



UPAYA PEMANFAATAN LIMBAH KELAPA SAWIT

Aziqhah Nur Chansa Labibah

Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

Ghina Khalda Qonita Yuliono

Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

Devina Novella Chairunniza

Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

Thalia Putri Nurrohman

Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

Denny Oktavina Radianto

Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

Alamat: Jl. Teknik Kimia, Kampus ITS, Keputih Sukolilo. Surabaya 60111

Korespondensi penulis: aziqhahmur@student.ppns.ac.id

***Abstract.** One type of plantation crop that is very important for the agricultural and plantation industry is oil palm. The volume of palm oil waste in Indonesia is quite large. Palm oil can be used to make superior products. This research aims to find efforts and potential for utilizing palm oil waste that are beneficial to society. This research uses a literature review method and data comes from secondary data. This research found that palm oil waste can be used into several products that are beneficial to society.*

***Keywords:** Palm Oil, Utilization, Waste.*

Abstrak. Salah satu jenis tanaman perkebunan yang sangat penting untuk industri pertanian dan perkebunan adalah kelapa sawit. Volume limbah kelapa sawit di Indonesia cukup banyak. Kelapa sawit dapat dimanfaatkan menjadi produk unggulan. Penelitian ini bertujuan untuk menemukan upaya-upaya dan potensi pemanfaatan limbah kelapa sawit yang bermanfaat bagi masyarakat. Penelitian ini menggunakan metode literatur review dan data berasal dari data sekunder. Penelitian ini menemukan bahwa limbah kelapa sawit dapat dimanfaatkan menjadi beberapa produk yang bermanfaat bagi masyarakat.

Kata kunci: Kelapa Sawit, Limbah, Pemanfaatan

LATAR BELAKANG

Salah satu jenis tanaman perkebunan yang sangat penting untuk industri pertanian dan perkebunan adalah kelapa sawit. Salah satu komoditi andalan Indonesia yang berkembang sangat pesat adalah kelapa sawit. Untuk mendapatkan hasil yang optimal dari budidaya kelapa sawit, tiga faktor harus dipertimbangkan: lingkungan, sifat fisik lahan, dan sifat kimia tanah atau kesuburan tanah. Di perkebunan komersial, tanaman kelapa sawit dapat tumbuh dengan baik pada suhu antara 24 dan 28 derajat Celcius. Untuk mencapai hasil yang optimal dari budidaya kelapa sawit, penting untuk memperhatikan sifat fisik dan kimia tanah, termasuk struktur tanah dan drainase yang baik (Pahan, 2006).

Volume limbahnya akan meningkat seiring dengan produksi kelapa sawit yang terus meningkat. Limbah padat yang dihasilkan oleh industri kelapa sawit biasanya mengandung tingkat bahan organik yang tinggi, yang menyebabkan pencemaran lingkungan. Jika limbah diurus dengan salah, itu akan mencemari lingkungan. Untuk mengolah dan meningkatkan nilai ekonomi limbah padat kelapa sawit, berbagai upaya telah dilakukan. Limbah kelapa sawit adalah

Received Februari 29, 2024; Revised Maret 30, 2024; April 24, 2024

* Aziqhah Nur Chansa Labibah, aziqhahmur@student.ppns.ac.id

sisa-sisa hasil tanaman kelapa sawit yang tidak termasuk dalam produk utama atau merupakan hasil dari proses pengolahan kelapa sawit, baik cair maupun padat. Tandan kosong, cangkang, dan sabut adalah contoh limbah padat kelapa sawit.

Bagian terdalam dari buah kelapa sawit adalah cangkang, yang memiliki tekstur keran. Oleh karena itu, cangkang ini tidak dapat diolah menjadi minyak, tetapi hanya menjadi buangan atau limbah pabrik. Cangkang kelapa sawit juga memiliki kandungan yang baik untuk digunakan sebagai bahan bakar, dan dapat diolah lebih lanjut untuk menjadi lebih mudah digunakan dan lebih efektif. Karena beberapa karakteristiknya yang menguntungkan, energi biomassa dapat digunakan sebagai pengganti bahan bakar fosil (minyak bumi), dapat digunakan secara lestari karena sifatnya yang dapat diperbaharui, tidak mengandung unsur sulfur, sehingga tidak menyebabkan polusi udara, dan dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan sumber daya hutan dan pertanian (Widardo dan Suryanta, 1995).

Menurut Mandiri (2012), setiap ton kelapa sawit dapat menghasilkan limbah berupa tandan kosong sebanyak 23% atau 230 kilogram, limbah cangkang sebanyak 6,5% atau 65 kilogram, limbah decanter solid basah sebanyak 4% atau 40 kilogram, serabut (fiber) sebanyak 13% atau 130 kilogram, dan limbah cair sebanyak 50%. Dalam TKKS terdapat berbagai unsur hara makro dan mikro yang sangat penting untuk pertumbuhan tanaman. Ini termasuk 42,8% C, 2,9% K₂O, 0,8% N, 0,22% P₂O₅, 0,30% MgO, 23 ppm Cu, dan 51 ppm Zn (Singh dkk., 1989). Cangkang sawit adalah bagian paling keras dari kelapa sawit (Padil, 2010). Cangkang sawit adalah limbah yang dihasilkan dari pengolahan minyak kelapa sawit yang tidak dimanfaatkan sepenuhnya (Yarman, 2006). Sabut kelapa sawit mengandung nutrient, fosfor (P), kalsium (Ca), magnesium (Mg), dan karbon (C), sehingga limbah ini dapat menjadi sumber pertumbuhan bakteri, dimana bakteri dapat juga digunakan dalam proses pengolahan limbah (Manusawai, 2011).

Limbah kelapa sawit yang tidak digunakan dapat dimanfaatkan menjadi produk unggulan yang dapat bernilai ekonomis bagi masyarakat. Terdapat banyak upaya untuk memanfaatkan limbah kelapa sawit. Penelitian ini bertujuan untuk menemukan upaya-upaya dan potensi pemanfaatan limbah kelapa sawit yang bermanfaat bagi masyarakat.

KAJIAN TEORITIS

Produk atau jasa yang dimiliki dan dikuasai oleh suatu daerah dan mempunyai nilai ekonomi dan daya saing tinggi serta menyerap banyak tenaga kerja disebut produk unggulan daerah (PUD). PUD ini dibuat berdasarkan kelayakan teknis (bahan baku dan pasar), talenta masyarakat dan kelembagaan (penguasaan teknologi, kemampuan sumber daya manusia, dukungan infrastruktur, dan kondisi sosial budaya lokal). Pengembangan ekonomi lokal adalah proses di mana pemerintah daerah, pengusaha, dan organisasi masyarakat lokal bekerja sama dan berbicara satu sama lain. Meningkatkan daya tarik, daya tahan, dan daya saing ekonomi lokal adalah pilar utama strateginya. Untuk meningkatkan kesempatan kerja baru, meningkatkan, dan mengurangi kemiskinan secara signifikan, tujuan utamanya adalah untuk mencapai pertumbuhan yang tinggi dan pembangunan berkelanjutan yang bermanfaat bagi semua pihak di daerah (Irianti et al., 2018).

Agar kebijakan pola pengembangan sektoral dan multisektoral dapat ditetapkan, inventarisasi potensi wilayah, masyarakat, atau daerah sangat penting untuk pembangunan ekonomi daerah. Salah satu langkah inventarisasi dan identifikasi potensi ekonomi daerah adalah dengan mengidentifikasi produk-produk potensial, andalan, dan unggulan di setiap subsektor. Produk unggulan daerah adalah ketika daerah memiliki kemampuan untuk menghasilkan produk,

menciptakan nilai, memanfaatkan sumber daya secara efektif, menciptakan kesempatan kerja, dan menghasilkan pendapatan bagi pemerintah dan masyarakat. Ini juga memiliki peluang untuk meningkatkan produktivitas dan investasi. Menurut Sudarsono (2001), sebuah produk dianggap unggul jika memiliki daya saing sehingga dapat mengalahkan produk lain di pasar domestik dan/atau menembus pasar ekspor.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian sekunder dengan desain ulasan literatur. Tujuan ulasan literatur adalah untuk memeriksa hasil penelitian orang lain dan membuat perbandingan atau persamaan antara hasil penelitian tersebut. Kalimat kunci: upaya pemanfaatan limbah kelapa sawit dan pencarian terakhir dilakukan pada tanggal 24 April 2024. Informasi ini diperoleh dari jurnal yang sah dan relevan. Jurnal yang telah diperoleh kemudian dikaji lebih lanjut untuk mempermudah pemilihan dengan melihat kata kunci dan abstrak. Selanjutnya, jurnal dikelompokkan berdasarkan kriteria penelitian. Studi ini hanya melihat upaya-upaya pemanfaatan limbah kelapa sawit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemanfaatan Cangkang Kelapa Sawit Sebagai Bahan Bakar

Cangkang buah kelapa sawit, yang berasal dari Tandan Buah Segar (TBS) kelapa sawit, dapat digunakan sebagai bahan bakar pengganti BBM setelah diproses, menurut Effendi (2008). Cangkang ini biasanya digunakan untuk membuat briket yang mirip dengan batubara. Karena nilai kalornya yang tinggi, cangkang sawit sebanding dengan lignit sebagai bahan bakar. Sebuah studi (Bahrin dkk., 2011) menemukan bahwa penggunaan biomassa cangkang sawit di industri karet dapat mengurangi abu dan emisi gas rumah kaca (CO₂) sebesar 22,8 persen dan 62 persen. Namun, meskipun penggunaan cangkang sawit memiliki efek positif, penggunaan cangkang sawit juga memiliki efek negatif karena menyebabkan peralatan menjadi rusak dengan cepat. Sifat asam gas yang dihasilkan dari pembakaran cangkang sawit dapat menjadi penyebabnya.

Di Baristand Industri Banda Aceh, penelitian tentang penggunaan limbah padat cangkang sawit sebagai bahan bakar dilakukan. Metode pembuatan briket dari bahan baku cangkang sawit menggunakan bahan perekat tepung kanji dengan konsentrasi 10%, 15%, dan 20%. Namun, hasil uji pendahuluan menunjukkan bahwa konsentrasi tepung kanji 10% memberikan hasil yang lebih baik. Produk briket yang dibuat kemudian diuji mutu, dan hasilnya menunjukkan bahwa produk briket yang diproses dengan bahan baku cangkang sawit dengan konsentrasi perekat 10% memiliki kadar air 5,51%, kadar abu 2,8%, dan kadar (Thalib, 2011).

Salah satu cara untuk mengurangi konsumsi minyak tanah adalah mengubah limbah yang dihasilkan dari pengolahan kelapa sawit (PKS) menjadi briket bioarang. Briket bioarang terbuat dari cangkang dan tandan kelapa sawit yang kosong, dan bahan penyusunnya berasal dari limbah PKS. Hasil pengamatan diuji dengan Analisis Variasi (ANOVA), dan kemudian dilanjutkan dengan analisis regresi dan uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi perekat kanji menghasilkan nilai kalor bakar tertinggi 5069 kal/g, dengan perbandingan komposisi bahan cangkang dan tandan kosong kelapa sawit pada 1:20.

Pemanfaatan Sabut (Fiber) Kelapa Sawit Sebagai Media Tanaman Alternatif

Media yang digunakan untuk pembibitan kelapa sawit harus memiliki sifat kimia dan fisik yang baik. Tanah lapisan atas, juga dikenal sebagai topsoil, dicampur dengan pasir dan bahan organik, sehingga diharapkan mendapatkan media yang subur. Sampai saat ini, topsoil

memainkan peran yang sangat penting dalam proses pertumbuhan bibit kelapa sawit. Penggunaan tanah lapisan bawah (30-60 cm) menurunkan pertumbuhan bibit, menurut penelitian Sukarji dan Hasril (1994).

Dalam penelitian Gusta et al. (2014) menemukan bahwa, dengan parameter pertumbuhan tinggi bibit, jumlah daun, diameter batang, dan jumlah akar yang relatif sama sepanjang waktu pengamatan, penggunaan serat sabut kelapa sawit dan kompos kiambang dapat menggantikan posisi topsoil untuk mengoptimalkan pertumbuhan bibit. tanaman kelapa sawit. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Gusta dkk. (2014) menunjukkan bahwa semua perlakuan media tanam, yaitu tanah permukaan penuh, tanah permukaan dan kompos kiambang (1:1), tanah permukaan dan kompos kiambang (1:2), tanah permukaan dan kompos kiambang (1:2), kompos kiambang dan sabut kelapa sawit (1:1), dan topsoil, kompos kiambang, dan sabut kelapa sawit (1:1:1), memberikan nilai yang sama untuk variabel pengamatan tinggi bibit, jumlahnya.

Perlakuan media tanam topsoil, kompos kiambang, dan sabut kelapa sawit menunjukkan dampak yang signifikan, menurut data bobot kering total dan akar bibit kelapa sawit. Karena dapat menghasilkan berat yang konstan, pengamatan hasil bobot kering sering digunakan untuk mengukur hasil pertanian. Bobot kering tanaman berkorelasi positif dengan serapan unsur hara oleh tanaman terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit. Ini menunjukkan bahwa tanaman dapat menyerap unsur hara dengan lebih baik, yang menghasilkan efek pertumbuhan yang lebih baik (Harahap et al., 2014).

Pemanfaatan Sabut (Fiber) Kelapa Sawit Sebagai Bahan Penguat Sifat Mekanik Komposit Fiber Glass

Material komposit, yang terdiri dari lebih dari satu tipe material, dibuat untuk menggabungkan fitur terbaik dari setiap komponen penyusunannya. Sebagai bahan penguat komposit, serat buah kelapa sawit digunakan. Karena tanaman kelapa sawit sangat umum di Indonesia, hasil alam kelapa sawit sangat banyak. Dalam studinya, Hutabarat (2014) mengatakan bahwa limbah sabut buah kelapa sawit hanya digunakan dalam industri mobil, mebel, dan kerajinan rumah tangga, dan belum diproses menjadi produk teknologi. Limbah serat (fiber) buah kelapa dapat digunakan untuk menambah bahan baru ke komposit.

Menurut Hutabarat (2014), penambahan serat sabut kelapa sawit pada komposisi 30% (dalam uji coba 20%, 30%, dan 40%) menunjukkan peningkatan kelenturan dan kekerasan. Pengamatan visual menunjukkan patahan yang lebih lentur dan kekerasan yang lebih tinggi. Dalam tahun 2005, Jamasri melakukan penelitian tentang komposit serat (fiber) dari buah kelapa sawit bermetrik poliester. Untuk mengetahui kandungan air serat, oven dipanaskan pada suhu 62 derajat Celcius. Fraksi berat serat (19, 27, 30, 36 dan 42) diperoleh melalui metode cetak tekan. Spesimen dibuat sesuai dengan standar ASTM D 638 (ASTM, 2002). Hasil pengujian menunjukkan bahwa, sementara harga modulus dan regangan patah untuk fraksi berat serat hingga 30% tidak menunjukkan peningkatan yang signifikan, peningkatan kekuatan tarik secara linier terjadi untuk fraksi berat serat yang lebih besar dari 36%.

Untuk mempelajari komposit yang diperkuat dengan serat buah kelapa sawit, beberapa kondisi dan variasi alkali (NaOH) digunakan sebagai perlakuannya. Serat dibersihkan dengan air berlebih, kemudian direndam dalam larutan 5% NaOH selama 2, 4, 6, dan 8 jam. Setelah itu, dicuci dengan air bersih hingga pH serat adalah 7, dan kemudian dikeringkan pada suhu 28 derajat Celcius. Proses pembuatan komposit serat (fiber) dari buah kelapa sawit-paliester dilakukan dengan metode peletak tangan, dengan kondisi benda uji yang disesuaikan dengan standar ASTM D 638; selama empat jam, oven dipanaskan pada suhu 60 °C dan alat uji tarik servopulser digunakan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa modulus elastisitas komposit terbaik untuk

perlakuan NaOH selama 4 jam sebesar 8,44 GPa dengan fraksi berat serat 32%, dan regangan kamposit terbaik untuk perlakuan NaOH selama 2 jam sebesar 0,84 GPa dengan fraksi berat 27%.

Untuk mempelajari komposit yang diperkuat dengan serat (fiber) buah kelapa sawit, beberapa kondisi dan variasi alkali (NaOH) telah digunakan sebagai perlakuan. Serat yang sudah bersih diuji kadar airnya dan digunakan sebagai bahan baku utama kamposit yang ditambahkan resin poliester tidak jenuh Yukalac® 157 BQIN-EX dan katalis MEKPO, yang memiliki kadar 1% dari berat resin. Menurut penelitian Wahono (2008), pembuatan komposit serat (fiber) dari buah kelapa sawit-paliester dilakukan dengan menggunakan metode penempatan tangan dengan kondisi benda uji yang sesuai dengan standar ASTM D 638; oven dipanaskan selama empat jam pada suhu 60 derajat Celcius dan alat uji tarik servopulser digunakan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa modulus elastisitas komposit terbaik untuk perlakuan NaOH selama 4 jam sebesar 8,44 GPa dengan fraksi berat serat 32%, dan regangan kamposit terbaik untuk perlakuan NaOH selama 2 jam sebesar 0,84 GPa dengan fraksi berat 27%.

Pemanfaatan Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) Sebagai Pupuk

Seiring kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan, limbah cangkang sawit dapat diubah menjadi asap cair, produk yang lebih menguntungkan secara ekonomi. Asap cair dibuat melalui proses pirolisis. Metode pirolisis berjalan tanpa oksigen (Demirbas, 2005). Pengolahan cangkang kelapa sawit adalah metode alternatif untuk menghasilkan energi terbaru untuk mengatasi masalah energi yang semakin menipis. Tiga jenis produk pirolisis umumnya terdiri dari gas ringan (H₂, CO, CO₂, H₂O dan CH₄), tar, dan char. Produk pirolisis lainnya termasuk arang (juga disebut biochar), kayu yang digoreksi, arang aktif, briketi arang, biominyak, dan syngas (Ilmiawan, 2011).

Tujuan dari penelitian ini (Ginayati et al., 2015) adalah untuk mengolah limbah cangkang sawit menjadi asap cair grade I, yang dapat digunakan sebagai pengawet alami tahu. Asap cair grade I yang dihasilkan kemudian digunakan untuk mengawetkan tahu untuk meningkatkan masa penyimpanan. Menurut Darmadji (1999), kandungan asap cair dari pirolisis terdiri dari senyawa fenol 4,13%, karbonil 11,3%, dan asam 10,2%. Senyawa-senyawa ini memiliki sifat antimikroba dan memiliki kemampuan untuk mempertahankan makanan. Dalam penelitian yang dilakukan (Ginayati dkk., 2015) ditemukan bahwa produksi asap cair mencapai 44,85%, 45,81%, dan 39,15% pada suhu 300oC, 340oC, dan 380oC, masing-masing. Kondisi pengawetan terbaik diperoleh pada 340oC dengan konsentrasi 0,5% dan nilai TVB 19,61 mgN%.

Asap cair yang dihasilkan dari pirolisis cangkang kelapa sawit juga dapat digunakan sebagai pengendali hama karena bersifat antifeedant. Hama perusak daun seperti larva *P. xylostella* sangat efektif untuk mengendalikannya. Khaidun dan Haji (2010) menyelidiki potensi penggunaan asap cair yang dihasilkan dari pirolisis cangkang kelapa sawit sebagai biopestisida antifeedant. Hasilnya menunjukkan rendeen fraksi metanol dari asap cair sebesar 52,64% pada suhu 500 °C, yang menunjukkan bahwa ini dapat berfungsi sebagai pengendali hama antifeedant.

Ratnasari (2011) menyatakan bahwa ketika cangkang kelapa sawit diperlisis, asap cair akan dihasilkan, yang dapat digunakan sebagai biopreservatif baru sebagai pengganti preservatif kimia. Dalam penelitian terakhir mereka, Ratnasari (2011) mencatat bahwa volume asap cair yang dihasilkan berkurang seiring dengan waktu pembakaran cangkang kelapa sawit, yang mengakibatkan penurunan densitas dan viskositas serta kadar yield.

KESIMPULAN DAN SARAN

Limbah kelapa sawit ternyata dapat dimanfaatkan menjadi banyak produk unggulan. Beberapa diantaranya antara lain pemanfaatan cangkang kelapa sawit sebagai bahan bakar,

pemanfaatan sabut (fiber) kelapa sawit sebagai media tanaman alternatif, pemanfaatan sabut (fiber) kelapa sawit sebagai bahan penguat sifat mekanik komposit fiber glass, dan pemanfaatan tandan kosong kelapa sawit (TKKS) sebagai pupuk. Karena limbah padat kelapa sawit belum dimanfaatkan sepenuhnya, masih ada penelitian yang perlu dilakukan untuk meningkatkan pemanfaatannya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Bagian ini disediakan bagi penulis untuk menyampaikan ucapan terima kasih, baik kepada pihak penyandang dana penelitian, pendukung fasilitas, atau bantuan ulasan naskah. Bagian ini juga dapat digunakan untuk memberikan pernyataan atau penjelasan, apabila artikel ini merupakan bagian dari skripsi/tesis/disertasi/makalah konferensi/hasil penelitian.

DAFTAR REFERENSI

- BAHRIN, D.; NUKMAN; DARIANSYAH Y., Bahan Bakar Bersih Untuk Industri Karet Di Sumatera Selatan, Prosiding Seminar Teknik Kimia Universitas Sriwijaya, Palembang, 26-27 Oktober 2011, 113
- GUSTA. A. R.; KUSUMASTUTI, A.; PARAPASAN, Y.; Pemanfaatan Zompos Kiambang dan Sabut Kelapa Sawit sebagai Media Tanam Alternatif pada Prenursery Kelapa Sawit (El MANDIRI, Manual Pelatihan Teknologi Energi Terbarukan, Jakarta, 2012, 61.
- PAHAN I., Panduan Lengkap Kelapa Sawit Manajemen Agribisnis Dari Hulu Hingga Hilir, Bogor, 2006.
- Arbi, Y., & Irsad, M. (2018). Pemanfaatan limbah cangkang kelapa sawit menjadi briket arang sebagai bahan bakar alternatif. *CIVED*, 5(4).
- Irianti, M., Syahza, A., Asmit, B., Suarman, S., Riadi, R. M., Bakce, D., & Tampubulon, D. (2018). Peningkatan pendapatan masyarakat melalui pemanfaatan limbah lidi kelapa sawit didesa sepehat kabupaten bengkalis. In *Seminar Nasional Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat* (Vol. 1, No. 1).
- YARMAN & EDI, Pengaruh Penambahan Cangkang Sawit Terhadap Kuat Tekan Beton K200, Skripsi Politeknik Pasir Pengaraian, 2006
- HUTABARAT, U. I. J., Sifat Mekanik Komposit Fiber Glass Dengan Penguat Serat Sabut Buah Kelapa Sawit Berorientasi Presentase Jumlah Serat Secara Random, 2014, 8(2), 18-27.