang sebuah teknologi redestilasi asap cair pada mitra KWT Nira Lestari. Metode yang digunakan diantaranya peninjauan spesifik kebutuhan dan potensi mitra, persiapan pelaksanaan, desain teknologi, analisis desain konsep alat, pembuatan video pelaksanaan program, pembuatan buku pedoman aplikasi produk, dan evaluasi dengan mitra. Hasil yang dicapai dari kegiatan ini berupa rancangan teknologi redestilasi asap cair, video dan buku

pedoman penggunaan aplikasi. Desain rancangan teknologi redestilasi ini diharapkan dapat diterapkan secara mandiri oleh mitra, sehingga menjadi alat yang berpotensi meningkatkan kualitas dari produk asap cair dan meningkatkan produktivitas mitra.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (CC-BY-SA)

PENDAHULUAN

Kelompok Wanita Tani (KWTra) Lestari merupakan salah satu Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) di Dusun Semen, Trenten, Candimulyo, Kabupaten Magelang yang bergerak di bidang industri pengolahan kelapa. Kegiatan pengolahan kelapa di KWT berfokus pada produksi gula semut dan asap cair. Asap cair hasil produksi KWT Nira Lestari selama ini masih berwarna hitam pekat dan mengandung senyawa karsinogen (grade 3) sehingga belum bisa dimanfaatkan sebagai pemberi aroma makanan seperti fungsi asap cair pada umumnya. Masalah tersebut menyebabkan asap cair yang diproduksi KWT Nira Lestari belum bisa diserap pasar secara maksimal. Beberapa pengepul yang membeli saat ini normalnya mengirim asap cair ini ke pedagang besar yang memiliki unit pengolah lanjutan untuk menghasilkan asap cair dengan kualitas food grade. Sebagian besar calon pembeli yang merupakan produsen produk pangan memilih untuk menunggu dan menginginkan agar asap cair yang dihasilkan oleh KWT Nira Lestari sudah memenuhi level grade 1 yang langsung bisa diaplikasikan ke produk makanan. Oleh karena itu dibutuhkan perangkat yang mampu meningkatkan kualitas asap

cair, sehingga produktivitas KWT Nira Lestari dapat meningkat dan sekaligus memenuhi kualitas grade 1 yang siap diaplikasikan untuk pengawet dan pemberi aroma asap bagi produk pangan yang memerlukan rasa dan aroma khas asap seperti daging dan ikan.

Teknologi redestilasi asap cair merupakan seperangkat alat yang dapat memproses dan menjernihkan kembali asap cair hasil proses pirolisis. Teknologi redestilasi mampu menjernihkan produk asap cair sehingga nantinya dihasilkan asap cair dengan grade 2 dan 1 yang memiliki nilai fungsional yang lebih baik dibanding asap cair grade 3. Desain teknologi redestilasi dibuat sehingga memiliki fungsi optimal dan mengedepankan aspek ergonomis sehingga dapat mendukung pelaksanaan produksi asap cair di KWT Nira Lestari.

Kelemahan dari teknologi pirolisis yang selama ini digunakan untuk produksi asap cair di KWT Nira Lestari antara lain tidak adanya kolom filtrasi yang berisi zeolit untuk menyaring senyawa karsinogen seperti benzopiren yang terdapat dalam asap cair. Kolom zeolit ini penting keberadaannya, mengingat produk asap cair hasil pirolisis pasti mengandung senyawa benzopiren yang berbahaya bagi tubuh jika dikonsumsi. Oleh karena itu dibutuhkan kolom zeolit yang menyatu dengan teknologi

redestilasi sehingga meningkatkan kegunaan dari teknologi redestilasi asap cair di KWT Nira Lestari.

Penggunaan desain dan rancangan teknologi redestilasi yang dilengkapi dengan kolom zeolit ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas asap cair yang diproduksi KWT Nira Lestari. Peningkatan kualitas asap cair yang diproduksi, membuat jumlah pembeli yang memesan produk asap cair pun semakin banyak, sehingga pendapatan KWT Nira Lestari dapat meningkat.

Permasalahan yang terjadi pada mitra menjadi latar belakang bagi tim untuk memberikan solusi dengan perancangan teknologi redestilasi asap cair yang dapat meningkatkan kualitas asap cair yang diproduksi oleh mitra. Teknologi redestilasi asap cair secara umum merupakan seperangkat alat yang terdiri atas tabung distilasi, 2 tabung kondensor, dan kolom zeolit yang bekerja dengan cara memisahkan senyawa yang terkandung dalam asap cair berdasarkan perbedaan titik didih senyawa dan konversi senyawa dari bentuk uap menjadi bentuk cair kembali dengan didukung penyaringan senyawa berbahaya dalam asap cair yang dihasilkan (Fathussalam dkk., 2019). Dengan adanya rancangan dan desain teknologi redestilasi asap cair ini diharapkan terjadi peningkatan kualitas asap cair yang diproduksi mitra sehingga meningkatkan jumlah pembeli produk tersebut yang berakibat pada meningkatnya pendapatan mitra.

Asap Cair

Asap cair merupakan suatu hasil kondensasi atau pengembunan dari uap

hasil pembakaran secara langsung maupun tidak langsung dari bahan-bahan yang banyak mengandung lignin, selulosa, hemiselulosa serta senyawa karbon lainnya yang dapat digunakan sebagai pengawet alami. Asap cair dibuat dengan cara pirolisis (Dewi dkk., 2018). Komponen penyusun asap cair yang diperoleh dari hasil pirolisis bahan kayu antara lain air (11-92 %), senyawa fenolik (0,2-2,9 %), asam-asam organik (2,8-4,5 %) dan karbonil (2,6-4,6 %) (Haji, 2013). Fachraniah (2009) menyatakan bahwa senyawa benzopiren juga dapat terbentuk pada proses pirolisis kayu yang menghasilkan asap cair.

Asap cair saat ini mulai populer digunakan sebagai bahan pengawet untuk berbagai produk pangan dan biopestisida untuk meningkatkan produksi pertanian (Kilinc dan Cakh, 2012). Asap cair dapat berperan sebagai antibakteri yang dapat menghambat aktivitas pertumbuhan *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *E. coli* dan *C. albican* (Zuraida dkk., 2011). Penggunaan asap cair juga disesuaikan dengan klasifikasi kualitas asap cair yang terdiri dari 3 grade. Grade 3 digunakan sebagai pengawet kayu dan koagulan, grade 2 digunakan sebagai antimikroba dan grade 1 digunakan sebagai pengawet alami makanan (Kailaku dkk., 2017). Aplikasi asap cair dapat digunakan sebagai alternatif pengawet alami pengganti formalin atau boraks yang banyak disalahgunakan (Fathussalam dkk., 2019).

Redestilasi

Redestilasi merupakan proses pemurnian asap cair berdasarkan perbedaan titik didih dari senyawa dalam asap cair. Asap cair yang dihasilkan pada

proses pirolisis masih bercampur dengan tar dan untuk pemisahannya dilakukan redestilasi sebanyak dua kali pada suhu 145 °C (Sari, 2018). Proses redestilasi memiliki tujuan untuk membuang sisa tar sekaligus mengeliminasi senyawa benzopiren yang mempunyai titik didih sekitar 350 °C (Ardilla dkk., 2013).

Kondensasi

Kondensasi adalah perubahan wujud benda ke wujud yang lebih padat, seperti gas menjadi cairan. Kondensasi terjadi ketika uap didinginkan menjadi cairan, tetapi dapat juga terjadi bila sebuah uap dikompresi menjadi cairan. Cairan yang telah terkondensasi dari uap disebut kondensat. Sebuah alat yang digunakan untuk mengkondensasi uap menjadi cairan disebut kondensor (Shobari, 2019).

Filtrasi

Filtrasi merupakan proses pemisahan antara padatan/koloid dengan suatu cairan. Filtrasi dengan zeolit aktif bertujuan untuk mendapatkan asap cair yang benar-benar bebas dari zat berbahaya seperti benzopiren. Caranya dengan mengendapkan asap cair distilat ke dalam kolom zeolit aktif sehingga diperoleh filtrat asap cair yang benar-benar aman dari zat berbahaya seperti benzopiren (Fauzan dan Ikhwanus, 2017). Zeolit merupakan suatu material aluminosilikat berpori dengan dimensi ukuran pori molekularnya pada rentang 0,3-2 nm. Zeolit tersusun atas satuan-satuan tetrahedral (SiO_4)₄₋ dan (AlO_4)₅₋ dengan satu atom oksigen sebagai penghubung antara atom silikon dan aluminium yang membentuk kerangka tiga dimensi. Zeolit banyak digunakan sebagai penyerap dan penyaring molekul,

katalis dan penukar ion (Koohsaryan dan Anbia, 2016).

METODE

Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Program pelaksanaan yang semula luring mengalami transformasi menjadi daring akibat adanya pandemi untuk meminimalisir jumlah kasus Covid-19. Program ini ditujukan kepada KWT yang telah memiliki badan usaha legal dan koperasi bernama Nira Lestari yang terletak di Dusun Semen, Desa Tentren, Kecamatan Candimulyo, Kabupaten Magelang, Provinsi Jawa Tengah. Waktu pelaksanaan program yaitu bulan Agustus hingga bulan Oktober 2020. Pelaksanaan dan implementasi program dibuat dalam bentuk video pelaksanaan program dan buku pedoman aplikasi produk.

Peninjauan Spesifik Kebutuhan dan Potensi Mitra

Analisis kebutuhan mitra telah dilakukan saat observasi guna penyusunan proposal pada November 2019. Namun demikian kebutuhan secara detail perlu dilakukan sebelum perancangan terhadap teknologi yang akan dibuat. Tim saling bertukar ide maupun gagasan (*brainstorming*) dengan mitra secara daring, yang bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan dan kebutuhan mitra sehingga menghasilkan solusi teknologi yang tepat guna. Peninjauan mitra dilakukan secara daring melalui aplikasi *Google Meeting*. Mitra mengungkapkan bahwa mereka memerlukan solusi yang dapat membantu meningkatkan kualitas asap cair karena asap cair yang diproduksi masih berwarna hitam pekat dan tidak memenuhi permintaan pasar.

Persiapan Pelaksanaan

Kegiatan dalam program ini adalah menghasilkan video rancangan alat yang dibutuhkan untuk redestilasi. Persiapan pembuatan video pelaksanaan program dilakukan dengan berbasis observasi daring dan studi literatur. Pembuatan video suatu teknologi yang menyangkut penerapan ilmu terapan memerlukan banyak sumber bacaan dan contoh video sebagai referensi. Tim berkonsultasi secara daring dengan dosen pendamping agar teknologi yang dihasilkan tetap berlandaskan keilmuan dan lebih baik dari teknologi yang sudah ada sebelumnya.

Desain Teknologi

Perancangan alat redestilasi dilakukan dalam 2 tahapan yakni perancangan sistem dan perancangan mekanik. Perancangan sistem disusun menggunakan prinsip distilasi dan filtrasi berdasarkan hasil kajian literatur dan diskusi. Perancangan mekanik berupa desain animasi alat yang dibuat menggunakan aplikasi *Sketch Up* oleh anggota tim yaitu Sabda Alam. Proses desain dapat dilihat pada Gambar 1. Pembuatan animasi alat dilakukan dengan mempertimbangkan mekanisme kerja alat dan disesuaikan dengan lokasi penempatan alat. Adapun perancangan teknologi redestilasi sebagai berikut:

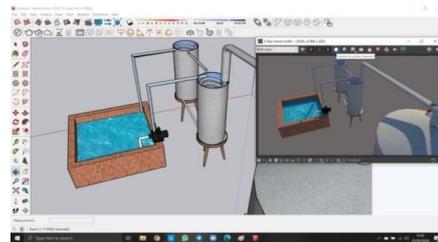
1. Perancangan Mekanik

Perancangan desain 3D tabung destilasi, kondensor 1, kondensor 2, kolom zeolit dan pompa air menggunakan aplikasi *Sketch Up*.

2. Perancangan Sistem

Rangkaian alat menerapkan 3 prinsip kerja yaitu pemanasan, kondensasi, dan filtrasi. Pada prinsip kerja

pemanasan terjadi perubahan asap cair *grade 3* menjadi uap, pada prinsip kerja kondensasi terjadi perubahan asap dari uap menjadi cair karena adanya pendinginan oleh aliran air pada tabung kondensor, kemudian pada prinsip filtrasi terjadi penyaringan dan penyerapan senyawa karsinogen oleh zeolit.



Gambar 1. Proses Desain Animasi Alat Redestilasi dengan Aplikasi *Sketch Up*

Konsep Desain Alat

Analisis konsep desain alat disusun dengan memperhatikan kesesuaian dimensi alat terhadap lokasi produksi mitra. Desain alat disusun dengan spesifikasi seperti disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Bahan dan Dimensi Alat

No	Nama Alat	Ukuran
1.	Tabung Destilasi <i>Food Grade</i>	200 L ($r = 25$ cm, $t = 110$ cm)
2.	Tabung Kondensor <i>Stainless Steel</i>	150 L ($r = 21$ cm, $t = 110$ cm)
3.	Pipa Spiral <i>Stainless Steel Food Grade</i>	d pipa = 1,2 cm; d spiral 40 cm; spiral = 100 cm
4.	Pipa <i>Stainless Steel Food Grade</i>	d pipa = 2,4 cm; tebal 0,8 mm
5.	Zeolit Granular	6-8 mesh (nomor 3)
6.	Keran Air	ukuran $\frac{1}{2}$ inchi atau $\frac{3}{4}$ inchi
7.	Pompa Kondensor	kecepatan aliran 3500 L/jam; daya 80 Watt; 220-240 V; 50 Hz
8.	Pipa PVC	diameter $\frac{3}{4}$ inchi

Video Pelaksanaan Program

Program diimplementasikan dengan pembuatan video pelaksanaan yang memuat seluruh proses kegiatan yang dilakukan secara daring. Adapun rincian pelaksanaan program sebagai berikut:

a. *Script* Video

Script video dibuat untuk memudahkan pembuatan video. *Script* merupakan *story line* yang menjelaskan alur video secara detail,



Gambar 2. Alur Video Pelaksanaan Program

animasi yang akan dimasukkan, konten video dan narasi video. Adapun isi/konsep video pelaksanaan yang dibuat adalah sebagai berikut bisa dilihat pada Gambar 2.

b. Pembuatan Animasi 3D, 2D dan Penambahan Video Pendukung

Animasi alat 3D dalam video yang dibuat meliputi desain teknologi redestilasi, komponen penyusun alat dan *layout* penempatan alat di lokasi mitra dibuat menggunakan aplikasi *Sketch Up*. Animasi 2D dalam video yang dibuat meliputi animasi asap cair, peta lokasi, gambar animasi pendukung video dan gambar lainnya. Animasi 2D dibuat dengan aplikasi *After Effect*, *Corel Draw* dan *Microsoft Power Point*. Beberapa video pendukung yang digunakan yaitu video dari *YouTube* dan video dokumentasi dari mitra dengan tetap menyertakan sumber video.

c. *Voice Over* dan *Backsound*

Voice over dan *backsound* diperlukan untuk mengisi video agar lebih jelas dan mudah dipahami oleh mitra. *Voice over* dibuat berdasarkan narasi yang ada di *script* video dan diisi oleh suara salah satu anggota tim. Pembuatan *voice over* menggunakan *recorder* pada gawai dengan merek

Redmi Note 9 Pro dan menggunakan penyaring suara.

Pembuatan Buku Pedoman Aplikasi Produk

Buku pedoman aplikasi produk disusun berdasarkan konsep teknologi yang telah dirancang. Buku pedoman dibuat untuk memaparkan langkah aplikasi teknologi serta menjelaskan detail teknologi redestilasi agar mitra dapat mempelajari dan bisa mempraktikkan sesuai prosedur. Selain itu, mitra juga dapat mengetahui cara perawatan alat yang tepat. Konten dalam buku dibuat sedetail mungkin agar dapat dengan mudah dipahami. Isi dari buku pedoman meliputi spesifikasi alat (bahan dan dimensi alat, peralatan yang digunakan), desain alat, desain kerangka alat, proses perakitan alat, cara kerja alat, pemeliharaan alat, justifikasi anggaran pembuatan, perhitungan efisiensi dan analisis ekonomi.

Diskusi dan Evaluasi dengan Mitra Secara Daring

Diskusi dan evaluasi dengan mitra (KWT Nira Lestari) dilakukan setelah perancangan desain teknologi redestilasi. Pelaksanaan program yang berupa video dan buku pedoman bertujuan untuk memaparkan dan menjelaskan desain teknologi, detail fungsi dan kerangka bahan dari teknologi redestilasi kepada mitra untuk memberikan pemahaman yang mendalam terkait rancangan teknologi yang sudah dibuat. Pelaksana program meminta mitra memberikan saran dan evaluasi terhadap rancangan teknologi tersebut. Diskusi dan evaluasi dengan mitra dilakukan secara daring dengan media *Google Meeting*. Saat

komunikasi secara daring, mitra mengungkapkan bahwa rancangan teknologi redestilasi yang telah dibuat sangat detail, mudah dipahami dan sangat memungkinkan untuk diterapkan secara mandiri oleh mitra.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan program dilakukan secara daring selama kurang lebih 2 bulan. Adapun hasil program dijelaskan sebagai berikut:

Hasil yang Dicapai

Hasil yang dicapai dari program ini yaitu berupa rancangan teknologi redestilasi asap cair yang dituangkan dalam video dan buku pedoman aplikasi.

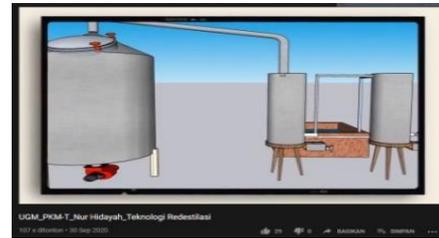
- a. Desain teknologi redestilasi yang telah dihasilkan (Gambar 3) dapat digunakan sebagai acuan pembuatan alat yang bisa diaplikasikan secara mandiri oleh mitra. Desain teknologi redestilasi ini dapat dijadikan solusi untuk meningkatkan kualitas asap cair melalui beberapa proses yaitu pemanasan, kondensasi dan filtrasi dengan zeolit.



Gambar 3. Desain Teknologi Redestilasi

- b. Video pelaksanaan program berdurasi 6 menit 56 detik yang berisi desain kerangka, rincian spesifikasi alat dan bahan pembuatan teknologi, cara kerja teknologi redestilasi serta proyeksi teknis penempatan teknologi redestilasi yang disesuaikan dengan kondisi mitra.

Contoh tampilan video pelaksanaan program disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Video Pelaksanaan Program

- c. Buku pedoman aplikasi teknologi redestilasi asap cair berisi 19 halaman yang memuat sampul, pendahuluan, kajian teori, spesifikasi alat, desain alat, desain kerangka alat, perakitan alat, cara kerja alat, pemeliharaan alat, dan penutup. Gambar 5 memperlihatkan tampilan dari sampul dan beberapa halaman dari buku pedoman aplikasi teknologi yang telah dibuat.

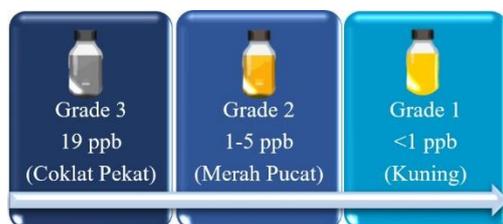


Gambar 5. Buku Pedoman Aplikasi Teknologi

Rancangan teknologi redestilasi yang dibuat dalam bentuk video dan buku pedoman memiliki beberapa manfaat bagi

mitra yakni dapat digunakan sebagai solusi peningkatan kualitas asap cair dari *grade 3* menjadi *grade 2* dan *grade 1*, sehingga dapat meningkatkan pendapatan dan produktivitas mitra.

Karakteristik asap cair dengan kualitas yang baik memiliki ciri konsentrasi senyawa benzopiren yang sangat rendah. Klasifikasi asap cair berdasarkan kandungan senyawa karsinogen ditunjukkan dalam Gambar 6.



Gambar 6. Klasifikasi Asap Cair berdasarkan Kandungan Benzopiren

Adapun peluang profit yang dapat diperoleh mitra setelah penerapan rancangan teknologi ini dapat diproyeksikan dengan perhitungan *Break-Even Point* (BEP). BEP adalah suatu titik atau keadaan dimana penjualan dan pengeluaran sama atau suatu kondisi dimana penjualan perusahaan cukup untuk menutupi pengeluaran bisnisnya.

Proyeksi Biaya Investasi

Merupakan biaya untuk membuat alat redestilasi ini apabila nantinya betul-betul direalisasikan. Besarnya biaya investasi pengadaan alat redestilasi adalah sebesar Rp.9.200.000,00 dengan umur ekonomis diperkirakan 30 tahun. Biaya investasi ini nantinya akan berkontribusi dalam penghitungan biaya tetap sesuai umur ekonomis alat, dan akan menentukan besarnya komponen biaya tetap dalam produksi asap cair untuk setiap volume yang dihasilkan.

Proyeksi Biaya Variabel (*Variable Cost*) per *Batch* Produksi

Merupakan biaya variabel atau biaya yang dipengaruhi oleh banyak sedikitnya unit yang diproduksi. Dalam hal ini, perhitungan menggunakan *batch* produksi (lihat Tabel 2).

Tabel 2. Komponen biaya variabel produksi asap cair per *batch* produksi selama 6 hari (menghasilkan 60 L *grade 3* diproses lanjut menjadi 16 L *grade 1* dan 37 L *grade 2*)

No	Rincian	Volume	Harga (Rp)
1	Biaya produksi asap cair <i>grade 3</i>	60 L	600.000
2	<i>Packaging</i> asap cair	53 botol	159.000
3	Tabung gas	12 kg	140.000
4	Listrik pompa	6 kWh	8.628
			907.628

Proyeksi Harga Jual per *Batch* Produksi

Harga jual diperoleh dari harga pokok yang sudah ditambah dengan jumlah keuntungan yang ingin diperoleh. Proyeksi harga jual tiap *grade* asap cair disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Proyeksi harga jual paket asap cair *grade 1* dan *grade 2* per *batch*

No	Produk	Volume	Harga (Rp/L)	Jumlah (Rp)
1	Asap cair <i>grade 2</i>	37 Liter	25.000	925.000
2	Asap cair <i>grade 1</i>	16 Liter	40.000	640.000
				1.565.000

Proyeksi BEP dalam *Batch* Produksi:

$$\text{BEP (dalam batch)} = \frac{\text{Biaya Tetap Produksi}}{(\text{Harga jual} - \text{Biaya variabel})} = \frac{9.200.000}{(1.565.000 - 907.628)}$$

$$\text{BEP (dalam batch)} = 14 \text{ batch}$$

Proyeksi Waktu Tercapainya BEP

Alat pirolisis yang dimiliki mitra memiliki kapasitas 150 kg tempurung kelapa dalam sekali proses dan menghasilkan asap cair *grade 3* sebanyak

60 L. Untuk mendapatkan asap cair *grade* 3 sebanyak 60 L tersebut diperlukan waktu 4 hari. Redestilasi memerlukan waktu 1 hari dan perlu waktu 1 hari untuk proses *packaging*. Dalam waktu 6 hari diperoleh asap cair *grade* 1 dan asap cair *grade* 2 sebanyak 53 L sehingga perhitungannya menghasilkan paket campuran 16 L *grade* 1 dan 37 L *grade* 2 selama 6 hari. Bila KWT Nira Lestari beroperasi menghasilkan 1 *batch* per minggu (hari minggu istirahat), maka

$$\text{BEP (dalam minggu)} = \frac{\text{Jumlah batch}}{\text{Lama minggu per batch}} = \frac{14}{1} = 14 \text{ minggu}$$

Luaran Tambahan

Video dan buku pedoman perlu didaftarkan pada lembaga yang berwenang untuk memperoleh Hak atas Kekayaan Intelektual (HKI) guna meminimalisir resiko peniruan dan memastikan orisinalitasnya. Bukti pengajuan HKI dapat dilihat pada Lampiran 3.1 dan 3.2.

Potensi Khusus

Rancangan teknologi redestilasi yang dituangkan dalam bentuk video dan buku pedoman aplikasi produk dipublikasikan melalui media sosial. Rancangan yang diimplementasikan memiliki potensi sebagai berikut:

1. Teknologi redestilasi ini dapat diterapkan oleh usaha yang bergerak dalam bidang pengolahan kelapa di seluruh Indonesia sehingga nantinya akan lahir perusahaan besar pengolahan asap cair dengan teknologi yang lebih canggih sehingga menghasilkan produk yang berkualitas dan aman.
2. Peningkatan produksi asap cair di Indonesia dapat menyebabkan

stabilnya harga asap cair di pasaran. Dengan demikian asap cair akan mudah dijangkau oleh masyarakat sehingga penggunaannya mampu menggantikan penggunaan formalin yang kerap disalahgunakan sebagai pengawet makanan.

3. Asap cair yang dihasilkan dari teknologi redestilasi ini berpotensi menjadi komoditas yang bisa diekspor ke luar negeri sehingga menambah pendapatan negara.

SIMPULAN

Pembuatan video program dan buku pedoman yang berisi detail rancangan teknologi telah selesai dibuat dan diserahkan ke mitra, serta disebarluaskan melalui media *YouTube*. Dengan adanya teknologi ini dapat memberikan manfaat dalam peningkatan kualitas asap cair yang diolah KWT Nira Lestari. Desain rancangan teknologi redestilasi tersebut diharapkan dapat diterapkan secara mandiri oleh mitra sehingga menjadi alat yang berpotensi untuk meningkatkan kualitas asap cair dan meningkatkan produktivitas mitra.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardilla, D., Thamrin, Basuksi, W.S., & Eddiyanto. (2013). Kajian kandungan senyawa phenol dan senyawa PAH pada asap cair cangkang kelapa sawit (ACCKS) redestilasi yang dihasilkan pada temperatur tinggi. *Agrium*. 18(1):7-11.
<http://dx.doi.org/10.30596%2Fagrium.v18i1.338>
- Dewi, J., Gani, A., dan Nazar, M. (2018). Analisis kualitas asap cair tempurung kelapa dan ampas tebu sebagai bahan pengawet alami pada

- tahu. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*. 2(2): 106-112. <https://doi.org/10.24815/jipi.v2i2.12743>
- Fachraniah, Fona, Z., dan Rahmi, Z. (2009). Peningkatan kualitas asap cair dengan destilasi. *Journal of Science and Technology*. 7(14).
- Fathussalam, M., Putranto, A. W., Argo, B. D., Harianti, A., Oktaviani, A., Puspaningarum, F. P., & Putri, S. L. O. (2019). Design of coconut shell liquid smoke production machine based on Cyclone-Redistillation technology. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian Dan Biosistem*, 7(2), 148–156. <https://doi.org/10.29303/jrpb.v7i2.113>
- Fauzan dan Ikhwanus, M. (2017). Pemurnian asap cair tempurung kelapa melalui distilasi dan filtrasi menggunakan zeolit dan arang aktif. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi. 1-2 November 2017, Jakarta, Indonesia*. 1-5. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/view/1976>
- Haji, A.G. (2013). Komponen kimia asap cair hasil pirolisis limbah padat kelapa sawit. *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan*. 9(3):109-116. <https://doi.org/10.23955/rkl.v9i3.779>
- Kailaku, S.I., Syakir, M., Mulyawanti I., dan Syah, A. (2017). Antimicrobial activity of coconut shell liquid smoke. *Material Sciens and Engineering*. 206.
- Kilinc, B. dan Cakh, S. (2012). Growth of listeria monocytogenes as affected by thermal treatment of rainbow trout fillets prepared with liquid smoke. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 12. 285-290.
- Koohsaryan, E. dan Anbia, M., (2016), Nanosized and hierarchical zeolites: a short review. *Chinese Journal of Catalysis*. 37(4):447–67. [https://doi.org/10.1016/S1872-2067\(15\)61038-5](https://doi.org/10.1016/S1872-2067(15)61038-5)
- Sari, E. (2018). Quality identification of liquid smoke result of pyrolysis empty fruit bunches waste. *Jurnal Agroqua: Media Informasi Agronomi dan Budidaya Perairan*, 16(1), 1-9. Retrieved from <https://journals.unihaz.ac.id/index.php/agroqua/article/view/351>
- Shobari, E. (2019). Analisis kerja mesin distilasi dan efisiensi boiler pada pengolahan minyak kayu putih perum perhutani majalengka. *Prosiding 10th Industrial Research Workshop and National Seminar*. 24 Juli (2019), Bandung, Indonesia. <https://doi.org/10.35313/irwns.v10i1.1415>
- Zuraida, I., Sukarno, dan Budijanto, S. (2011). Antibacterial activity of coconut shell liquid smoke (CS-LS) and its application on fish ball preservation. *International Food Research Journal*. 1(18): 405-410.