

MENGOLAH PLASTIK MENGGUNAKAN OVEN DESTILATOR

**Dr. Sri Puji Ganefati, SKM,M.Kes
Indyah Nur Budi, A.Md Kes**



GETPRESS INDONESIA

MENGOLAH PLASTIK MENGGUNAKAN OVEN DESTILATOR

Penulis:

Dr. Sri Puji Ganefati, SKM, M.Kes
Indyah Nur Budi, A.Md Kes

ISBN:

Editor : Dr. Neila Sulung, N.S., S.Pd., M.Kes.

Penyunting: Dr. Oktavianis, M.Biomed.

Desain Sampul dan Tata Letak : Tri Putri Wahyuni, S.Pd.

Penerbit: GETPRESS INDONESIA
Anggota IKAPI No. 033/SBA/2022

Redaksi:

Jl. Palarik RT 01 RW 06, Kelurahan Air Pacah
Kecamatan Koto Tengah, Padang, Sumatera Barat

website: www.getpress.co.id
email: adm.getpress@gmail.com

Cetakan pertama, Mei 2024

Hak cipta dilindungi undang-undang
dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk
dan dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Segala Puji Syukur kami ucapkan kehadirat Allah SWT, karena atas izin-Nya monograf tentang Mengolah Sampah Plastik menggunakan oven destilator ini dapat terselesaikan. Monograf ini merupakan hasil penelitian yang didanai oleh Kemenkes dengan skema Penelitian Dasar Unggulan Perguruan Tinggi (PDUPT), tahun 2023.

Penelitian ini telah menghasilkan artikel yang dimuat pada jurnal terakreditasi nasional, yaitu Jurnal Teknologi Lingkungan, Vol. 25 No 1, Januari 2024 dengan judul *Comparison of Plastic Waste Processing Machine Models in The Producing of Plastik Grins and Oil Fuel and Its Cost Analysis*.

Monograf ini terselesaikan dengan bantuan berbagai pihak maka, penulis mengucapkan Terima kasih kepada :

1. Kementerian Kesehatan yang telah memberikan dana dalam pelaksanaan penelitian.
2. Direktur Poltekkes Kemenkes Yogyakarta yang telah memberikan izin dalam pelaksanaan penelitian
3. Semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian

Semoga monograf ini bermanfaat bagi semua pembaca terutama pelestari lingkungan dalam menangani sampah plastik.

Yogyakarta, 06 Mei 2024



Sri Puji Ganefati

PRAKATA

Puji Syukur kami panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan Rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis diberikan kemudahan dalam penyusunan buku monograf ini.

Buku Monograf ini disusun berdasarkan hasil penelitian dalam pencegahan pencemaran lingkungan oleh sampah plastik dan merupakan penerapan teknologi tepat guna yang ramah lingkungan dan meningkatkan nilai ekonomi sampah plastik.

Buku monograf yang berjudul “Mengolah Sampah Plastik dengan Oven Destilator” ini diharapkan dapat mengembangkan khazanah ilmu kesehatan lingkungan. Monograf ini disusun dengan tujuan untuk mengetahui tingkat kemampuan alat dalam mengolah sampah plastik menjadi butir plastik dan asap cair. Asap cair dapat digunakan hasil olahan Oven Destilator sebagai bahan pengawet kayu yang lebih baik bila dibandingkan dengan vernis. Hasil taksiran harga dari butir plastik dan asap cair dapat diperoleh hingga mencapai Break Even Point (BEP) selama 68 hari.

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak atas kerjasamanya mulai dari awal sampai selesainya buku ini. Penulis menyadari bahwa penulisan buku Monograf ini masih jauh dari kata sempurna. Semoga laporan ini bermanfaat bagi pembacanya.

Yogyakarta, 06 Januari 2024

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
PRAKATA.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
BAB I PENDAHULUAN	1
BAB II PENGOLAHAN SAMPAH.....	11
1. Pengertian Sampah	11
2. Karakteristik Sampah.....	13
3. Sampah Plastik dan Pengelolaannya	14
4. Dampak Pencemaran Sampah Plastik.....	18
5. Asap Cair.....	21
6. Break Even Point (BEP)	23
BAB III ANALISIS BREAK EVENT POINT	27
1. Konsep Limbah Plastik.....	27
2. Asumsi Dasar Analisis Break Even Point (BEP)	29
3. Manfaat Analisis Break Event Point (BEP)	30
BAB IV PENGOLAHAN SAMPAH PLASTIK	
MENGGUNAKAN “OVEN DESTILATOR	33
1. Kemampuan Oven Destilator Mengolah Sampah Plastik	33
2. Pengaruh Asap Cair terhadap Keawetan Kayu	37
3. Perhitungan Biaya Oven Destilator Mengolah Sampah Plastik	41
BAB V PENUTUP	49
1. Kesimpulan.....	49
2. Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA.....	51
BIODATA PENULIS	

BAB I

PENDAHULUAN

Pengolahan sampah plastik menjadi masalah sebab plastik merupakan material yang tidak bisa terdekomposisi secara alami sehingga pengolahan sampah plastik dengan *landfill* maupun *open dumping* tidak tepat dilakukan. Salah satu alternatif penanganan sampah plastik adalah dengan melakukan proses daur ulang (*recycle*). Pirolisis sampah plastik merupakan salah satu bentuk proses daur ulang dengan mengubah sampah plastik menjadi bahan bakar (Mustam., 2021). Hal ini bisa dilakukan karena pada dasarnya plastik berasal dari minyak bumi, sehingga tinggal dikembalikan ke bentuk semula. Selain itu plastik juga mempunyai nilai kalor cukup tinggi, setara dengan bahan bakar fosil seperti bensin dan solar. Sampah merupakan bahan buangan akibat dari aktivitas manusia yang harus ditangani dengan baik agar tidak menimbulkan permasalahan bagi kesehatan lingkungan dan kesehatan masyarakat (Hasibuan, 2016). Semakin meningkat jumlah penduduk dan teknologi, maka semakin meningkat pula jumlah dan jenis sampah yang dihasilkan. Permasalahan itu terjadi adanya berbagai jenis sampah baik organik maupun anorganik. Sampah plastik merupakan salah satu jenis sampah anorganik yang sangat sulit dikelola, sehingga perlu penanganan secara khusus untuk mengurangi dampak negatif yang ditimbulkannya.

Sampah plastik merupakan sumber utama pencemaran lingkungan, baik di darat maupun di lautan. Pembuangan limbah ini tidak hanya sulit terurai, tetapi juga menghasilkan racun dan bersifat karsinogenik (Suminto, 2017). Dekomposisi alami memerlukan waktu ratusan tahun. Fenomena sampah plastik telah menjadi permasalahan serius di seluruh dunia. Sampah

jenis ini tidak hanya menjadi masalah di Indonesia dan negara berkembang lainnya, termasuk di negara maju seperti Inggris, Amerika Serikat, dan Jepang.

Menurut Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), jumlah total sampah domestik diperkirakan mencapai 68,5 juta ton pada tahun 2021. Dari jumlah tersebut, sampah plastik menyumbang 17% (sekitar 11,6 juta ton). Jumlah tersebut meningkat dibandingkan tahun 2010, yang hanya 11%. Pada tahun 2022, jumlah sampah nasional kembali meningkat menjadi 70 juta ton. Sampah yang tidak dikelola oleh PSLB3 (Ditjen Pengelolaan Sampah, Limbah dan Bahan Berbahaya) saat ini berkisar 24% atau 16 juta ton. Catatan menunjukkan bahwa dari 69% sampah yang dikirim ke TPA, hanya 7% didaur ulang. Dibandingkan sampah yang diolah di Malaysia dan Singapura, Indonesia masih tertinggal jauh. Banyaknya sampah yang belum dikelola dengan baik sebesar 16 juta ton .

Menurut Iswanto (2005), permasalahan sampah yang ada antara lain: ¹⁾sampah semakin tidak bersahabat dengan lingkungan, oleh adanya peningkatan sampah anorganik menggeser penggunaan sampah organik; ²⁾peningkatan penggunaan kemasan makanan yang tidak dapat didaur ulang. ³⁾meningkatnya perilaku masyarakat yang kurang baik terhadap produksi sampah; ⁴⁾pola pikir masyarakat dalam membuang sampah, ⁵⁾pemusnahan sampah dengan cara membakar; ⁶⁾Pembakaran sampah plastik yang terklorinasi menghasilkan *dioksin* yang sangat berbahaya bagi kesehatan manusia. Kondisi tersebut mengakibatkan kegagalan dalam penanganan sampah. Keberhasilan penanganan sampah harus didukung oleh semua aspek masyarakat dan pemerintah secara terus-menerus.

Adanya sampah plastik sangat dipengaruhi oleh aktivitas manusia, plastik digunakan hampir di setiap kegiatan, seperti: pengemasan makanan minuman, sedotan sekali pakai, dan tas

belanja bersifat sekali pakai (kantong plastik). Sampah plastik meningkat seiring dengan tingginya konsumsi plastik masyarakat, seperti tumbuhnya produk plastik sekali pakai, namun hal ini tidak diimbangi dengan sampah plastik. Selain banyak manfaatnya, plastik menjadi salah satu penyebab pencemaran lingkungan. Penguraian/daur ulang sampah plastik memerlukan waktu hingga 1000 tahun dalam tanah, beberapa di antaranya tidak dapat didaur ulang, seperti Styrofoam. Kehadiran sampah plastik menimbulkan banyak ancaman terhadap lingkungan dan kesehatan(Dalilah, 2021).

Limbah plastik berbahaya menjadi perhatian utama karena ketahanannya yang melekat terhadap dekomposisi. Plastik menunjukkan proses degradasi ketika dimasukkan ke dalam tanah, dengan varietas tertentu yang memerlukan hingga satu abad untuk terurai sepenuhnya. Dalam konteks ini, pemanfaatannya menyebabkan pencemaran tanah, air tanah, dan ekosistem bawah tanah. Racun dari plastik dapat menembus tanah, mengakibatkan efek buruk pada organisme yang tinggal di tanah dan bakteri penting untuk dekomposisi. Ini mengganggu jalur air bawah tanah dan mengurangi kesuburan tanah dengan menghalangi sirkulasi alami udara di dalam tanah (Lestari dkk., 2019). Berbagai barang plastik seperti kemasan / tas retak, televisi, lemari es, pipa PVC, plastik laminasi, sikat gigi, mainan anak-anak, mesin, dan pestisida berkontribusi terhadap masalah ini. Penggunaan plastik yang tidak tepat dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan, termasuk potensi kanker dan kerusakan jaringan dalam tubuh manusia (karsinogenisitas) (Beibei Wang dkk., 2023). Berbagai penelitian telah mengaitkan rendahnya kadar bisphenol-A dalam limbah plastik dengan dampak kesehatan manusia seperti penurunan kadar testosteron, peningkatan kadar prostat, kanker payudara, dan peningkatan kejadian hiperaktif (Karuniastuti, 2013).

Dampak lain adanya sampah plastik yang dapat kita rasakan saat ini mengakibatkan banjir, seperti: kejadian banjir di Jakarta dan Bandung. Keadaan tersebut menjelaskan bahwa keberadaan sampah plastik dan sampah anorganik lainnya perlu ditangani segera untuk menanggulangi dampak negatif yang ada. Keberadaan sampah plastik di gorong-gorong mengakibatkan penyumbatan saluran air, sehingga bila terjadi hujan akan mengakibatkan banjir.

Perilaku masyarakat dalam membuang sampah tidak pada tempatnya mengakibatkan dampak negatif yang sangat besar bagi pencemaran lingkungan dan kesehatan masyarakat. Kurangnya kesadaran masyarakat mengelola sampah yang menyebabkan kerusakan alam (Yuniarti et al., 2020). Dampak lain sampah plastik juga mengakibatkan gangguan pada hewan ternak. Banyak ternak yang mengkonsumsi sampah plastik karena digembalakan di tempat pemrosesan akhir sampah (TPA), sehingga plastik sebagai makanan ternak. Keadaan tersebut, apabila terjadi secara terus-menerus dapat mengakibatkan kematian pada ternak. Sampah plastik yang dibuang ke lahan pertanian dapat menyebabkan pencemaran dan menurunkan produksi pangan (Susanto et al., 2020). Sampah plastik juga menimbulkan permasalahan bagi petani, baik yang berkaitan dengan penyumbatan saluran irigasi maupun masuknya sampah plastik di persawahan mengakibatkan penurunan produksi tanaman.

Berdasarkan hasil survei di Dusun Sukunan (2020), menunjukkan komponen sampah plastik menempati ranking ke 2 setelah sampah organik. Perbandingan antara sampah organik, plastik, kertas dan sampah lainnya adalah 5:3:2:1 atau sampah organik sebanyak 46%, sampah plastik sebanyak 27%; sampah kertas sebanyak 18%, dan sampah lainnya sebanyak 9%. Dari data ini bisa dilihat bahwa, apabila limbah sampah

ini tidak dapat dikurangi maka akan berdampak negatif bagi lingkungan dan juga alam.

Penanganan sampah plastik di masyarakat sampai saat ini sebagian besar dilakukan dengan cara pembakaran dan sebagian kecil lainnya dijual dengan harga yang sangat rendah, sehingga masyarakat enggan melakukannya. Pembakaran plastik dapat menimbulkan pencemaran udara oleh adanya gas yang berbahaya bagi kesehatan masyarakat. Setiap tahunnya antara 500 juta - 1 milyar seluruh dunia menggunakan kantong plastik. Lebih dari 17 (tujuh belas) milyar kantong plastik dibagikan secara cuma-cuma oleh pedagang, baik di pasar, toko, maupun supermarket. Pada proses produksi hingga pembuangan sampah plastik ini menghasilkan gas emisi ke atmosfer yang mengakibatkan efek rumah kaca, sehingga menyebabkan perubahan iklim yang berdampak pada lingkungan (Burhanuddin et al., 2020).

Semua sampah mempunyai nilai ekonomi bagi manusia (Linda, 2018). Pengolahan sampah plastik menjadi barang yang berpotensi ekonomis juga dapat menambah wawasan dan keterampilan masyarakat dan menciptakan produk kreasi berbasis sampah plastik yang bernilai jual lebih tinggi, seperti tas, bunga, dompet, tempat tisu, dan sebagainya (Mahliza & Utami, 2021).

Meningkatnya jumlah sampah plastik di masyarakat mengakibatkan penurunan kualitas lingkungan yang harus segera dilakukan penanganan dengan penemuan model yang tepat dan ramah lingkungan (Linda, 2018). Usaha daur ulang sampah plastik mempunyai peran yang sangat penting dalam pengelolaan lingkungan hidup dan menjaga kebersihan lingkungan. Sampah plastik jika dibiarkan lama-kelamaan akan menumpuk karena sifatnya yang sukar terurai. Jika diuraikan secara tepat, plastik dapat menghasilkan produk dengan nilai

jual yang tinggi dengan mengakibatkan masyarakat melalui bank sampah dan pemanfaatan teknologi tepat guna (Styana et al., 2019).

Jumlah sampah plastik semakin meningkat dalam setiap tahunnya. Pembakaran sampah plastik menghasilkan gas dioksin yang sangat berbahaya bagi kesehatan manusia dan pencemaran lingkungan. Penggunaan kantong plastik dalam setiap tahunnya antara 500 juta hingga 1 milyar. Dampak lain yang dapat terjadi akibat adanya sampah plastik antara lain merusak turbin waduk, menyumbat saluran air, mengakibatkan banjir, serta pada proses produksi plastik menghasilkan gas emisi ke atmosfer yang mengakibatkan efek rumah kaca, sehingga menyebabkan perubahan iklim global.

Upaya pengelolaan sampah plastik harus dilakukan, tetapi dalam pengolahannya tidak diperbolehkan mencemari lingkungan. Ditinjau dari jenisnya, plastik merupakan polimer sintetik yang bersifat lembek bila dipanaskan dan keras bila didinginkan (Mawardi, 2019). Kondisi tersebut dapat diartikan bahwa pengolahan sampah plastik dapat melalui proses pemanasan. Pemilihan metode pemanasan dapat dilakukan secara saniter dan tidak mencemari lingkungan. Penelitian ini dilakukan untuk mendaur ulang sampah plastik dengan cara pemanasan ramah lingkungan dengan Oven Destilator, sehingga asap tidak mencemari lingkungan. Penggunaan Oven Destilator merupakan metode mengolah sampah plastik, diharapkan dapat menghasilkan produk berupa butir plastik dan asap cair.

Asap cair dari pengolahan tempurung kelapa dan cangkang sawit mempunyai kandungan senyawa fenol, senyawa karbonil, senyawa asam, senyawa hidrokarbon polyciklin aromatik dan senyawa benzophirin yang dapat digunakan sebagai pengawet pengganti formalin. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, maka asap cair hasil pengolahan sampah

plastik dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengawet kayu (Anom & Lombok, 2020). Upaya penanganan permasalahan sampah plastik sesuai dengan amanat UU No. 18 tahun 2008 tentang pengolahan sampah, terutama untuk meningkatkan manfaat sampah plastik, maka peneliti mencoba membuat model pengolah plastik *Oven Destilator*. Alat ini dirancang ramah lingkungan dengan sistem pemanasan dan destilasi dengan produksi butiran plastik dan asap cair.

Sampah plastik dari berbagai sumber dan jenis diambil rumah tangga menggunakan kantong plastik, kemudian dimasukkan ke dalam *Oven Destilator*. Alat ditutup dan diletakkan di atas tungku, untuk dipanaskan, selanjutnya dilakukan pemasangan selang air pada tabung destilator untuk pendingin asap dari proses pemanasan plastik dalam *Oven Destilator* menjadi asap cair yang ditampung pada wadah dari aluminium. Plastik yang telah mencair ditampung dalam wadah yang terisi air menjadi butir plastik. Proses pengolahan sampah plastik sebanyak 4 kg menjadi butir plastik dan asap cair memerlukan waktu 1 jam. Butir plastik yang dihasilkan dapat dibuat batako, sedangkan asap cair dimanfaatkan menjadi bahan pengawet kayu.

Sampah plastik yang tidak dikelola dapat mencemari lingkungan dan menimbulkan gangguan kesehatan pada manusia, antara lain terjadinya banjir yang berdampak terhadap kesehatan masyarakat, dan pembakaran sampah plastik menimbulkan cemaran udara oleh adanya gas dioksin yang berbahaya dan beracun bagi kesehatan manusia. Sampah plastik perlu dilakukan pengolahan dengan cara berwawasan lingkungan, mencegah pencemaran dan mendapatkan nilai ekonomi. Pengolahan sampah plastik menggunakan alat ini menghasilkan butir plastik dengan nilai jual lebih tinggi bila dibandingkan dengan harga jual sampah plastik tanpa dilakukan

pengolahan. Bahan bakar minyak yang dihasilkan dari mengolah sampah plastik menggunakan alat pengolah sampah plastik sebagai alternatif bahan bakar pengganti minyak bumi.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Greeneration Indonesia pada tahun 2008, kedua metode ini akan membantu mengurangi sampah plastik di Indonesia hingga 70 hari per tahun. Terakhir, pemerintah menerapkan kebijakan pemeriksaan kantong plastik (Kalali et al. 2023). Upaya pengelolaan sampah plastik minimalkan penggunaan kantong plastik dan penggunaan tas kain saat berbelanja. Salah satu cara pengelolaan sampah plastik dengan cara alternatif adalah dengan menggunakan model peralatan pengolahan sampah plastik. Alat ini dapat digunakan untuk mengubah sampah plastik menjadi butiran plastik dengan nilai jual lebih tinggi, serta bahan bakar minyak yang sangat berguna untuk bahan bakar minyak. Pengolahan sampah plastik merupakan upaya preventif yang bertujuan untuk mengendalikan pencemaran lingkungan dan terjadinya gangguan kesehatan masyarakat.

Dibandingkan dengan penelitian lainnya yang pernah dilakukan menggunakan sampah plastik kresek juga menghasilkan butir plastik dan bahan bakar minyak, oven destilator pengolah sampah plastik ini lebih mudah melalui proses pemanasan dan destilasi kemudian menghasilkan suatu produk yang memiliki nilai jual akan memberikan manfaat bagi penerapan dalam bidang ekonomi jika kegiatan pengolahan sampah ini terus diterapkan.

Analisis biaya merupakan komponen analisis untuk mengetahui apakah biaya yang dihasilkan sama dengan biaya yang dikeluarkan (Cemil 2023). Produksi butir plastik dan bahan bakar minyak menghadirkan tantangan tersendiri. Misalnya, campuran butir plastik dengan bahan lainnya sehingga tingkat pemanfaatannya bisa tersalurkan lebih dalam

lagi. Pada Akhirnya, suatu industri mampu menciptakan peluang ekonomi baru melalui alat pengolah sampah plastik ini. Produksi dan distribusi dapat menciptakan lapangan kerja di berbagai sektor (Bruce Wang et al. 2023). Analisis biaya adalah komponen yang digunakan untuk menentukan kesetaraan biaya yang dihasilkan dan yang dikeluarkan (Cemil, 2023). Produksi biji-bijian plastik dan bahan bakar minyak menghadirkan tantangan. Misalnya, mencampur biji-bijian plastik dengan semen dan pasir menghasilkan paving, membuatnya lebih bermanfaat dan meningkatkan nilai ekonomi. Selanjutnya, pengolahan sampah plastik dapat menjadi industri yang mampu menciptakan peluang ekonomi baru melalui penggunaan mesin ini. Produksi dan distribusi dapat menghasilkan kesempatan kerja di berbagai sektor (Bruce Wang et al., 2023).

Buku Monografi ini disusun berdasarkan hasil penelitian yang berjudul Mengolah Plastik Menggunakan Oven Destilator menghasilkan butir plastik dan asap cair. Unsur penyusun utama dari plastik adalah karbon dan hydrogen. Menurut Untoro Budi (2013), bahwa plastik adalah polimer, rantai panjang atom mengikat satu sama lainnya. Plastik yang umumnya terdiri dari polimer karbon saja, atau dengan oksigen nitrogen chlorine atau belerang. Apabila terpapar dengan panas dan memperoleh tekanan, bahan yang terbentuk berasal dari bahan polimer ini mampu dibentuk ke berbagai kebutuhan hidup.

BAB II

PENGOLAHAN SAMPAH

1. Pengertian Sampah

Menurut Undang-undang RI Nomor 18 tahun 2008 tentang Pengelolaan sampah, sampah diartikan sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat. Pengelolaan sampah diartikan kegiatan yang sistematis, menyeluruh dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah. Pengelolaan sampah terdiri dari 3 (tiga), yaitu: ¹⁾sampah rumah tangga; ²⁾sampah sejenis sampah rumah tangga; dan ³⁾sampah spesifik.

Sampah merupakan sesuatu yang tidak diperlukan lagi dan bersifat padat. Sampah yang dapat terurai secara alami (*degradable*) dan yang tidak dapat terurai terutama terdiri dari bahan-bahan organik seperti sisa tanaman, sisa daging, dedaunan, dan lain-lain, sedangkan sampah yang tidak dapat terurai dapat berupa plastik, karet, logam, kertas, kaca, bahan bangunan bekas. Selain itu, sampah adalah suatu sumber daya yang belum siap pakai, dan sampah adalah sesuatu yang dianggap tidak berguna oleh pemilik atau pengguna sebelumnya dan dibuang begitu saja, namun masih dapat diolah dengan cara yang benar (Abidin & Marpaung, 2021).

Sampah rumah tangga berasal dari kegiatan sehari-hari dalam rumah tangga, tidak termasuk kotoran manusia (tinja) dan sampah spesifik. Sampah sejenis sampah rumah tangga berasal dari kawasan komersial, kawasan industri,

kawasan khusus, fasilitas sosial, fasilitas umum dan/atau fasilitas lainnya. Sampah spesifik terdiri dari:

- a. Sampah yang mengandung bahan berbahaya dan beracun.
- b. Sampah yang mengandung limbah bahan berbahaya
- c. Puing bongkahan yang secara teknologi belum dapat diolah
- d. Sampah yang timbul tidak secara periodik.

Menurut Gunawan dikatakan bahwa sampah dapat dikelompokkan menjadi 2 (dua) jenis, yaitu sampah organik dan sampah anorganik. Tiap jenis sampah yang ada dikelompokkan lagi menjadi sampah organik/anorganik yang dapat didaur ulang dan sampah organik/anorganik yang tidak dapat didaur ulang (Gunawan, 2007). Sampah yang merupakan sisa dari kegiatan manusia harus dikelola agar tidak menimbulkan pencemaran lingkungan dan gangguan kesehatan. Pengelolaan sampah adalah kegiatan yang sistematis, menyeluruh, dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah. Pengurangan sampah yang dimaksud dalam UUPS meliputi kegiatan pembatasan timbulan sampah, pendauran ulang sampah, dan pemanfaatan Kembali sampah. Untuk dapat mewujudkan kegiatan-kegiatan ini, masyarakat dan para pelaku usaha dalam melaksanakan kegiatannya diharapkan dapat menggunakan bahan yang menimbulkan sampah sedikit mungkin, dapat digunakan kembali, dapat didaur ulang, dan mudah diurai oleh proses alam.

2. Karakteristik Sampah

Beberapa karakteristik sampah pada umumnya, terdiri dari :

a. Karakteristik Fisik

Karakteristik fisik penting dalam memilih dan menyediakan peralatan dan fasilitas pemrosesan. Sifat fisik yang dianalisis adalah berat jenis, kadar air, ukuran dan sebaran partikel, serta penentuan bilangan pemadatan atau faktor pemadatan.

b. Karakteristik Kimia

Penentuan karakteristik kimiawi limbah diperlukan dalam evaluasi proses alternatif dan sistem pemanfaatan limbah padat, misalnya untuk menentukan keuntungan pembakaran limbah dan pengolahan biologis (Azkha, 2006).

Sampah rumah tangga pada umumnya terdiri dari campuran berbagai jenis sampah organik dan anorganik. Jumlah sampah organik pada umumnya lebih dominan (60% - 70%) dari semua sampah yang dihasilkan. Kondisi tersebut memudahkan dalam pengelolaan sampah bila dilakukan pada sumbernya, sehingga sampah yang harus ditangani/dibuang ke TPA dapat ditekan (diminimalkan). Jenis sampah rumah tangga secara umum tidak berbahaya bagi kesehatan, tetapi bila terkontaminasi /tercemari oleh sampah B3, maka menjadi sampah berbahaya.

Keberadaan bahan kimia yang pada awalnya sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia, seiring perjalanan waktu ditemukan dampak negatifnya. Sampah yang termasuk dalam kelompok tersebut adalah sampah B3. Sampah B3 dalam rumah tangga merupakan hasil aktivitas

sehari-hari dari manusia. Sampah B3 seperti bohlam, lampu TL, aki bekas, dan wadah/botol insektisida. Upaya yang harus dilakukan untuk menekan dampak negatif yang ditimbulkan adanya sampah B3, harus dilakukan oleh seluruh anggota masyarakat dan dilakukan secara terus menerus (Iswanto et al., 2016).

3. Sampah Plastik dan Pengelolaannya

Plastik merupakan salah satu jenis polimer sintetik, yang digunakan untuk memproduksi barang-barang keperluan sehari-hari, seperti kantong plastik, plastik pembungkus makanan/minuman, alat-alat listrik, alat-alat rumah tangga dan alat-alat elektronik. Polimer sintetik merupakan bahan yang tahan terhadap mikroorganisme, sehingga sulit terjadi penguraian, mempunyai kelenturan yang tinggi dan mudah dilakukan pencetakan dan menghasilkan berbagai bentuk. Sampah plastik akan berdampak negatif terhadap lingkungan karena tidak dapat terurai dengan cepat serta dapat menurunkan kesuburan tanah (Untoro Budi, 2018).

Sampah plastik berbahaya sebab sukar didegradasi, plastik sulit terurai dalam tanah dan membutuhkan waktu hingga 100 tahun lamanya. Penggunaan plastik mencemari tanah, air tanah, dan makhluk hidup yang ada di bawah tanah. Racun-racun yang dihasilkan dari plastik tersebut masuk ke dalam tanah dan dapat membunuh hewan atau bakteri pengurai di dalam tanah, selain itu mengganggu jalur air yang meresap dalam tanah dan menurunkan kesuburan tanah dikarenakan menghalangi sirkulasi udara dalam tanah (T. Lestari et al., 2019).

Menurut Burhanuddin (2018), sampah plastik merupakan salah satu jenis sampah rumah tangga yang perlu dilakukan pengelolaan dengan baik. Jumlah sampah plastik merupakan komponen dari sampah dominan ke 2 (dua) setelah sampah organik (Burhanuddin et al., 2020). Saat ini penggunaan tas belanja merupakan salah satu sifat peduli lingkungan yang telah dianjurkan oleh berbagai pihak yang biasa disebut *prolingkungan*. Tujuan penggunaan tas belanja adalah upaya mengurangi sampah plastik yang dihasilkan. Satu minggu sekali sebanyak lima tas belanja yang rutin digunakan mampu menggantikan 520 lembar kantong plastik. Selain itu, Penggunaan tas belanja dapat mempengaruhi perilaku ramah lingkungan lainnya, seperti membeli makanan organik yang lebih ramah lingkungan (Karmarkar, U.R., & Bollinger, 2015).

Sampah merupakan barang atau benda yang dibuang karena tidak digunakan lagi, sedangkan plastik merupakan kumpulan zat organik yang tetap stabil pada suhu normal, namun bentuk plastik dapat diubah oleh panas dan tekanan selama beberapa langkah pembuatan. Berdasarkan kedua pengertian sampah dan plastik tersebut, dapat disimpulkan bahwa sampah plastik adalah bahan atau zat organik yang sudah tidak terpakai lagi dan mengandung plastik tertentu yang memerlukan panas dan tekanan dalam proses penguraian (daur ulang) (Utami & Fitria Ningrum, 2020).

Pengelolaan sampah merupakan suatu kegiatan yang sistematis, menyeluruh, dan berkesinambungan yang mencakup pengurangan dan pengolahan sampah, serta pembuangan sampah. Pengelolaan sampah juga dilakukan untuk memulihkan sumber daya alam. Salah satu cara untuk mengatasi dan mengurangi sampah dengan mendaur ulang barang bekas, memperbaiki barang yang rusak, merancang

produk agar dapat diisi ulang atau digunakan Kembali (Abidin & Marpaung, 2021).

Menurut Arisona (2018) prinsip-prinsip dalam pengelolaan sampah plastik dapat diterapkan yang dapat dikenal dengan “4R”, yaitu (Arisona, 2018):

- a. *Reduce* (mengurangi) diupayakan meminimalkan jumlah plastik yang dipergunakan, sehingga jumlah sampah plastik dapat ditekan.
- b. *Reuse* (menggunakan kembali) diupayakan memilih penggunaan barang yang dapat dipakai kembali. Waktu penggunaan barang dapat diperpanjang. sehingga jumlah sampah dapat berkurang. Menghindari penggunaan barang-barang yang *disposable* (sekali pakai/buang).
- c. *Recycle* (mendaur ulang): diupayakan barang-barang yang dapat yang sudah tidak dapat digunakan didaur ulang kembali. Seperti: sampah plastik dapat yang lebih tahan lama dan gunakan menggunakan barang yang ramah lingkungan.
- d. *Replace* (mengganti): teliti barang-barang yang digunakan sehari-hari. Diupayakan mengganti barang-barang yang hanya sekali pakai dengan barang yang lebih lama dan gunakan menggunakan barang yang ramah lingkungan.

Penanganan sampah plastik harus dilakukan pada sumbernya, dengan cara dipisahkan dari sampah lainnya dan dilarang dibuang di lingkungan. Mendaur ulang sampah plastik merupakan upaya yang paling baik dilakukan untuk menekan jumlah sampah yang ada. Upaya lain yang harus dilakukan pemerintah adalah melarang produksi plastik sintesis, menggalakkan penggunaan plastik dari bahan

organik seperti dari bonggol jagung Usaha daur ulang sampah plastik sangat berperan dalam membantu dan memelihara kebersihan lingkungan.

Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk mengkonversi sampah plastik menjadi bahan bakar cair, antara lain: *pyrolysis, thermal cracking, and catalitic cracking*. Diantara ketiga metode tersebut, metode pirolisis adalah metode yang dianggap paling menjanjikan. Pirolisis merupakan proses *thermal cracking* yaitu proses perekaan atau pemecahan rantai polimer menjadi senyawa yang lebih sederhana melalui proses *thermal* (pemanasan/pembakaran) dengan tanpa maupun sedikit oksigen. Pirolisis merupakan proses endotermis artinya proses pirolisis hanya bisa terjadi ketika dalam sistem diberikan energi panas. Pirolisis sampah plastik bermanfaat untuk menyediakan bahan bakar dengan nilai energi yang cukup tinggi. Pirolisis yang berlangsung pada suhu tinggi dan pengaruh penggunaan katalis terhadap kualitas produk, untuk mengetahui dan membandingkan kemampuan minyak hasil pirolisis plastik dengan minyak tanah dan solar dalam hal massa jenis, lama pembakaran, temperatur air pada proses pemanasan (Wahyudi, 2018).

Secara umum pengelolaan sampah di perkotaan dilakukan melalui 3 tahapan kegiatan, yakni pengumpulan, pengangkutan dan pembuangan akhir. Alfiandra (2009) menggambarkan secara sederhana tahapan-tahapan dari proses kegiatan dalam pengelolaan sampah sebagai berikut.

- a) Pengumpulan, diartikan sebagai pengelolaan sampah dari tempat asalnya sampai ke tempat pembuangan sementara sebelum menuju tahapan berikutnya. Pada tahapan ini digunakan sarana bantuan berupa tong

sampah, bak sampah, peti kemas sampah, gerobak dorong, atau tempat pembuangan sementara. Untuk melakukan pengumpulan, umumnya melibatkan sejumlah tenaga yang mengumpulkan sampah setiap periode waktu tertentu;

- b) Pengangkutan, yaitu mengangkut sampah dengan menggunakan sarana bantuan berupa alat transportasi tertentu ke tempat pembuangan akhir/pengolahan. Pada tahapan ini juga melibatkan tenaga yang pada periode waktu tertentu mengangkut sampah dari tempat pembuangan sementara ke tempat pembuangan akhir (TPA);
- c) Pembuangan akhir, dimana sampah akan mengalami pemrosesan baik secara fisik, kimia maupun biologis hingga tuntas penyelesaian seluruh proses.

4. Dampak Pencemaran Sampah Plastik

Keberadaan sampah plastik merupakan kondisi yang tidak dapat dihindari lagi. Hampir diseluruh sudut lingkungan terdapat sampah plastik. Menurut Eka Putrawan (2021), sampah plastik di sektor pertanian setiap tahunnya mencapai 100 juta ton, sehingga menurunkan produksi pangan. Keberadaan plastik di lingkungan dapat pula menyebabkan rusaknya infrastruktur yang ada, terjadi akibat dampak penyumbatan saluran-saluran air, sehingga terjadi banjir dan kerusakan seperti jalan dan jembatan (Arisona, 2018). Sektor wisata alam, sampah plastik menimbulkan kondisi estetika yang kurang baik, lokasi menjadi kumuh dan kotor, sehingga merusak pemandangan alam.

Menurut Nurul Qomariah (2020), bahwa kantong plastik menyumbat saluran air dan tanggul, sehingga berdampak adanya banjir, bahkan dapat merusak turbin waduk, serta sampah plastik yang dibakar akan menyebabkan timbulnya zat-zat berbahaya bagi kesehatan manusia. Permasalahan sampah plastik yang jumlahnya semakin meningkat apabila tidak diatasi akan cenderung menyebabkan pencemaran lingkungan sehingga dibutuhkan upaya untuk mengurangi sampah dengan cara mendaur ulang sampah menjadi sumber energi dan barang-barang yang lebih bermanfaat (Volva & Djamaludin, 2018).

Sampah plastik dapat menghambat penyerapan air dan sirkulasi udara di dalam tanah karena sulit terurai dan cenderung elastis serta tidak menyerap air. Akumulasi sampah plastik juga dapat menyebabkan penurunan kualitas lingkungan (Arico & Jayanthi, 2018). Hingga dapat mempengaruhi kesuburan tanah karena sirkulasi udara terganggu. Selain itu, sampah plastik yang menumpuk yang menumpuk juga dapat mematikan hewan-hewan darat karena terjebak di tumpukkan plastik disebabkan oleh banyaknya sampah plastik yang mencemari air, hewan darat, dan di laut.

Banyak hewan yang hidup di laut mengkonsumsi plastik karena plastik yang berada di laut akan terlihat seperti makanan bagi hewan yang ada di laut. Plastik tersebut tidak dapat di cerna dan akan terus berada pada organ pencernaan hewan ini, sehingga akan menyumbat saluran pencernaan dan akan menyebabkan kematian yang diakibatkan kelaparan atau infeksi. Plastik terakumulasi karena tidak mudah terurai, plastik sendiri akan *photodegrade* (terurai oleh cahaya matahari) pada paparan

sinar matahari, akan tetapi hanya dapat terjadi plastik dalam kondisi yang kering (Hasibuan, 2016).

Plastik merupakan salah satu jenis polimer sintesis yang mempunyai sifat menjadi lunak bila dipanaskan dan menjadi keras bila didinginkan. Bila dilakukan daur ulang lebih mudah dibentuk. Plastik tidak dapat diuraikan oleh mikroorganisme, sehingga menumpuk di lingkungan. Sampah plastik sangat sulit dilakukan pengelolaan, diperlukan puluhan bahkan ratusan tahun untuk menjadikan sampah plastik benar-benar terurai, Plastik jenis *vinyl chloride* tidak berbahaya, sedangkan jenis monomer *vinyl chloride* sangat beracun dan karsinogenik yang mengakibatkan cacat lahir. Penggunaan plastik jenis monomer *vinyl chloride* dalam membungkus makanan panas sangat berbahaya, dikhawatirkan monomer yang ada dalam plastik akan terurai dan mengontaminasi makanan, sehingga makanan menjadi beracun (Budiyanoro, 2010).

Pembakaran sampah plastik akan menghasilkan asap yang beracun, berbahaya bagi kesehatan manusia. Racun dari asap plastik berasal oleh adanya pembakaran tidak sempurna dari plastik, sehingga terjadi penguraian di udara sebagai dioksin. Senyawa dioksin sangat berbahaya bila dihirup oleh manusia. Dampak yang terjadi pada manusia yang menghirup dioksin antara lain: memicu timbulnya kanker, hepatitis, pembengkakan hati, dan gangguan sistem saraf (P. W. Lestari et al., 2020).

Beberapa resiko yang didapatkan akibat asap pembakaran sampah plastik yaitu masalah pernafasan, iritasi pada mata, meracuni tubuh secara tak langsung, kerusakan pada organ tubuh, dan dapat memicu terjadinya kanker. Selain itu, juga dapat mengganggu keseimbangan lingkungan seperti perubahan iklim yang

cepat, gangguan pemandangan, pencemaran udara, kadar oksigen yang menurun, dan kebakaran lahan (Napid et al., 2021).

Menurut Departemen Kehutanan (2007), dampak lain akibat sampah plastik adalah ancaman bagi wisata alam, sampah plastik menjadi sangat mengganggu wisatawan, sehingga menurunkan kunjungan wisata. Dampak tersebut antara lain:

- a. Gangguan Kesehatan timbunan sampah plastik bila tergenang air akan digunakan oleh nyamuk untuk berkembang biak
- b. Menurunnya kualitas lingkungan plastik sangat sulit terurai, sehingga menumpuk di dalam tanah dan menurunkan kualitas tanah, seperti menurunnya produksi pangan akibat adanya sampah plastik di lahan pertanian.
- c. Menurunnya estetika lingkungan, penumpukan sampah plastik di lingkungan khususnya di lokasi wisata alam menjadikan tempat kumuh dan merusak pemandangan
- d. Menghambat pembangunan negara adanya sampah plastik di saluran air dan sumbatan yang terjadi mengakibatkan banjir yang terus menerus. Merusak infrastruktur yang ada, sehingga pembangunan yang diprogramkan pemerintah menjadi terhambat.

5. Asap Cair

Menurut I Dewe Ketut (2020), asap Cair (*liquid smog*) merupakan bahan berbentuk cair hasil pendinginan asap melalui destilasi Unsur-unsur yang terdapat pada asap cair dari tempurung kelapa mempunyai antara lain Fenol, *Carbamil*, *senyawa asam*, *hydrocarbon*, *policyklis aromatik*, dan *benzoapirene*. Unsur-unsur yang ada dalam asap cair

mempunyai fungsi sebagai anti jamur, anti virus dan bersifat karsinogenik, sehingga dapat digunakan sebagai pengawet pengganti formalin. Asap cair merupakan hasil khas dari proses karbonisasi (pengisian) atau pembakaran bahan lignoselulosa di udara tertutup (pirolisis), yang melibatkan reaksi dekomposisi termal, polimerisasi, dan kondensasi asap menjadi cair (Wibowo, 2012).

Asap cair juga merupakan bahan cairan yang memiliki warna kehitaman yang berasal dari biomassa seperti kayu, kulit kayu dan biomassa lainnya seperti dari limbah kehutanan dan industri hasil hutan melalui proses pirolisis. Kandungan asam organik yang terdapat dalam asap cair adalah air, tetapi air tidak bersifat kontaminan seperti pada petroleum karena air bercampur dengan asap cair. Asap cair merupakan hasil kondensasi atau kondensasi uap yang dihasilkan dari pembakaran langsung maupun tidak langsung bahan-bahan yang mengandung lignin, selulosa, hemiselulosa dan senyawa karbon lainnya. Asap cair juga bisa berarti pendinginan dan pencairan batok kelapa yang dibakar dalam pipa tertutup. Asap yang awalnya berupa partikel padat kemudian didinginkan menjadi cairan yang disebut asap cair. Asap cair biasanya digunakan sebagai bahan bakar atau juga sebagai bahan pengawet pada makanan atau produk tertentu (Ridhuan et al., 2019).

Menurut Sarwenda (2019) Asap cair memiliki berbagai sifat fungsional, antara lain:

- a. Adanya senyawa fenolik dan karbonil memberikan aroma, rasa dan warna.
- b. Mengandung senyawa fenolik dan asam yang berperan sebagai antibakteri dan antioksidan sehingga dapat digunakan sebagai pengawet alami.

Asap cair juga berarti hasil pendinginan dan pencairan asap dari bahan biomassa yang di bakar dalam tabung tertutup. Bentuk asap yang mulanya berupa partikel padat didinginkan kemudian menjadi cair itu disebut dengan asap cair (Slamet & Hidayat, 2015). Menurut Komaryati (2018), sifat asap cair dipengaruhi oleh komponen utama yaitu selulosa, hemiselulosa dan lignin yang proporsinya bervariasi tergantung dari jenis bahan yang akan digunakan (Komarayati et al., 2018). Asap cair juga mengandung senyawa berbahaya seperti senyawa tar dan benzopyrene yang bersifat toksik dan karsinogenik serta merusak asam amino esensial pada protein dan vitamin. Efek ini disebabkan oleh banyaknya senyawa dalam asap cair yang dapat bereaksi dengan komponen makanan (Novia, 2021).

6. *Break Even Point (BEP)*

Ketika total biaya sama dengan total pendapatan, *Break Even Point* adalah titik pulang pokok. Sebuah proyek dapat mencapai titik pulang pokok untuk menutupi semua biaya operasi dan pemeliharaan, serta biaya modal lainnya, tergantung pada seberapa lama proyek berlangsung. Perusahaan akan terus mengalami kerugian selama perusahaan tetap berada di bawah titik BEP. Ibrahim (2003) menyatakan bahwa karena perusahaan terus mengeluarkan biaya untuk mencapai titik pulang pokok, saldo ruginya meningkat seiring waktu.

Mempertimbangkan jumlah laba yang diharapkan sebelum memproduksi atau menghasilkan suatu produk, baik barang maupun jasa. Ini menunjukkan bahwa, dalam hal ini, mencapai keuntungan besar, bersama dengan tujuan lain, harus diprioritaskan. Salah satu cara untuk mengetahui

perolehan laba adalah dengan mengetahui nilai BEP (Kasmir, 2009). Menurut Sigit (1990), analisis BEP adalah cara untuk mengetahui hubungan antara biaya produksi, harga jual, volume penjualan, volume produksi, dan biaya lainnya yang tetap dan variabel, serta laba rugi.

Perencanaan untuk menentukan laba yang maksimal diperlukan rencana yang matang, untuk memperhitungkan resiko yang akan mempengaruhi kelancaran aktivitas produksi, harga jual produk, maupun biaya yang berkaitan dengan aktivitas perusahaan. Adanya perencanaan yang baik maka akan menunjang tugas manajemen untuk membantu tujuan yang telah ditetapkan oleh perusahaan serta menilai kemampuan perusahaan itu sendiri.

Tujuan analisis titik impas adalah untuk mengetahui tingkat aktivitas dimana pendapatan hasil penjualan sama dengan jumlah semua biaya variabel dan biaya tetapnya. Apabila suatu perusahaan hanya mempunyai biaya variabel saja, maka tidak akan muncul masalah *break even* dalam perusahaan tersebut. Masalah *break-even* baru muncul apabila suatu perusahaan di samping mempunyai biaya variabel juga mempunyai biaya tetap. Besarnya biaya variabel secara totalitas akan berubah-ubah sesuai dengan perubahan volume produksi, sedangkan besarnya biaya tetap secara totalitas tidak mengalami perubahan meskipun ada perubahan volume produksi.

Adapun biaya yang termasuk golongan biaya variabel pada umumnya adalah bahan mentah, upah buruh langsung (*direct labor*), komisi penjualan. Sedangkan yang termasuk golongan biaya tetap pada umumnya adalah depresiasi aktiva tetap, sewa, bunga utang, gaji pegawai, gaji pimpinan, gaji staf *research*, dan biaya kantor.

Analisis *Break Even Point* berguna apabila beberapa asumsi dasar dipenuhi. Dalam kenyataan yang sebenarnya lebih banyak asumsi yang tidak dapat dipenuhi. Namun demikian perubahan asumsi ini tidak mengurangi validitas dan kegunaan analisa BEP sebagai suatu alat bantu pengambilan keputusan. Hanya saja diperlukan suatu modifikasi tertentu dalam penggunaannya.

Manfaat analisis *break even point* sangat banyak, namun secara umum adalah untuk mengetahui titik pulang pokok dari sebuah usaha. Dengan diketahuinya titik pulang pokok, manajemen dapat mengetahui harus memproduksi atau menjual pada jumlah berapa unit agar perusahaan tidak mengalami kerugian.

Kelemahan dari analisa *break even point* antara lain bahwa hanya ada satu macam barang yang diproduksi atau dijual. Jika lebih dari satu macam maka kombinasi atau komposisi penjualannya (*sales mix*) akan tetap konstan. Jika dilihat di jaman sekarang ini bahwa perusahaan untuk meningkatkan daya saingnya mereka menciptakan banyak produk, jadi sangat sulit dan ada satu asumsi lagi yaitu harga jual persatuan barang tidak akan berubah berapapun, jumlah satuan barang yang dijual, atau tidak ada perubahan harga secara umum.

Analisa *break even point* jangka waktu penerapannya terbatas, biasanya hanya digunakan di dalam pembuatan proyeksi operasi selama setahun. Apabila perusahaan mengeluarkan biaya-biaya untuk advertensi ataupun biaya lainnya yang cukup besar dimana hasil dari pengeluaran tersebut (tambahan investasi) tidak akan terlihat dalam waktu yang dekat sedangkan *operating cost* sudah meningkat, maka sebagai akibatnya jumlah pendapatan yang harus dicapai menurut analisa *break even point* agar

dapat menutup semua biaya-biaya operasi yang bertambah besar juga.

BAB III

ANALISIS BREAK EVENT POINT

1. Konsep Limbah Plastik

Plastik merupakan salah satu jenis polimer sintetik yang bersifat mudah melembek bila dipanaskan dan mudah mengeras bila didinginkan. Jenis polimer ini tidak bisa dilakukan oleh mikroorganisme, peruraian/pelapukan plastik memerlukan waktu puluhan tahun hingga ratusan tahun . Dampak negatif adanya sampah plastik sangat besar pada kesehatan manusia dan pencemaran lingkungan. Penggunaan plastik sangat umum karena sifatnya yang murah, melimpah dan serbaguna. Sayangnya, sebagian besar plastik tidak dapat terurai secara hayati dan pada akhirnya harus didaur ulang, dipecah, atau dibuang (Astuti et al., 2023).

Limbah dari plastik merupakan masalah yang dianggap serius bagi lingkungan karena plastik merupakan masalah yang dianggap serius bagi lingkungan sebab, plastik tidak dapat terurai oleh bakteri. Suatu hal yang perlu mendapat perhatian tentang semakin berkembangnya sampah-sampah plastik adalah bagaimana seorang generasi muda peduli terhadap lingkungan mampu dan dapat mengurangi penggunaan plastik bahkan plastik-plastik tersebut dapat diolah Kembali sebagai bahan yang menguntungkan Masyarakat.

Sampah plastik sangat potensial mencemari lingkungan karena plastik merupakan bahan yang sulit terdegradasi sehingga jika ditimbun dalam penimbunan akhir akan memberikan banyak masalah (Sahwan et al.,

2005). Pembakaran sampah plastik kurang efektif dan beresiko sebab dengan pembakaran sampah plastik muncul polutan dari emisi gas buang;CO₂, CO, NO_x dan SO_x, yang dapat mengganggu kesehatan (Nugroho, 2020). Penimbunan plastik pada lingkungan dapat mengakibatkan gangguan kesehatan, menurunkan kualitas lingkungan, menurunkan kualitas estetika dan menghambat jalannya pembangunan. Pembakaran plastik menghasilkan bahan yang beracun bila terhirup manusia, dapat mengakibatkan terjadinya penyakit seperti: pemicu timbulnya kanker, hepatitis dan gangguan syaraf. Daur ulang sampah plastik dapat dilakukan dengan proses pemanasan yang ramah lingkungan dengan cara mengisolasi asap agar tidak mencemari udara. Asap cair mempunyai kandungan unsur-unsur yang bersifat sebagai anti jamur, anti virus dan bersifat karsinogenik, sehingga dapat digunakan sebagai pengawet pengganti formalin.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis kuantitatif yaitu analisis data yang dilakukan dengan mengevaluasi hasil perhitungan penentuan harga jual dan volume penjualan oleh perusahaan dan hasil perhitungan yang dilakukan penulis yang dapat diuraikan sebagai berikut:

a. Menghitung Laba

1. Menentukan data biaya berupa biaya tetap dan biaya variabel
2. Menghitung masing-masing tingkat biaya.

b. Menghitung *break even point*

Untuk menghitung *break even point* unsur-unsur yang diperlukan adalah:

- a) Penggolongan biaya mana yang termasuk biaya tetap dan biaya variabel

- b) Menghitung volume penjualan
- c) Harga jual.

2. Asumsi Dasar Analisis *Break Even Point* (BEP)

Asumsi yang mendasari analisis break even point menurut Horngren etall. adalah sebagai berikut (Financial and Management Accounting - Pauline Weetman - Google Buku, n.d.):

- a. Satu-satunya faktor yang memengaruhi biaya adalah perubahan volume.
- b. Manajer menggolongkan setiap biaya (atau komponen biaya gabungan) baik sebagai biaya variabel maupun biaya tetap.
- c. Beban dan pendapatan adalah linier di seluruh cakupan volume relevannya.
- d. Tingkat persediaan tidak akan berubah.
- e. Penjualan atas gabungan produk tidak akan berubah. Penjualan gabungan merupakan kombinasi produk yang membentuk total penjualan.

Sedangkan menurut Mulyadi beberapa asumsi yang berpengaruh dalam analisa *break even point* adalah sebagai berikut:

- a. Variabilitas biaya dianggap akan mendekati pola perilaku yang diramalkan.
- b. Harga jual produk dianggap tidak berubah-ubah pada berbagai tingkat kegiatan.
- c. Kapasitas produksi pabrik dianggap secara relatif konstan.
- d. Harga faktor-faktor produksi dianggap tidak berubah.
- e. Efisiensi produksi dianggap tidak berubah.

- f. Perubahan jumlah persediaan awal dan akhir dianggap tidak signifikan.
- g. Komposisi produk yang dijual dianggap tidak berubah.
- h. Volume merupakan faktor satu-satunya yang mempengaruhi biaya.

Analisis *Break Even Point* berguna apabila beberapa asumsi dasar dipenuhi. Dalam kenyataan yang sebenarnya lebih banyak asumsi yang tidak dapat dipenuhi. Namun demikian perubahan asumsi ini tidak mengurangi

validitas dan kegunaan analisa BEP sebagai suatu alat bantu pengambilan keputusan. Hanya saja diperlukan suatu modifikasi tertentu dalam penggunaannya.

3. Manfaat Analisis Break Event Point (BEP)

BEP amatlah penting jika kita membuat sebuah usaha agar kita tidak mengalami kerugian, baik itu usaha yang bergerak di bidang jasa atau manufaktur. Berikut manfaat dari BEP (Maruta, 2018):

- a. Alat perencanaan untuk menghasilkan laba.
- b. Memberikan informasi mengenai berbagai tingkat volume penjualan, serta hubungannya dengan kemungkinan memperoleh laba menurut tingkat penjualan yang bersangkutan.
- c. Untuk mengetahui hubungan volume penjualan yang diproduksi, harga jual dan biaya-biaya yang dikeluarkan, sehingga laba rugi perusahaan akan diketahui.
- d. Untuk mengetahui jumlah penjualan minimum (dalam unit produk maupun satuan uang) agar perusahaan tidak menderita rugi.

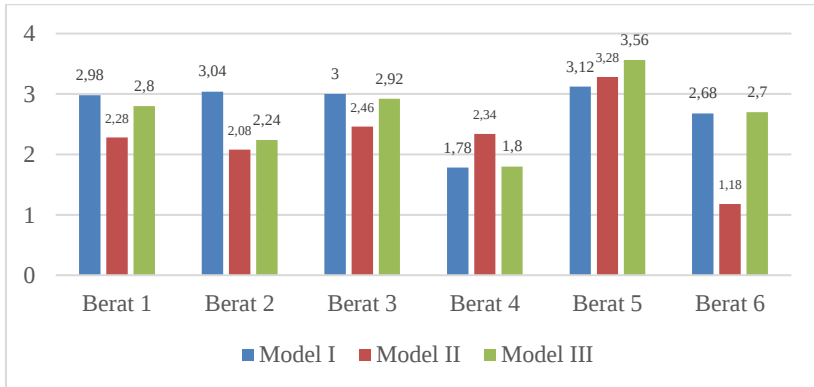
- e. Mengevaluasi laba dari perusahaan secara keseluruhan.
- f. Mengganti sistem laporan yang tebal dengan grafik yang mudah dibaca dan dimengerti.
- g. Sebagai bahan pertimbangan untuk menentukan harga jual.
- h. Sebagai bahan atau dasar pertimbangan dalam pengambilan keputusan terhadap hal-hal berikut :
 - 1) Jumlah penjualan minimal yang harus dipertahankan agar perusahaan tidak mengalami kerugian.
 - 2) Jumlah penjualan yang harus dicapai untuk memperoleh keuntungan tertentu.
 - 3) Seberapa jauhkah berkurangnya penjualan agar perusahaan tidak menderita rugi.
 - 4) Untuk mengetahui bagaimana efek perubahan harga jual, biaya dan volume penjualan terhadap keuntungan yang diperoleh.

BAB IV

PENGOLAHAN SAMPAH PLASTIK MENGGUNAKAN “OVEN DESTILATOR

1. Kemampuan Oven Destilator Mengolah Sampah Plastik

Oven destilator Sampah Plastik dalam penelitian ini mampu mengolah sampah plastik memproduksi butir plastik dan bahan bakar minyak. Berdasarkan hasil perhitungan butir plastik sebanyak 97,3%, kondisi disebabkan oleh adanya proses pengolahan dilakukan secara tertutup (dioven), sehingga hampir semua sampah plastik terolah, sedangkan sebagian kecil (2,03%) diproses menjadi bahan bakar minyak. Secara lengkap dapat dilihat pada Gambar 1, sebagai berikut.



Gambar 1 Grafik Hasil Pengukuran Berat Butir dari
Pengolahan Sampah Plastik

Berdasarkan grafik di atas, berat butir plastik tertinggi ditemukan pada pengulangan kelima, dengan total 3,56 kg. Berat terendah adalah pada pengulangan keempat dari

model ketiga, sebesar 1, 8 kg. Pemanfaatan pengolahan sampah plastik menjadi butiran plastik yang dapat digunakan sebagai campuran aspal. Hal ini bisa menjadi solusi untuk mengatasi permasalahan sampah di masyarakat.

Berdasarkan grafik di atas, volume bahan bakar minyak tertinggi dan terendah ditemukan pada versi keempat Model III dan sampel ketiga, masing-masing sebesar 73 ml dan 1, 8 kg. Menurut Syamsiro (2015) ·Bahan bakar minyak yang berasal dari sampah plastik memiliki potensi yang baik sebagai pengganti bahan bakar konvensional seperti bensin dan solar.

Rata-rata jumlah sampah plastik yang diolah menjadi biji-bijian adalah 3,5 kg. Kuantitas rata-rata tertinggi masing-masing adalah 2,76 kg dan 51 ml untuk Model I dan III. Penggunaan model ini merupakan proses tertutup pada tahap pemanasan limbah plastik dan produksi bahan bakar minyak. Asap yang dihasilkan didinginkan, mencegah pelepasan ke udara. Selanjutnya, konduksi pembakaran terbuka menghasilkan polutan beracun yang disebut dioksin. Senyawa ini sangat berbahaya bila dihirup oleh manusia dan menyebabkan berbagai penyakit, termasuk kanker, hepatitis, dan gangguan sistem saraf. Dalam konteks ini, model mesin pengolah tidak mencemari asap knalpot. Asap yang dipancarkan mengalami proses pendinginan, transisi dari fase gas ke fase cair (Kalali dkk., 2023).

Berdasarkan pengamatan, tidak ada asap yang dikeluarkan dan kondisi ini menyiratkan konduksi proses pendinginan untuk membentuk bahan bakar minyak. Keuntungan lain dari penggunaan model mesin adalah kemampuannya untuk meminimalkan dampak negatif dan memberikan hasil yang sangat bermanfaat bagi masyarakat

dan lingkungan. Hasil uji ANOVA menunjukkan p-value sebesar 1.000 ($p \geq \alpha=0.050$), menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap kualitas butiran plastik dan bahan bakar minyak. Oleh karena itu, ketiga model menghasilkan butiran plastik dan bahan bakar minyak yang sama. Biji-bijian dapat digunakan untuk membuat batu paving atau aspal, dan bahan bakar minyak tepat untuk pembakaran. Ini adalah hidrokarbon aromatik polisiklik, minyak, dan dioksin (Ajay dkk., 2022). Hidrokarbon aromatik polisiklik menghasilkan bau yang sangat menyengat, zat yang dapat mengusir serangga untuk mencegah kerusakan kayu. Minyak dalam bahan bakar resin juga dapat digunakan untuk mengusir rayap, sehingga mencegah kerusakan kayu yang diminyaki. Senyawa dioksin yang terkandung dalam bahan bakar plastik beracun bagi organisme hidup dan tidak disukai rayap. Dalam konteks ini, penelitian ini didukung oleh hasil pengujian yang menunjukkan bahwa bahan bakar dapat mengawetkan kayu, terutama ketahanan rayap. Bahan bakar resin mengandung berbagai senyawa yang digunakan sebagai antijamur, antivirus, dan senyawa beracun. Oleh karena itu, salah satu keunggulan bahan bakar minyak kayu adalah penggunaannya sebagai pengawet anti rayap (Praveenkumar dkk., 2023).

Pada prinsipnya pemisahan dalam suatu proses destilasi terjadi karena penguapan salah satu komponen dari campuran, artinya dengan cara mengubah bagian-bagian yang sama dari keadaan cair menjadi berbentuk uap. Dengan demikian persyaratannya adalah kemudahan menguap (volatilitas) dari komponen yang akan dipisahkan berbeda satu dengan yang lainnya. Pada campuran bahan padat dalam cairan, persyaratan tersebut praktis selalu

terpenuhi. Sebaliknya, pada larutan cairan dalam cairan, biasanya tidak mungkin dicapai sempurna, karena semua komponen pada titik didih campuran akan mempunyai tekanan uap yang besar. Destilasi yang murni praktis hanya dapat diperoleh jika cairan yang sukar menguap mempunyai tekanan uap yang kecil sekali sehingga dapat diabaikan. Secara umum, destilasi merupakan teknik pemisahan yang didasari atas perbedaan perbedaan titik didik atau titik cair dari masing-masing zat penyusun dari campuran homogenya. Dalam proses destilasi terdapat dua tahap proses yaitu tahap penguapan dan dilanjutkan dengan tahap pengembangan kembali uap menjadi cair atau padatan. Atas dasar ini maka perangkat peralatan destilasi menggunakan alat pemanas dan alat pendingin.

Oven Destilator dalam penelitian ini mampu mengolah sampah plastik menghasilkan butir plastik dan asap cair. Rata-rata sampah plastik sebanyak 1466,67gr. diolah menjadi butir plastik rata-rata sebanyak 1426,67gr dan asap cair rata-rata sebanyak 250,00 ml. Berdasarkan hasil perhitungan butir plastik yang diproduksi sebanyak 97,3%, kondisi disebabkan oleh adanya proses produksi dilakukan secara tertutup (pengovenan), sehingga hampir semua sampah plastik terolah, sedangkan sebagian kecil (2,03%) diproses menjadi asap cair. Proses pengolahan menggunakan Oven Destilator melalui proses secara tertutup, baik proses pemanasan sampah plastik maupun proses pembuatan asap cair. Asap yang terjadi pada pengolahan sampah plastik dilakukan pendinginan, untuk mencegah asap keluar ke udara. Pembakaran sampah plastik secara terbuka akan menghasilkan cemaran beracun yang disebut dioksin (Nitizen, 2008). Senyawa dioksin sangat berbahaya jika terhirup oleh manusia, dapat

menyebabkan terjadinya berbagai penyakit seperti kanker, hepatitis, pembengkakan hati dan gangguan sistem syaraf. Proses pengolahan sampah plastik menggunakan Oven Destilator, tidak menimbulkan cemaran asap. Asap yang timbul mengalami proses pendinginan sehingga berubah dan fase gas menjadi fase cair.

Berdasarkan hasil pengamatan pelaksanaan pengolahan sampah plastik menggunakan Oven Destilator, tidak adanya asap yang keluar dari alat, kondisi ini dimungkinkan semua asap yang ada telah terjadi proses pendinginan dan menjadi asap cair. Keuntungan lain dari penggunaan *oven distilator* untuk pengolahan sampah plastik adalah dampak negatif yang ditimbulkan dari penggunaan sampah plastik dapat diminimalkan dan hasil yang sangat positif bagi masyarakat dapat dicapai.

2. Pengaruh Asap Cair terhadap Keawetan Kayu

Standarisasi pengawetan kayu tercantum pada Standar Nasional Indonesia atau SNI, nomor 03-5010.1-1999 yang berjudul pengawetan kayu untuk perumahan dan gedung. Dalam (SNI 03-5010.1-1999,nd.) disebutkan bahwa pengawetan kayu merupakan suatu proses memasukkan bahan pengawet ke dalam kayu terhadap serangan organisme perusak kayu sehingga dapat memperpanjang masa pakai kayu (Mustam et al., 2021). Untuk memperpanjang masa pakai kayu (*service life of timber*) atau kayu lebih tahan terhadap serangan rayap dan jamur perlu membuatnya resisten melalui usaha pengawetan kayu, yakni memasukkan bahan pengawet kimia berupa racun ke dalam kayu agar organisme perusak

kayu tidak bisa memakannya dan keawetan kayu mampu meningkat (Muliastuty, 2022).

Asap cair dapat dibuat dari proses pemanasan sampah plastik. Hasil penelitian didapatkan bahwa ada perbedaan secara deskriptif asap cair mempunyai kualitas lebih baik bila dibandingkan dengan vernis dalam pengawetan kayu, kondisi ini dimungkinkan bahwa asap cair plastik mempunyai kadar minyak lebih banyak dan sangat berbau, sehingga rayap tidak menyukainya. Secara analitik kualitas asap cair dan vernis dalam pengawetan kayu tidak ada perbedaan yang bermakna atau dalam pengawetan kayu asap cair dan vernis mempunyai kualitas yang sama. Kondisi ini buktikan dengan hasil uji anova $p=0.764$ ($p \geq \alpha=0,050$), berarti bahwa tidak ada perbedaan kualitas secara bermakna.

Asap cair mengandung senyawa *hidrokarbon polcyklin* mengakibatkan bau yang sangat menyengat sebagai zat yang dapat menolak keberadaan serangga, sehingga serangga tidak mau memakan kayu. Minyak yang ada dalam bahan bakar minyak plastik juga dapat berfungsi untuk mengusir rayap, salah satu sifat rayap adalah tidak menyukai adanya minyak, sebagai contoh lain rayap tidak suka dengan kayu yang diolesi oli yang mengandung minyak. Penelitian ini dikuatkan oleh hasil pemeriksaan bahan bakar minyak kayu yang juga dapat digunakan untuk mengawetkan kayu khususnya daya tahan terhadap rayap. Bahan bakar minyak plastik mengandung berbagai senyawa yang dapat digunakan sebagai anti jamur, anti virus dan senyawa yang bersifat racun, sehingga manfaat bahan bakar minyak kayu salah satunya dapat digunakan sebagai bahan pengawet kayu anti rayap (Praveenkumar et al., 2023).

Hasil penelitian didapatkan bahwa ada perbedaan secara deskriptif asap cair mempunyai kualitas lebih baik bila dibandingkan dengan vernis dalam pengawetan kayu, kondisi ini dimungkinkan bahwa asap cair plastik mempunyai kadar minyak lebih banyak dan sangat berbau, sehingga rayap tidak menyukainya. Secara analitik kualitas asap cair dan vernis dalam pengawetan kayu tidak ada perbedaan yang bermakna atau dalam pengawetan kayu asap cair dan vernis mempunyai kualitas yang sama. Kondisi ini buktikan dengan hasil uji anova $p=0.764$ ($p \geq \alpha=0,050$), berarti bahwa tidak ada perbedaan kualitas secara bermakna.

Asap cair bermanfaat dalam pengawetan kayu, khususnya ketahanan terhadap rayap. Kondisi ini dimungkinkan bahwa dalam asap cair plastik mengandung zat yang bersifat racun yang tidak disukai oleh rayap. Zat-zat tersebut adalah hidrokarbon aromatik polisiklin, minyak, dan senyawa dioksin. Senyawa hidrokarbon aromatik polisyklin menarik karena sebagai zat menghasilkan bau yang sangat menyengat sehingga dapat mengusir keberadaan rayap sehingga enggan memakan kayunya. Minyak yang terdapat pada asap plastik cair juga dapat digunakan untuk mengusir rayap. Salah satu ciri rayap adalah tidak menyukai minyak. Misalnya rayap tidak menyukai kayu yang mengandung minyak atau sudah dilapisi minyak.

Rayap tidak menyukai senyawa dioksin yang terdapat dalam asap plastik cair, yang bersifat racun bagi organisme hidup. Penelitian ini dikuatkan oleh hasil pemeriksaan asap cair kayu yang juga dapat digunakan untuk mengawetkan kayu khususnya daya tahan terhadap rayap. Asap cair kayu mengandung berbagai senyawa yang dapat digunakan

sebagai anti jamur, anti virus dan senyawa yang bersifat racun, sehingga manfaat asap cair kayu salah satunya dapat digunakan sebagai bahan pengawet kayu anti rayap (Nirtizen, 2008).

Ditinjau dari pengukuran berat kayu yang dimakan rayap didapatkan hasil, rata-rata berat kayu kelompok kontrol yang dimakan rayap sebesar 18gr, kelompok asap cair sebesar 3,13gr, dan kelompok vernis sebesar 3,67gr. Dapat dikatakan bahwa berat kayu yang dimakan rayap untuk kelompok asap cair merupakan berat yang paling kecil, kemudian disusul kelompok Vernis dan yang paling besar adalah kelompok kontrol, bila dikaitkan dengan hasil uji statistik bahwa asap cair dan vernis mempunyai kemampuan yang sama dalam pengawetan kayu. Hasil pengamatan dalam penelitian ini bahwa selisih berat untuk kelompok asap cair dan vernis didapatkan bukan oleh karena dimakan rayap, tetapi adanya penyusutan berat kayu, sehingga kayu untuk kelompok asap cair dan vernis tidak dimakan rayap (yang dimakan rayap hanya kelompok kontrol).

Untuk menggunakan asap plastik cair sebagai pengawet kayu, cat atau rendam kayu dengan asap plastik cair dan jemur di bawah sinar matahari. Pada saat menyimpan asap cair, kayu perlu dikocok agar lapisan minyak pada permukaan asap cair tercampur secara merata. Tujuan dari penggojokan adalah untuk mencampurkan semua bahan cairan asap agar memiliki kualitas yang sama.

Selain sebagai pengawet kayu, penggunaan asap cair plastik saat mengoles tidak akan mengubah warna atau tekstur kayu. Bentuk dan warna kayunya tidak akan berubah, sehingga Anda bisa mengubahnya sesuai warna

kesukaan Anda meski sudah dingin. Kayu yang diawetkan dengan pernis mengalami perubahan jika disentuh dan memiliki rasa lengket dibandingkan jika menggunakan bahan pengawet kayu pernis.

Asap cair yang dihasilkan masih terdapat zat aromatik yang menyengat. Menurut Demaji (dalam Sarwendah, 2019) asap cair mempunyai berbagai sifat fungsional, meliputi :

- a) Memberikan aroma, rasa, dan warna dari senyawa fenol dan karbonil
- b) Menjadi bahan pengawet alami karena mengandung senyawa fenol dan asam yang berperan sebagai antibakteri dan antioksidan.

Pengaruh bau tersebut disebabkan adanya sejumlah senyawa kimia di dalam asap cair yang dapat bereaksi dengan komponen bahan makanan. Upaya yang dapat dilakukan untuk memisahkan komponen berbahaya di dalam asap cair dapat dilakukan dengan cara redistilasi, yaitu proses pemisahan kembali suatu larutan berdasarkan angka titik didihnya (Sarwendah, 2019)

3. Perhitungan Biaya Oven Destilator Mengolah Sampah Plastik

1. Analisis biaya asap cair

Pemanfaatan sampah plastik dilakukan dengan merubah bentuknya yang padat menjadi cair dan gas dengan prinsip pemanasan. Sampah plastik tidak diolah dengan cara dibakar karena prosesnya yang tidak sempurna akan menghasilkan senyawa bersifat karsinogen seperti polychloro dibenzodioxins dan

polychloro dibenzo furans (Sari, 2018). Untuk menghilangkan sifat karsinogennya, maka sampah plastik harus dibakar dengan suhu yang tinggi hingga 1000°C sehingga dibutuhkan biaya yang besar.

Titik impas (*break even poin*) adalah keadaan yang menunjukkan bahwa jumlah pendapatan yang diterima perusahaan (pendapatan total) sama dengan jumlah biaya yang dikeluarkan perusahaan (biaya total). Analisis biaya satuan merupakan hasil pembagian total biaya proyek dengan jumlah sampah yang diolah dalam waktu bersamaan. Karena bahan baku utama yang digunakan adalah sampah plastik sehingga satuan sampah yang digunakan adalah kg (satuan berat), maka harga satuannya adalah Rupiah per kg. Harga satuan sangat penting terutama dalam menghitung biaya pengolahan sampah dalam jangka waktu tertentu tergantung banyaknya sampah yang diolah (Kustanti et al., 2020).

Taksiran harga bahan baku (sampah plastik) rata-rata sebesar Rp. 290,33, menghasilkan produk berupa butir plastik dengan taksiran harga rata-rata sebesar Rp. 3.567,- dan asap cair dengan taksiran harga rata-rata sebesar Rp. 5.250, Biaya yang diperlukan dalam mengolah sampah plastik menggunakan *Oven Destilator* terdiri dari biaya bahan baku, bahan bakar dan tenaga. Biaya bahan bakar (lampiran 3) rata-rata sebesar Rp. 2.890,- (perhitungan kebutuhan energi pada lampiran 3), sedangkan biaya tenaga sebesar 10% biaya bahan dan biaya bahan bakar, atau $10\% \times (\text{Rp } 290,33 \text{ Rp } 2.800,-) = \text{Rp } 318,03,-$ Biaya tenaga diperoleh angka sebesar Rp 318,03,-.

Biaya produksi yang diperlukan dalam mengolah sampah plastik menggunakan *Oven Destilator* dapat dihitung dari biaya bahan ditambah biaya bahan bakar ditambah biaya tenaga, atau biaya produksi = Rp 290,33,- Rp 2890,- +Rp 318,03,- (Biaya produksi Rp 3498,36,-). Keuntungan yang diperoleh dalam mengolah 1,466,7gr sampah plastik menggunakan *Oven Destilator* dapat diuraikan sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\text{Keuntungan} &= (\text{taksiran harga butir plastik} + \text{taksiran} \\ &\quad \text{harga Asap cair}) - \text{biaya produksi} \\ &= (\text{Rp } 3567,- + 6250,-) - 3498,36, \\ &= \text{Rp } 9817,- - \text{Rp } 3498,36, \\ &= \text{Rp } 6318,64.\end{aligned}$$

Jadi keuntungan yang diperoleh dalam mengolah 1466,67gr sampah plastik menggunakan *Oven Destilator* dalam penelitian ini sebesar Rp 6318,64,-. Bila dibandingkan dengan taksiran harga sampah plastik (Rp. 290.33.-), maka keuntungan (Rp. 8318,64,-) pengolahan dengan *Oven Destilator* dapat meningkatkan nilai ekonomi sampah plastik sebesar 217,66%. Keadaan ini dapat dikatakan *Oven Destilator* merupakan alat pengolah sampah plastik bernilai ekonomi.

Pembuatan alat *Oven Destilator* dalam penelitian ini juga dilakukan perhitungan *Break Even Point* (BEP), untuk memprediksi waktu kembalinya biaya investasi. Proses pengolahan menggunakan *Oven Destilator* dalam mengolah sampah plastik (1466,67gr) memerlukan waktu 1 jam, jika dalam setiap hari beroperasi selama 8 jam maka akan mengolah sampah plastik sebanyak

11.733,30gr (12 kg pembulatan), maka dapat dihitung BEP sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\text{Keuntungan mengolah 12 kg sampah plastik} &= (\text{Rp.6318,64,-} \times 12) : 1,46667 \\ &= \text{Rp } 75.823,68\text{-} : 1,46667 \\ &= \text{Rp } 51.697,85\text{-/hari}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{BEP "Oven Destilator"} &= 3.500.000 : 51.697,87 \\ &= 67,7 \text{ hari (pembulatan 68hari)}\end{aligned}$$

Jadi BEP Oven Destilator bila secara rutin untuk mengolah sampah plastik sebanyak 12kg/hari akan tercapai selama 68 hari.

Fokus utama dari analisis ini adalah untuk mengoptimalkan kekuatan dan peluang usaha dari megolah sampah plastik. Volume atau jumlah produksi minimum yang harus diperoleh untuk mencapai titik impas (*Break Even Point*) dalam satu kali produksi.

2. Analisis biaya butir plastik

Pemanfaatan sampah plastik dilakukan dengan merubah bentuknya yang padat menjadi cair dan gas dengan prinsip pemanasan. Sampah plastik tidak diolah dengan cara dibakar karena prosesnya yang tidak sempurna akan menghasilkan senyawa bersifat karsinogen seperti *polychloro dibenzodioxins* dan *polychloro dibenzo furans* (Sari, 2018). Untuk menghilangkan sifat karsinogennya, maka sampah plastik harus dibakar dengan suhu yang tinggi hingga 1000°C sehingga dibutuhkan biaya yang besar.

Analisis biaya satuan merupakan hasil pembagian antara total biaya operasional dengan jumlah sampah yang diolah dalam waktu yang sama. Satuan biaya satuan adalah

rupiah per kg karena satuan sampah yang digunakan adalah kg (satuan berat). Biaya satuan sangat penting terutama untuk menghitung kebutuhan biaya pengolahan sampah dalam satu periode tertentu sesuai dengan jumlah sampah yang harus diolah (Kustanti et al., 2020).

Taksiran harga bahan baku (sampah plastik) rata-rata sebesar Rp. 200,- menghasilkan produk berupa butir plastik dengan taksiran harga rata-rata sebesar Rp. 2.500,- dan bahan bakar minyak dengan taksiran harga rata-rata sebesar Rp. 25.000,-/L. Biaya yang diperlukan dalam mengolah sampah plastik menggunakan *Oven Destilator Pengolah Sampah Plastik* terdiri dari biaya bahan baku, bahan bakar dan tenaga. Biaya bahan bakar rata-rata sebesar Rp. 2.890,- ; sedangkan biaya tenaga sebesar 10% biaya bahan dan biaya bahan bakar, atau $10\% \times (\text{Rp } 200,- \times 10,5 \text{ kg}) + 2.890,-$ alat = Rp 499,-. Biaya tenaga rata-rata sebesar Rp 499,-.

Biaya produksi yang diperlukan dalam mengolah sampah plastik menggunakan *Oven Destilator Pengolah Sampah Plastik* dapat dihitung dari biaya bahan ditambah biaya bahan bakar ditambah biaya tenaga, atau biaya produksi = Rp 2.100,- + Rp 2890,- + Rp 2080,5,- (**Biaya produksi = Rp 4.990,-**). Keuntungan yang diperoleh dalam mengolah 10,5 kg sampah plastik menggunakan *Oven Destilator Pengolah Sampah Plastik* dapat diuraikan sebagai berikut.

Keuntungan (taksiran harga butir plastik + taksiran harga
 Bahan bakar minyak) – biaya produksi
 {(Rp 2.500,- x 46,24 kg,-) + (Rp. 2.500,- x
 0,7782 L)}
 – Rp. 4.990,-
 Rp 117.545,5,- - Rp 4990,-
 Rp. 112.555,5,-

Jadi keuntungan yang diperoleh dalam mengolah 3,5 kg sampah plastik menggunakan *Oven Destilator Pengolah Sampah Plastik* dalam penelitian ini sebesar Rp 112.555,5,. Bila dibandingkan dengan taksiran harga sampah plastik (Rp. 200,-), maka keuntungan (Rp. 112555,5,-) pengolahan dengan *Oven Destilator Pengolah Sampah Plastik* dapat meningkatkan nilai ekonomi sampah plastik sebesar 217,66%. Keadaan ini dapat dikatakan *Oven Destilator Pengolah Sampah Plastik* merupakan alat pengolah sampah plastik bernilai ekonomi.

Pembuatan alat *Oven Destilator Pengolah Sampah Plastik* dalam penelitian ini juga dilakukan perhitungan *Break Even Point* (BEP), untuk memprediksi waktu kembalinya biaya investasi. Menurut (Prosen pengolahan menggunakan *Oven Destilator Pengolah Sampah Plastik* dalam mengolah sampah plastik (3,5 kg) memerlukan waktu 2 jam, jika dalam setiap hari beroperasi selama 8 jam maka akan mengolah sampah plasti sebanyak 10,5 kg, maka dapat dihitung BEP sebagai berikut.

Keuntungan mengolah 10,5 kg sampah plastik	Rp. 112.555,5,-/2jam
BEP “Oven Destilator Pengolah Sampah Plastik”	Rp 60.000.000,-/(Rp 112.555,5 x 4 jam)
	Rp 60.000.000,-/Rp 450.222,- 133,268 hari (134 hari)

Jadi BEP *Oven Destilator Pengolah Sampah Plastik* bila secara rutin untuk mengolah sampah plastik sebanyak 1,5kg/hari akan tercapai selama 134 hari. Oleh karena itu, dengan mempertimbangkan peningkatan skala dan produksi massal butir plastik dari proses pengolahan sampah plastik dapat bernilai ekonomis. Namun, analisis ekonomi yang terperinci diperlukan untuk memastikan kelayakan ekonomi. Selain itu, daur ulang menawarkan manfaat lingkungan tambahan seperti emisi yang lebih rendah, pengelolaan limbah dan penurunan degradasi tanah di tempat pembuangan sampah (Saleem et al., 2023).

BAB V

PENUTUP

1. Kesimpulan

Oven Destilator mempunyai tingkat kemampuan mengolah sampah plastik sebanyak 97,3% menjadi butir plastik dan 2,7% menjadi asap cair. Kondisi tersebut disebabkan oleh adanya proses produksi yang dilakukan secara tertutup (pengovenan), sehingga sampah plastik hampir terolah semua. Proses pengolahan yang menggunakan *Oven Destilator* melalui proses yang tertutup, baik proses pemanasan sampah plastik maupun proses pembuatan asap cair. Berdasarkan hasil pengamatan pelaksanaan pengolahan sampah plastik menggunakan *oven destilator*, tidak adanya asap yang keluar dari alat, dimungkinkan semua asap yang ada telah terjadi proses pendinginan dan menjadi asap cair.

Pengaruh penggunaan asap cair terhadap keawetan kayu. Secara deskriptif, kita dapat mengatakan bahwa asap cair lebih baik dalam mengawetkan kayu dibandingkan pernis. Asap cair memberikan manfaat pada kayu, terutama ketahanannya terhadap rayap. Dalam kondisi ini, asap plastik cair mungkin mengandung zat beracun yang tidak disukai rayap. Senyawa hidrokarbon polcyklin aromatik mengakibatkan bau yang sangat menyengat sebagai zat yang dapat menolak keberadaan rayap, sehingga rayap tidak mau memakan kayu. Pemanfaatan asap cair plastik pada pengawetan kayu dapat dilakukan dengan cara mengoleskan atau kayu direndam dalam asap cair plastik, kemudian dijemur.

Taksiran harga Pengolahan sampah plastik menggunakan *Oven Destilator* mempunyai nilai ekonomi lebih (217,66%). Hal tersebut dapat dikatakan *Oven Destilator* meruakan alat pengolah sampah plastik bernilai ekonomi. BEP *Oven Destilator* akan tercapai dalam waktu 68 hari, bila mengolah sampah plastik sebanyak 12kg dalam setiap harinya. Proses pengolahan menggunakan *Oven Destilator* dalam mengolah sampah plastik (1466,67 gr) memerlukan waktu 1 jam.

Selain itu, limbah plastik mampu dimanfaatkan sebagai bahan tambah pada beton aspal campuran panas. Lelehan limbah plastik yang dipanaskan menghasilkan butiran-butiran yang mengkilap.

2. Saran

1. Bagi Badan Lingkungan Hidup

"Sebagai bahan masukkan dalam penanganan sampah plastik yang ramah lingkungan *Oven Destilator*"
2. Bagi masyarakat
 - a. *Oven distilator* digunakan untuk mengolah sampah plastik menjadi butir plastik dan asap cair
 - b. Asap cair digunakan untuk mengawetkan kayu dan membuatnya lebih tahan rayap jika mengoleskan atau direndam.
 - c. *Oven Destilator* dapat digunakan untuk mengembangkan industri skala kecil.
3. Bagi peneliti lain

Penelitian lebih lanjut dapat dilakukan untuk mengetahui seberapa besar takaran asap cair dari sampah plastik mempengaruhi ketahanan kayu terhadap rayap.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, I. S., & Marpaung, D. S. H. (2021). Observasi Penanganan dan Pengurangan Sampah di Universitas Singaperbangsa Karawang. *JUSTITIA : Jurnal Ilmu Hukum Dan Humaniora*, 8(4), 872–882.
- Anom, I. D. K., & Lombok, J. Z. (2020). Karakterisasi Asap Cair Hasil Pirolisis Sampah Kantong Plastik sebagai Bahan Bakar Bensin. *Fullerene Journal of Chemistry*, 5(2), 96. <https://doi.org/10.37033/fjc.v5i2.206>
- Arico, Z., & Jayanthi, S. (2018). Pengolahan Limbah Plastik Menjadi Produk Kreatif Sebagai Peningkatan Ekonomi Masyarakat Pesisir. *Martabe : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 1. <https://doi.org/10.31604/jpm.v1i1.1-6>
- Arisona, R. D. (2018). Pengelolaan Sampah 3R (Reduse, Resuse, Reycycle) pada Pembelajaran IPS untuk Menumbuhkan KarakterLingkungan. *Jurnal Pendidikan Islam*, 3(1), 39–51. <https://doi.org/10.1177/0958305X231181672>
- Astuti, A. D., Frimawaty, E., & Dwiyitno, D. (2023). Karakteristik Sampah Sungai dan Perilaku Masyarakat Pesisir Terhadap Sampah Plastik: Studi Kasus di Sungai Pengarengan, Kabupaten Cirebon. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 21(1), 76–85. <https://doi.org/10.14710/jil.21.1.76-85>
- Azkha, N. (2006). Analisis Timbulan, Komposisi Dan Karakteristik Sampah Di Kota Padang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*, 1(1), 14–18. <https://doi.org/10.24893/jkma.v1i1.5>
- Budiyantoro. (2010). Sosialisasi Pengurangan Bahan Plastik Di Masyarakat. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 43–55.

- Burhanuddin, B., Basuki, B., & Darmanijati, M. (2020). Pemanfaatan Limbah Plastik Bekas Untuk Bahan Utama Pembuatan Paving Block. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*, 18(1), 1–7. <https://doi.org/10.37412/jrl.v18i1.20>
- Dalilah, E. A. (2021). Dampak Sampah Plastik Terhadap Kesehatan dan Lingkungan. *Dampak Sampah Plastik Terhadap Kesehatan Dan Lingkungan*, 1–5.
- Financial and Management Accounting - Pauline Weetman - Google Buku*. (n.d.). Retrieved April 19, 2024, from https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=7JSgDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT19&dq=introduction+to+Management+Accounting&ots=e8yLq59NmH&sig=kMhI5m85T5C1X6lbSRFDQYaiZ0&redir_esc=y#v=onepage&q=introduction to Management Accounting&f=false
- Gunawan. (2007). *Mengolah Sampah Menjadi Uang - Transmedia Pustaka*. <https://transmediapustaka.com/mengolah-sampah-menjadi-uang/>
- Hasibuan, R. (2016). Analisis dampak limbah/sampah rumah tangga terhadap lingkungan hidup. *Jurnal Ilmiah "Advokasi,"* 04(01), 42–52. <https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=jurnal+issn+rosmidah+hasibuan>
- Iswanto, Sumarmadji, Wahyuni, E. T., & Sutomo, A. H. (2016). Timbulan Sampah B3 Rumah Tangga dan Potensi Dampak Kesehatan Lingkungan di Kabupaten Sleman, Yogyakarta. *Jurnal Manusia Dan Lingkungan*, 23(2), 179–188. <https://jurnal.ugm.ac.id/JML/article/view/18789/12120>
- Kalali, Ehsan Naderi et al. 2023. "A Critical Review of the Current Progress of Plastik Waste Recycling Technology in Structural Materials." *Current Opinion in Green and*

- Karmarkar, U.R., & Bollinger, B. (2015). How bringing your own shopping bags leads to treating yourself and the environment. *Journal of Marketing*, 79(4), 1–15.
- Komarayati, S., Gusmailina, G., & Efiyanti, L. (2018). Karakteristik Dan Potensi Pemanfaatan Asap Cair Kayu Trema, Nani, Merbau, Matoa, Dan Kayu Malas. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 36(3), 219–238.
<https://doi.org/10.20886/jphh.2018.36.3.219-238>
- Kustanti, R., Rezagama, A., Ramadan, B. S., Sumiyati, S., Samadikun, B. P., & Hadiwidodo, M. (2020). Tinjauan Nilai Manfaat pada Pengelolaan Sampah Plastik Oleh Sektor Informal (Studi Kasus: Kecamatan Purwodadi, Kabupaten Grobogan). *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 18(3), 495–502.
<https://doi.org/10.14710/jil.18.3.495-502>
- Lestari, P. W., Septaria, B. C., & Putri, C. E. (2020). Edukasi “Minim Plastik” sebagai wujud cinta lingkungan di SDN Pejaten Timur 20 Pagi. *Transformasi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 16(1), 43–52.
<https://doi.org/10.20414/transformasi.v16i1.2034>
- Lestari, T., Indriastuti, N., Noviatun, A., Hikmawati, L., Studi, P., Seni, P., Studi, P., Luar, P., Studi, P., Luar, P., Studi, P., Seni, P., Program, P., Pendidikan, S., Rupa, S., & Maret, U. S. (2019). Lentera: Inovasi Pengolahan Sampah Plastik di Indonesia. *Prosiding Sendi*.
- Linda, R. (2018). Pemberdayaan Ekonomi Kreatif Melalui Daur Ulang Sampah Plastik (Studi Kasus Bank Sampah Berlian Kelurahan Tangkerang Labuai). *Jurnal Al-Iqtishad*, 12(1), 1.
<https://doi.org/10.24014/jiq.v12i1.4442>

- Mahliza, F., & Utami, S. W. (2021). Optimalisasi Pemanfaatan Sampah Plastik Berpotensi Ekonomis di Kembangan Utara. *Abdimas Singkerru*, 1(1), 51–58. <http://jurnal.atidewantara.ac.id/index.php/singkerru/article/view/36>
- Maruta, H. (2018). Laba, Perencanaan Manajemen, Bagi. *Jurnal Akuntansi Syariah*, 2(1), 9–28.
- Mawardi, I. (2019). Proses Manufaktur Plastik dan Komposit: Edisi Revisi. In *Penerbit Andi*. https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=RVWwDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=Ditinjau+dari+jenisnya,+plastik+merupakan+polimer+sintetik+yang+bersifat+lembek+bila+dipanaskan+dan+keras+bila+didinginkan.+&ots=EDFn93vK1g&sig=sZU17_kE10Ur7Y0pkAvi1zW_KCc&redir_e
- Muliastuty, D. W. O. (2022). *Penerapan Standar Pengawetan Kayu Untuk Mendukung Pengelolaan Hutan Lestari*. 1(4), 9–12.
- Mustam, M., Ramdani, N., & Syaputra, I. (2021). Perbandingan Kualitas Bahan Bakar Dari Pengolahan Sampah Plastik Menjadi Bahan Bakar Minyak Dengan Metode Pirolisis. *EduMatSains: Jurnal Pendidikan, Matematika Dan Sains*, 6(1), 219–230. <https://doi.org/10.33541/edumatsains.v6i1.2998>
- Napid, S., Budi, R. S., & Susanto, E. (2021). Pembakaran Sampah Anorganik Menimbulkan Dampak Positif Dengan Perolehan Asap Cair Bagi Masyarakat Lingkungan Ix Kecamatan Amplas. *Jurnal Pengabdian Mitra Masyarakat (JURPAMMAS)*, 1(1), 30–36.
- Novia, T. (2021). Pengolahan Limbah Sampah Plastik Polythylene Terephthlate (PET) Menjadi Bahan Bakar

- Minyak dengan Proses Pirolisis. *GRAVITASI: Jurnal Pendidikan Fisika Dan Sains*, 4(01), 33–41.
<https://doi.org/10.33059/gravitasi.jpfs.v4i01.3481>
- Nugroho, A. S. (2020). Pengolahan Limbah Plastik Ldpe Dan Pp Untuk Bahan Bakar Dengan Cara Pirolisis. *Jurnal Litbang Sukowati: Media Penelitian Dan Pengembangan*, 4(1), 10.
<https://doi.org/10.32630/sukowati.v4i1.166>
- Praveenkumar, T. R., Sekar, M., Pasupuleti, R. R., Gavurová, B., Arun Kumar, G., & Vignesh Kumar, M. (2023). Current technologies for plastik waste treatment for energy recovery, it's effects on poly aromatic hydrocarbons emission and recycling strategies. *Fuel*, 357, 129379.
<https://doi.org/10.1016/J.FUEL.2023.129379>
- Ridhuan, K., Irawan, D., & Inthifawzi, R. (2019). Proses Pembakaran Pirolisis dengan Jenis Biomassa dan Karakteristik Asap Cair yang Dihasilkan. *Turbo: Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 8(1), 69–78.
<https://doi.org/10.24127/trb.v8i1.924>
- Sahwan, F. L., Martono, D. H., Wahyono, S., & Wisoyodharmo, L. A. (2005). Sistem Pengelolaan Limbah Plastik di Indonesia. *Jurnal Sistem Pengolahan Limbah J. Tek. Ling. P3TL-BPPT*, 6(1), 311–318.
- Saleem, J., Tahir, F., Baig, M. Z. K., Al-Ansari, T., & McKay, G. (2023). Assessing the environmental footprint of recycled plastik pellets: A life-cycle assessment perspective. *Environmental Technology and Innovation*, 32, 103289.
<https://doi.org/10.1016/j.eti.2023.103289>
- Sari, G. L. (2018). Kajian Potensi Pemanfaatan Sampah Plastik Menjadi Bahan Bakar Cair. *Al-Ard: Jurnal Teknik Lingkungan*, 3(1), 6–13.

<https://doi.org/10.29080/alard.v3i1.255>

- Sarwendah, M., Feriadi, F., Wahyuni, T., & Arisanti, T. N. (2019). PEMANFAATAN LIMBAH KOMODITAS PERKEBUNAN UNTUK PEMBUATAN ASAP CAIR / Utilization of Plantation Commodities Waste for Liquid Smoke. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*, 25(1), 22. <https://doi.org/10.21082/littri.v25n1.2019.22-30>
- Slamet, S., & Hidayat, T. (2015). Studi Eksperimen Pemilihan Biomassa Untuk Memproduksi Gas Asap Cair (Liquid Smoke Gases) Sebagai Bahan Pengawet. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 6(1), 189. <https://doi.org/10.24176/simet.v6i1.255>
- Styana, U. I. F., Hindarti, F., Ardito, M. N., & Cahyono, M. S. (2019). Penerapan Teknologi Pengolahan Sampah Plastik menjadi Bahan Bakar Minyak untuk Mengatasi Masalah Sampah di Kota Bandung. *KACANEGARA Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 2(1), 1. <https://doi.org/10.28989/kacanegara.v2i1.399>
- Suminto, S. (2017). Ecobrick: solusi cerdas dan kreatif untuk mengatasi sampah plastik. *PRODUCTUM Jurnal Desain Produk (Pengetahuan Dan Perancangan Produk)*, 3(1), 26. <https://doi.org/10.24821/productum.v3i1.1735>
- Susanto, A., Putranto, D., Hartatadi, H., Luswita, L., Parina, M., Fajri, R., Sitiana, S., Septiara, S., & Amelinda, Y. S. (2020). Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pengelolaan Sampah Dalam Mengurangi Sampah Botol Plastik Kampung Nelayan Kelurahan Tanjung Ketapang. *Abdi: Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat*, 2(2), 94–102. <https://doi.org/10.24036/abdi.v2i2.49>
- Untoro Budi, S. (2013). Berbagai Metode Konversi Sampah

- Plastik Menjadi Bahan Bakar Minyak. *Jurnal Envirotek*, 9(2), 32–40.
- Untoro Budi, S. (2018). Berbagai Metode Konversi Sampah Plastik Menjadi Bahan Bakar Minyak. *Jurnal Envirotek*, 9(2), 32–40.
- Utami, M. I., & Fitria Ningrum, D. E. A. (2020). Proses Pengolahan Sampah Plastik di UD Nialdho Plastik Kota Madiun. *Indonesian Journal of Conservation*, 9(2), 89–95. <https://doi.org/10.15294/ijc.v9i2.27347>
- Volva, L., & Djamaludin, M. D. (2018). Perilaku Penggunaan Tas Belanja pada Ibu Rumah Tangga Tidak Bekerja dalam Perspektif Theory of Planned Behavior. *Jurnal Ilmu Keluarga Dan Konsumen*, 11(1), 49–59. <https://doi.org/10.24156/jikk.2018.11.49>
- Wahyudi, J., Prayitno, H. T., Astuti, A. D., Perencanaan, B., Daerah, P., & Pati, K. (2018). *Pemanfaatan limbah plastik sebagai bahan baku pembuatan bahan bakar alternatif the utilization of plastik waste as raw material for producing alternative fuel*. XIV(1), 58–67. <https://media.neliti.com/media/publications/271770-pemanfaatan-limbah-plastik-sebagai-bahan-d2c72e6c.pdf>
- Wang, Bruce et al. 2023. “Estimating the Potential Economic Impact of Tissue Valve Replacement for Heart Valve Disease in China: Patient-Level and Population-Level Cost-Benefit Simulation Analyses.” *Value in Health Regional Issues* 35: 19–26. <https://doi.org/10.1016/j.vhri.2023.01.002>.
- Wibowo, S. (2012). Karakteristik Asap Cair Tempurung Nyamplung. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 30(3), 218–227. <https://doi.org/10.20886/jphh.2012.30.3.218-227>

Yuniarti, T., Nurhayati, I., Putri, A. P., & Fadhilah, N. (2020). Pengaruh Pengetahuan Kesehatan Lingkungan Terhadap Pembuangan Sampah Sembarangan. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 9(2), 78-82. <https://doi.org/10.52657/jik.v9i2.1233>

INDEKS

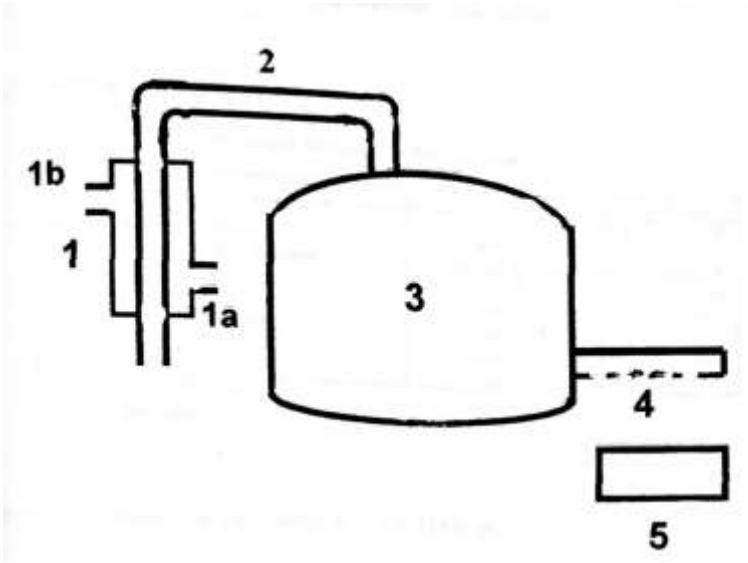
Asap, 7, 8, 9, 21, 26, 34, 43
Biomassa, 22
Dampak, 13, 17, 41
Dekomposisi, 22
Kayu, 22, 28, 31, 35, 42, 49
Keawetan, 9, 26, 28, 41
Kesehatan, 3, 4, 6, 13, 19
Komponen, 4, 14, 23
Lingkungan, 8, 17
Oven, 25, 27, 40, 47
Plastik, 8, 13, 17, 27, 40, 48
Pemanasan, 25, 40, 45
Pembakaran, 19, 24, 40
Penanganan, 3, 5, 16
Pencemaran, 1, 6, 17
Pengaruh, 29, 32, 41
Pengelolaan, 10, 13, 15
Permasalahan, 1, 7
Polimer, 13, 19, 24
Sampah, 1, 2, 5, 10, 11, 12, 15
Upaya, 7, 13, 17

GLOSARIUM

- Akumulasi** : Kegiatan mengumpulkan sesuatu untuk tujuan menghasilkan pengembalian yang lebih tinggi di masa depan
- Analisis** : Kegiatan untuk memeriksa atau menyelidiki suatu peristiwa melalui data untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya
- Analisis analitik** : Metode atau ilmu untuk melakukan analisis logis
- Analisis deskriptif** : Suatu metode analisis statistik yang bertujuan untuk memberiksa deskripsi atau gambaran mengenai subjek penelitian berdasarkan data variabel yang diperoleh dari kelompok subjek tertentu
- Asap cair** : Suatu hasil kondensasi atau pengembunan dari uap hasil pembakaran secara langsung maupun tidak langsung dari bahan-bahan yang banyak mengandung lignin, seulosa, hemiselulosa serta senyawa karbon lainnya
- Atmosfer** : Lapisan gas yang melingkupi bumi sehingga dapat dihuni oleh makhluk hidup
- Efek rumah kaca** : Proses naiknya suhu bumi yang disebabkan perubahan komposisi atmosefer
- Ekonomis** : barang yang memiliki nilai guna dan bersifat langka

Gas dioksin	: Limbah dari berbagai proses manufaktur termasuk peleburan, peleburan, pemutihan klorin pulp kertas dan pembuatan beberapa herbisida dan pestisida
Kadar air	: Sejumlah air yang terkandung di dalam suatu benda, seperti tanah, bebatuan, bahan pertanian, dan sebagainya.
Karsinogen	: Senyawa yang dapat menyebabkan atau menginduksi penyakit kanker
Kondensasi	: Perubahan wujud benda ke wujud yang lebih padat, seperti gas (uap) menjadi cairan
Oven destilator	: Alat yang digunakan untuk mengolah sampah plastik yang menghasilkan asap air
Perhitungan BEP	: Titik dimana pendapatan yang dihasilkan sama dengan biaya yang dikeluarkan
Produksi	: Kegiatan menghasilkan suatu benda atau menciptakan benda baru sehingga lebih bermanfaat dalam memenuhi kebutuhan
Statistik	: Hasil data yang ditampilkan dalam bentuk grafik, tabel, dan lainnya.
Volume	: Perhitungan seberapa banyak ruang yang bisa ditempati dalam suatu objek

LAMPIRAN 1. SKEMA OVEN DESTILATOR



Keterangan Gambar :

- 1 : Tabung pendingin
- 1a : inlet air pendingin
- 1b : outlet air pendingin
- 2 : saluran asap panas
- 3 : oven
- 4 : saluran plastik cair
- 5 : bak pendingin / penampung butir plastik

LAMPIRAN 2. HASIL ANALISIS STATISTIK

UJI NORMALITAS DATA

One-Sample Kolmogorov-Smirnow Test

	VAR00001	VAR00002	VAR00003
N	15	15	15
Normal parameters ^{a,b}	3.6667	3.1333	17.8667
Mean	1.54303	1.45733	
	.267	.182	8.10526
Std. Deviation	.267	.182	.167
Most Extreme	-.206	-.167	.167
Absolute	1.035	.703	-.137
Differences	.235	.706	.649
Positive			.794
Negative			
Kolmogorov-Smirnov			
Z			
Asymp. Sig. (2-tailed)			

- a. Test distributor is normal
- b. Calculated from data

HASIL UJI ANOVA ANTARA E1,E2 DAN K ANOVA

BRIKET KAYU

	Sum of Squares	df	Mean square	F	Sig.
Between Groups	2094.978	2	1047	44,764	.000
Within Groups	982.800	42	,489		
total	3077,778	44	23.400		

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: BRTKAYU

LSD

(1)KEL	(J) KEL	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence interval	
					Lower bound	Upper bound
1.00	2.00	.5333	1.76635	.764	-3.0313	4.0980
	3.00	-14.2000*	1.76635	.000	-17.7646	-10.6354
2.00	1.00	.5333	1.76635	.764	-4.0980	3.0313
	3.00	-14.2000*	1.76635	.000	-18.2980	-11.1687
3.00	1.00	14.2000*	1.76635	.000	10.6354	17.7646
	2.00	14.2000*	1.76635	.000	11.1687	18.2980

*. The mean difference is significant at the .05 level.

Lampiran 3.

DAFTAR TAKSIRAN HARGA DAN

PERHITUNGAN KEBUTUHAN ENERGI DALAM PENELITIAN

A. DAFTAR TAKSIRAN HARGA

NO	Nama Barang	Satuan	Taksiran Harga (Rp)
1	Sampah plastik	1kg	0,00
2	Butir plastik	1kg	500,00
3	Vernis	1lt	.000,00
4	Asap cair	1lt	.000,00

Sumber : Aminatul Pengepul Sampah, Bandung, 2010

B. PERHITUGAN ENERGI (LPG) DALAM PENELITIAN

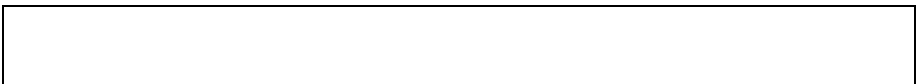
Pengulangan	Berat LPG (gr)		Selisih berat (gr)	Taksiran harga (gr)
	Sebelum	Sesudah		
	10.500	10.055	445	2.970,-
	10.055	9.650	405	2.700,-
	9.650	9.200	450	3.000,-
Jumlah	30.250	28.950	1.300	8.670,-
Rata-rata	10.068,33	9.635	433,33	2.890

Keterangan :

Harga 12 kg gas LPG sebesar Rp. 75.000,-

Rata-rata kebutuhan energi (LPG) dalam penelitian sebesar Rp. 2.890,0

Lampiran 4. Foto Dokumentasi Penelitian





Gambar 3 Butir Plastik



Gambar 4
Paving blok olahan butir plastik



Gambar 5 Foto *Oven Destilator*



Gambar 7 Foto Produksi



Gambar 8 Foto penjemuran kayu kelompok E1, E2 dan K

BIODATA PENULIS



Dr. Sri Puji Ganefati, SKM.,M.Kes

Dosen Program Studi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan
Jurusan Kesehatan Lingkungan

Penulis lahir di Bojonegoro, 10 November 1963. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan, Jurusan Kesehatan Lingkungan pada Poltekkes Kemenkes Yogyakarta . Pengalaman mengajar dimulai tahun 1989 sekaligus diangkat menjadi dosen tetap (PNS) pada Jurusan Kesehatan lingkungan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro dan tamat pada tahun 1994. Melanjutkan S2 pada Jurusan Kesehatan Masyarakat Peminatan Kesehatan Lingkungan Universitas Gadjah Mada, tamat pada tahun 2002. Pendidikan S3 diselesaikan pada tahun 2020 di Universitas Sebelas Maret dalam bidang Doktor Ilmu Lingkungan Peminatan Kesehatan Lingkungan. Selain kesibukan mengajar, juga aktif dalam penelitian dan penulisan bahan ajar. Tulisan lain berupa artikel penelitian yang diterbitkan pada jurnal Internasional maupun Nasional.

Penulis dapat dihubungi melalui e-mail:

sripuji_ganefati@gmail.com

SINOPSIS

Buku ini merupakan buku inovasi pengolahan sampah plastik untuk mendapatkan asap cair dan butir plastik. Asap cair dapat dimanfaatkan sebagai pengawet kayu. Hasil penelitian didapatkan bahwa ada perbedaan secara deskriptif asap cair mempunyai kualitas lebih baik bila dibandingkan dengan vernis dalam pengawetan kayu, kondisi ini dimungkinkan bahwa asap cair plastik mempunyai kadar minyak lebih banyak dan sangat berbau, sehingga rayap tidak menyukainya. Ditinjau dari pengukuran berat kayu yang dimakan rayap didapatkan hasil, rata-rata berat kayu kelompok kontrol yang dimakan rayap sebesar 18gr, kelompok asap cair sebesar 3,13gr, dan kelompok vernis sebesar 3,67gr. Dapat dikatakan bahwa berat kayu yang dimakan rayap untuk kelompok asap cair merupakan berat yang paling kecil, kemudian disusul kelompok Vernis dan yang paling besar adalah kelompok kontrol. Butiran plastik memanfaatkan limbah plastik sebagai bahan pembuatan paving block. Pemanfaatan limbah plastik sebagai bahan untuk pembuatan paving block untuk mengurangi timbulan limbah plastik yang nantinya dapat menimbulkan pencemaran terhadap lingkungan. Umumnya