

Perbandingan Perekat pada Pembuatan Biopot dari Pelepah Sawit

Nina Veronika

Teknik Pengolahan Kelapa Sawit, Politeknik Kampar, Indonesia

Alamat: Jl. Tengku Muhammad KM 2 Batu Belah, Kampar, Riau, Indonesia

Korespondensi penulis: nina@poltek-kampar.ac.id

Abstract. *The utilization of oil palm fronds for producing biopots as a substitute for plastic pots is expected to help reduce plastic waste and minimize palm frond waste by creating a useful product. Biopots are made from organic materials such as oil palm fronds, combined with natural binders like tapioca flour and sago flour, which are biodegradable. The biopot production process includes several stages: raw material preparation, mixing, molding, drying, and testing. The testing process involves measuring moisture content, water absorption capacity, and pH levels. The biopots were made using oil palm fronds with five different treatments based on the composition of binder usage, namely 25, 20, 15, 10, and 5 grams. The best result was obtained from the biopot using 25 grams of tapioca flour binder in treatment P1, which had a moisture content of 9.92%, water absorption of 195.85%, and a pH of 6.2.*

Keywords: *Biopot, Oil palm frond fibers, Flour, Binder*

Abstrak. Pemanfaatan pelepah kelapa sawit sebagai pembuatan biopot pengganti pot plastik. Diharapkan mampu mengurangi limbah plastik dan mengurangi limbah pelepah sawit dengan menghasilkan barang yang bermanfaat dengan membuat biopot dari pelepah sawit sebagai pengganti pot plastik. Bahan organik pembuatan biopot seperti pelepah sawit dan campuran perekat alami dari tepung tapioka dan tepung sagu yang mudah terdegradasi. Proses pembuatan biopot melalui beberapa tahapan yaitu, persiapan bahan baku, pencampuran, pencetakan, penjemuran, dan pengujian. Proses pengujian yang dilakukan adalah uji kadar air, uji daya serap air, dan uji pH. Pembuatan biopot organik menggunakan bahan pelepah sawit dengan menggunakan lima perlakuan dengan komposisi penggunaan perekat yang berbeda dengan variabel 25, 20, 15, 10, dan 5 gram. Hasil maksimal diperoleh pada biopot yang menggunakan perekat tepung tapioka pada perlakuan P1 dengan karakteristik kadar air (9,92%), daya serap (195,85%) dan pH 6,2.

Kata kunci: Biopot, Serat Pelepah Sawit, Tepung, Perekat

1. LATAR BELAKANG

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil kelapa sawit terbesar. Selama beberapa tahun terakhir, Indonesia tercatat sebagai negara produsen nomor 1 di Asia bahkan dunia. Indonesia menghasilkan sebanyak 51,8 juta ton kelapa sawit pada tahun 2019, kemudian di ikuti oleh Malaysia dan negara-negara penghasil kelapa sawit lainnya. Nilai produksi tersebut tercatat meningkat dari tahun sebelumnya, namun belum mencukupi kebutuhan untuk konsumsi dalam negeri dan kebutuhan ekspor. Berdasarkan data GAPKI (Gabungan Pengusaha Kelapa Sawit Indonesia) (2020) produksi kelapa sawit tahunan Indonesia sepanjang 2019 meningkat 9% yaitu mencapai 51,8 juta ton dari produksi tahun 2018 sebesar 47 juta ton. Seiring dengan meningkatnya jumlah produksi kelapa sawit, tingkat konsumsi kelapa sawit pun meningkat. Konsumsi kelapa sawit di Indonesia sepanjang 2019 juga naik sebesar 24% menjadi $\pm 16,7$ juta ton dibanding tahun 2018. Selain itu, ekspor produk sawit tahun 2019 meningkat sebesar 4% dari tahun 2018 yaitu menjadi $\pm 35,7$ juta ton. Dalam data tersebut dapat dilihat bahwa nilai produksi

belum mencukupi kebutuhan konsumsi dan ekspor yang menyebabkan naiknya harga kelapa sawit. (GAPKI, 2020).

Sejalan dengan semakin meningkatnya produksi kelapa sawit dari tahun ke tahun, akan terjadi pula peningkatan volume limbahnya. Umumnya limbah padat hasil industri kelapa sawit mengandung bahan organik yang tinggi sehingga berdampak pada pencemaran lingkungan. Penanganan limbah secara tidak tepat akan mencemari lingkungan (Haryanti dkk., 2014).

Pelepah sawit merupakan limbah yang dihasilkan kelapa sawit setelah melakukan kegiatan penunasan dan kegiatan pemanenan. Menurut Elgani (2013) pohon kelapa sawit memiliki jumlah pelepah optimum 40-56 pelepah pada usia muda dan 40-48 pelepah pada masa usia tua, ini bertujuan supaya hasil produksi maksimum dan memperkecil kehilangan produksi. Limbah pelepah sawit pada luasan areal 1 Ha dapat menghasilkan 10 ton/Ha/Tahun (Subhan, dkk., 2004).

Salah satu cara untuk mengurangi limbah plastik dan limbah pelepah sawit adalah dengan memanfaatkan pelepah sawit sebagai pembuatan biopot pengganti polybag plastik. Pemanfaatan limbah pelepah sawit masih terbilang sedikit hanya beberapa saja seperti pembuatan pupuk kompos dari pelepah sawit dan pembuatan pakan ternak sapi dengan campuran solid dan pelepah sawit. Dengan adanya pembuatan biopot dari pelepah sawit ini diharapkan mampu mengurangi limbah plastik, mengurangi limbah pelepah sawit dengan menghasilkan barang yang bermanfaat dan bernilai jual. Bahan organik pembuatan biopot seperti pelepah sawit dan campuran perekat alami dari tepung tapioka dan tepung sagu yang mudah terdegradasi. Selain mudah terdegradasi dan tidak mencemari lingkungan, pot organik juga dapat langsung ditanam di dalam tanah dan menambah bahan organik pada tanah. Pot organik dapat menjadi salah satu media tanam yang memiliki kandungan hara yang cukup baik, sehingga memberikan sumbangsih terhadap kelestarian tanah dan lingkungan. Berdasarkan hal tersebut pot organik diharapkan mampu menunjang pertumbuhan tanaman dan menjadi wadah semai dan tanam alternatif yang ramah lingkungan (Nursyamsi, 2015).

2. KAJIAN TEORITIS

Limbah Sawit

Sejalan dengan semakin meningkatnya produksi kelapa sawit dari tahun ke tahun, akan terjadi pula peningkatan volume limbahnya. Umumnya limbah padat hasil industri kelapa sawit mengandung bahan organik yang tinggi sehingga berdampak pada

pencemaran lingkungan. Penanganan limbah secara tidak tepat akan mencemari lingkungan (Haryanti dkk., 2014). Limbah sawit terbagi menjadi dua yaitu, limbah padat dan limbah cair. Limbah padat yang dihasilkan dari proses pengolahan TBS kelapa sawit menjadi minyak kelapa sawit yaitu tandan kosong kelapa sawit (TKKS), serabut (fiber), dan cangkang/tempurung (shell). Limbah Sawit dapat berupa limbah cair (POME) yang merupakan limbah dari industri pengolahan sawit. Merupakan salah satu jenis limbah organik agroindustri berupa air, minyak dan padatan organik yang berasal dari hasil samping proses pengolahan tandan buah segar (TBS) kelapa sawit untuk menghasilkan crude palm oil (CPO). Salah satu limbah sawit yang akan dimanfaatkan adalah limbah padat sawit berupa limbah pelepah sawit.

Limbah pelepah kelapa sawit pada luasan areal 1 Ha dapat menghasilkan 10 ton/Ha/tahun. Pengoptimalan limbah pelepah kelapa sawit dilakukan dengan cara mengolahnya menjadi sebuah produk yang memiliki nilai jual dan nilai guna. Limbah pelepah kelapa sawit memiliki kandungan serat kasar yang cukup tinggi yaitu 50,94% dengan kekuatan serat yang dimiliki sebesar 25,6 g/tex. Selain mudah terdegradasi dan tidak mencemari lingkungan, pot organik juga dapat langsung ditanam di dalam tanah dan menambah bahan organik pada tanah.

Pelepah sawit merupakan limbah yang dihasilkan kelapa sawit setelah melakukan kegiatan penunasan dan kegiatan pemanenan. Menurut Elgani (2013) pohon kelapa sawit memiliki jumlah pelepah optimum 40-56 pelepah pada usia muda dan 40-48 pelepah pada masa usia tua, ini bertujuan supaya hasil produksi maksimum dan memperkecil kehilangan produksi. Limbah pelepah sawit pada luasan areal 1 Ha dapat menghasilkan 10 ton/Ha/Tahun (Subhan, dkk., 2004), apabila dengan jumlah pelepah yang besar ini tidak dilakukan pengolahan khusus, maka akan menjadi masalah limbah yang memakan tempat dan biaya. Pengoptimalan limbah pelepah sawit dapat dilakukan dengan cara mengolahnya menjadi sebuah produk yang memiliki nilai jual dan nilai guna. Limbah pelepah sawit telah banyak digunakan diberbagai bidang penelitian baik sebagai bahan dasar pembuatan pakan ternak, biobriket, papan partikel dan lain-lain. Menurut Pahan (2008) pelepah sawit mengandung 2,4-2,8% nitrogen, 0,15-0,18 phosphor, 0,90-1,20% kalium dan 0,25-0,4% unsur Magnesium serta unsur hara lainnya. Kandungan haranya yang lengkap akan menghasilkan pupuk organik yang bermutu untuk mensuplai kebutuhan tanaman. Pelepah sawit memiliki kandungan serat, parenkim, metaxylem, protoxylem, dan ploem (Wardani, dkk., 2014).

Biopot

Biopot adalah suatu produk yang terbuat dari campuran bahan organik yang telah dikomposkan dengan tanah liat dan mikroba tanah (seperti jamur dan atau bakteri yang berguna), contohnya mikoriza, bakteri pelarut fosfat, bakteri penambat nitrogen dan lain-lain. Biopot adalah suatu wadah yang digunakan dalam kegiatan pembibitan tanaman di persemaian. Biopot mempunyai beberapa keunggulan diantaranya adalah lebih praktis dan mudah digunakan, bibit pada biopot dapat langsung ditanam di tanah, lebih ramah lingkungan karena tidak meninggalkan sampah seperti pada penggunaan polybag, efisiensi aplikasinya di lapangan karena tidak menggunakan lagi pupuk kandang atau kompos pada saat dilakukan penanaman dan biopot menjadi substitusi polybag dan lain-lain. (Tikupadang, 2012).

Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Serat Tanaman Hutan (BP2TSTH) telah menghasilkan inovasi baru untuk menggantikan pot plastik yang tidak ramah lingkungan. Inovasi tersebut berupa pot organik atau biopot. Inovasi ini lebih ramah lingkungan dan dapat didaur ulang secara alami oleh tanah. Bahkan berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa inovasi ini mampu meningkatkan unsur hara dan adaptasi serta pertumbuhan tanaman. Bahan organik seperti pati, gambir dan sejenisnya sudah mulai dikembangkan sebagai bahan baku dan perekat dalam pembuatan plastik yang mudah terdegradasi (Kamsiati *et al.*, 2017; Kasim, *et al.*, 2018). Pengoptimalan limbah pelepah sawit dapat dilakukan dengan cara mengolahnya menjadi sebuah produk yang memiliki nilai jual dan nilai guna. Limbah pelepah sawit telah banyak digunakan diberbagai bidang penelitian baik sebagai bahan dasar pembuatan pakan ternak, biobriket, papan partikel dan lain-lain. Pelepah sawit memiliki kandungan serat, parenkim, metaxylem, protoxylem, dan ploidem. (Wardani, *dkk.*, 2014). dan Supijatno, 2015).

Pot organik dapat menjadi salah satu media tanam yang memiliki kandungan hara yang cukup baik, sehingga memberikan sumbangsih terhadap kelestarian tanah dan lingkungan. Berdasarkan hal tersebut pot organik diharapkan mampu menunjang pertumbuhan tanaman dan menjadi wadah semai dan tanam alternatif yang ramah lingkungan (Nursyamsi, 2015). Penelitian ini bertujuan untuk melakukan optimasi pembuatan pot organik berbahan baku limbah pelepah kelapa sawit dengan variasi penambahan perekat alami yaitu tepung tapioka dan tepung sagu.

Sampah anorganik merupakan musuh utama yang semakin lama jumlahnya tidak berkurang dan cenderung diabaikan keberadaannya. Hal ini disebabkan karena sulitnya pengelolaan sampah anorganik, selain itu juga karena sampah jenis ini tidak menyebabkan

dampak yang secara langsung dilihat manusia (tidak menimbulkan bau tidak sedap). Pada dasarnya sampah memiliki dampak yang sama merugikannya bagi manusia, baik sampah organik maupun sampah anorganik (Yunita, 2013). Pot plastik sangat banyak digunakan dalam persemaian tanaman pertanian, perkebunan, dan kehutanan. Penggunaan yang semakin banyak berpotensi mencemari lingkungan karena limbah plastik tidak dapat terurai oleh mikroba tanah. Oleh karena itu diperlukan alternatif pengganti pot yang terbuat dari bahan organik.

Sampah plastik merupakan permasalahan global lingkungan yang jumlah dan jenisnya berbeda-beda di setiap negara (Verma *et al.*, 2016). Salah satu sumber cemaran plastik adalah pot plastik dengan durabilitas rendah yang banyak digunakan untuk persemaian mulai dari tanaman pertanian, perkebunan hingga tanaman perhutanan. Sampah dari pot plastik tersebut sangat sukar terurai oleh mikroba di dalam tanah, sehingga dapat mencemari lingkungan (Alshehrei, 2017). Salah satu cara untuk mengatasi kelemahan dari penggunaan pot plastik adalah dengan memberikan alternatif pengganti pot yang ramah lingkungan yaitu wadah semai berbahan dasar organik. Bahan organik seperti pati, gambir dan sejenisnya sudah mulai dikembangkan sebagai bahan baku dan perekat dalam pembuatan plastik yang mudah terdegradasi (Kamsiati *et al.*, 2017; Kasim, *et al.*, 2018).

Salah satu cara untuk mengurangi limbah plastik dan limbah pelepah sawit adalah dengan memanfaatkan pelepah sawit sebagai pembuatan biopot pengganti polybag plastik. Pemanfaatan limbah pelepah sawit masih terbilang sedikit hanya beberapa saja seperti pembuatan pupuk kompos dari pelepah sawit dan pembuatan pakan ternak sapi dengan campuran solid dan pelepah sawit. Dengan adanya pembuatan biopot dari pelepah sawit ini diharapkan mampu mengurangi limbah plastik, mengurangi limbah pelepah sawit dengan menghasilkan barang yang bermanfaat dan bernilai jual. Bahan organik pembuatan biopot seperti pelepah sawit dan campuran perekat alami dari tepung kanji, tepung sagu dan dolomit yang mudah terdegradasi. Selain mudah terdegradasi dan tidak mencemari lingkungan, pot organik juga dapat langsung ditanam di dalam tanah dan menambah bahan organik pada tanah. Pot organik dapat menjadi salah satu media tanam yang memiliki kandungan hara yang cukup baik, sehingga memberikan sumbangsih terhadap kelestarian tanah dan lingkungan. Berdasarkan hal tersebut pot organik diharapkan mampu menunjang pertumbuhan tanaman dan menjadi wadah semai dan tanam alternatif yang ramah lingkungan (Nursyamsi, 2015). Penelitian ini bertujuan untuk melakukan optimasi

pembuatan pot organik berbahan baku limbah pelepah sawit dengan variasi penambahan perekat alami yaitu tepung tapioka dan tepung sagu.

Pemilihan bahan baku untuk pembuatan biopot dan jenis perekat yang digunakan mencakup aspek kelestarian dan memperhitungan dampak lingkungan. Konsep daur ulang dan ramah lingkungan menjadi pertimbangan khusus untuk menekan pencemaran tanah (Sutrisno dan Wahyudi, 2014). Daya serap merupakan karakteristik dari biopot, pengujian daya serap bertujuan untuk mengetahui kemampuan biopot dalam menyerap air. Daya serap air perlu diketahui karena berhubungan dengan penyerapan air dari biopot itu sendiri, jika biopot memiliki daya serap yang tinggi berarti biopot menyerap air yang banyak didalamnya dan berdampak baik, karena bisa menyerap banyak air. Jadi ketika sewaktu biopot ditanam tanpa transplanting pada tanaman yang didalamnya maka akar dari tanaman mendapatkan cukup air.

Bahan Baku Pembuatan Biopot

- **Serat Pelepah Kelapa Sawit**

Pelepah sawit merupakan limbah yang dihasilkan kelapa sawit setelah melakukan kegiatan penunasan dan kegiatan pemanenan. Menurut Elgani (2013), pohon kelapa sawit memiliki jumlah pelepah optimum 40-56 pelepah pada usia muda dan 40-48 pelepah pada masa usia tua, ini bertujuan supaya hasil produksi maksimum dan memperkecil kehilangan produksi. Pelepah sawit memiliki kandungan serat, parenkim, metaxylem, protoxylem, dan ploem (Wardani, dkk., 2014). Pada penelitian ini, serat pelepah kelapa sawit merupakan salah satu yang digunakan karena menurut Nurhayu (2014) kandungan serat kasar pelepah kelapa sawit cukup tinggi yaitu 50,94% dan menurut Widiastuti dan Syabana, (2015) serat pelepah kelapa sawit mempunyai kekuatan sebesar 25,6 g/tex, yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan tali.

Karakteristik serat ditentukan oleh bentuknya, yaitu perbandingan yang besar antara panjang dan lebar serat. Perbandingan yang besar diperoleh sifat fleksibel, sehingga serat dapat dipintal menjadi benang. Bentuk penampang lintang serat bermacam-macam seperti bulat, segitiga, pipih, tulang anjing. Serat dengan penampang lintang pipih memberikan efek kilau yang tinggi dan daya tutup yang baik, tetapi pegangan kasar. Penampang serat yang bulat memberikan pegangan yang halus, tetapi daya tutupnya rendah. Semakin luas permukaan serat maka semakin baik daya serap terhadap zat warna (Syabana, et al. 2012) Kekuatan tarik merupakan kemampuan serat menahan tarikan dan regangan dinyatakan dalam gram per denier.

Daya serap uap air tiap serat berbeda-beda tergantung kelembaban relatif (*Relative Humidity*) dan suhu udara. Sifat higroskopik ditentukan oleh struktur molekul serat, semakin banyak jumlah gugus hidroksil maka akan semakin banyak menyerap uap air. Penelitian mengenai pelepah kelapa sawit yang telah dilakukan yaitu pemanfaatan pelepah kelapa sawit sebagai pakan ternak (Simanihuruk, 2007). Penelitian ini lebih menitikberatkan seberapa banyak kandungan nutrisi pada pelepah kelapa sawit, bagaimana bentuk dan waktu pemberian pakan terhadap ternak. Sedangkan penelitian pemanfaatan pelepah kelapa sawit untuk bahan baku produk kerajinan sampai sejauh ini belum diketemukan referensinya.

- **Perekat**

Perekat merupakan salah satu bahan utama yang sangat penting di industri. Jenis perekat yang umum digunakan adalah perekat sintetis berbasis formaldehida seperti *Urea Formaldehyde* (UF), *Melamine Formaldehyde* (MF) dan *Phenol Formaldehyde* (PF). Di industri kerajinan, perekat sintetis yang biasa digunakan adalah lem kuning dan lem putih (PVAc). Bahan baku perekat ini berasal dari sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui (*unrenewable*) dan tidak terurai di alam (*non biodegradable*). Selain itu perekat berbasis formaldehida dapat menimbulkan emisi formaldehida yang menyebabkan gejala pusing, sesak napas dan insomnia (Karliati, 2014).

Bahan alami telah banyak dimanfaatkan sebagai substitusi bahan sintetis. Hal ini disebabkan oleh kelebihan yang dimiliki bahan alami antara lain aman, ramah lingkungan, keberadaannya melimpah dan dapat diperbaharui. Perekat yang biasa digunakan di industri kerajinan adalah perekat sintetis yang teridentifikasi tidak aman bagi kesehatan maupun lingkungan. Saat ini banyak dikembangkan pemanfaatan bahan baku dari alam sebagai substitusi bahan baku sintetis. Hal ini berkaitan dengan beberapa kelebihan bahan baku alami seperti lebih ramah lingkungan, potensinya yang cukup banyak dan dapat diperbaharui. Perekat alami dapat dibuat dari tumbuhan (pati, dekstrin, getah) dan dari protein (kulit, tulang, urat daging dan casein). Penelitian-penelitian tentang perekat alami telah banyak dilakukan di Indonesia. Tahun 2014 Institut Pertanian Bogor mengembangkan perekat kayu dari getah perca yang dimodifikasi dengan *Maleat Anhidrid* (MAH) dan *Benzoil Peroksida* (BPO) (Karliati, 2014).

3. METODE PENELITIAN

Tempat dan waktu

Waktu dan tempat pelaksanaan penelitian biopot ini dilaksanakan di Laboratorium Teknik Pengolahan Sawit Politeknik Kampar dimulai pada bulan November 2021 samapai dengan bulan Februari 2022.

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan biopot adalah : cetakan plastik, ember, timbangan, pengaduk, hot plate dan beaker glass. Adapun bahan yang digunakan adalah pelepah sawit, tepung tapioka, tepung sagu dan air.

Prosedure Kerja

- **Tahap Persiapan Bahan**

Berikut merupakan data perbandingan jumlah pelepah dan perekat yang disajikan dalam bentuk tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Jumlah Pelepah dan Perekat

Perlakuan	Pelepah Sawit(gr)	Perekat Tepung Tapioka (gr)	Perekat Tepung Sagu (gr)	Air (ml)
P1	50	25	25	75
P2	50	20	20	75
P3	50	15	15	75
P4	50	10	10	75
P5	50	5	5	75

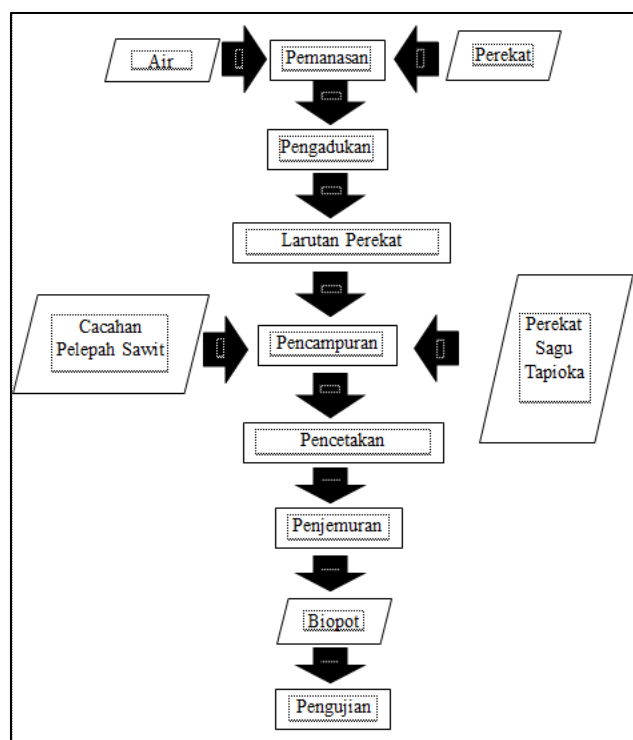
- **Pembuatan Biopot**

Proses pembuatan biopot relatif mudah, dimulai dengan penguraian bahan baku pelepah kelapa sawit menjadi serat, kemudian serat dijemur menggunakan sinar matahari untuk menghilangkan kadar airnya. Bahan Perekat tepung ditimbang sesuai dengan perbandingan yang telah ditentukan. Selanjutnya bahan perekat ditambah air sebanyak 75 ml, lalu dipanaskan sampai mengental. Setelah perekat mengental dilakukan proses pencampuran sampai semua bahan homogen. Selanjutnya, seluruh bahan baku di campurkan dan dimasukkan kedalam ember, kemudian masukkan perekat dengan presentase kelarutan tertentu (menyesuaikan ketebalan yang dikehendaki), kemudian di aduk sampai serat pelepah dan perekat tercampur semua menggunakan tangan, setelah itu dicetak menggunakan pot bunga yang sudah dialas dengan plastik, kemudian ditekan sedikit demi sedikit sampai padat dan kelurakan dari pot dengan perlahan, kemudian dikeringan selama 3 hari.

Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas biopot:

- Suhu dan cuaca: apa bila suhu dan cuaca lembab dan tidak panas maka proses pengeringan biopot tidak sempurna dan pada biopot akan ditumbuhi jamur.
- Kerapatan : kurangnya kerapatan pada biopot akan mengakibatkan biopot mudah hancur dan masa pakai biopot menjadi lebih singkat.

Diagram alur proses pembuatan biopot dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir proses pembuatan biopot

• Karakterisasi Biopot

- Uji Kadar Air (SNI Fibre Boards 01-4449-2006)

Berat awal biopot ditimbang kemudian dioven selama 2 jam dengan suhu 105 °C dan dimasukkan dalam desikator selama 15 menit. Kemudian berat akhir biopot ditimbang. Kadar air biopot dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{\text{Berat awal (gr)} - \text{Berat akhir (gr)}}{\text{berat awal}} \times 100\%$$

- Uji Daya Serap (SNI Fibre Boards 01-4449-2006)

Berat awal pot (ma) ditimbang kemudian direndam dalam air (sampai tenggelam) selama 30 menit, selanjutnya ditiriskan selama 2 menit dan ditimbang masa akhir pot dan dicatat perubahan berat pot (mb), berdasarkan SNI Fibre Boards 01-4449-2006. Perhitungan indeks daya serap air pot dihitung dengan menggunakan persamaan berikut

$$\% \text{ Penyerapan} = \frac{mb - ma}{ma} \times 100\%$$

Keterangan :

mb : masa akhir pot setelah direndam 30 menit

ma : masa awal pot sebelum direndam

- Uji pH (Jaya, dkk 2019)

Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH meter dengan cara dikalibrasi terlebih dahulu. Sampel sebanyak 10 gram dihancurkan dan dihomogenkan dengan 90 ml air. Kemudian diukur dengan pH meter yang sebelumnya telah dikalibrasi dengan buffer standar pH 4 dan 7 (Rustamadj, 2009).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan Biopot

Biopot yang dihasilkan terbuat dari bahan organik dengan memanfaatkan serat pelepah sawit sebagai bahan baku pembuatan biopot. Pemotongan dan pengambilan serat pelepah sawit sampai menjadi bagian-bagian kecil dengan menggunakan alat penggiling tandan kosong (*cutter mill*) bertujuan untuk mempermudah pencetakan pot dan mempermudah proses penguraian dilingkungan. Gambar biopot dapat dilihat pada gambar 2.



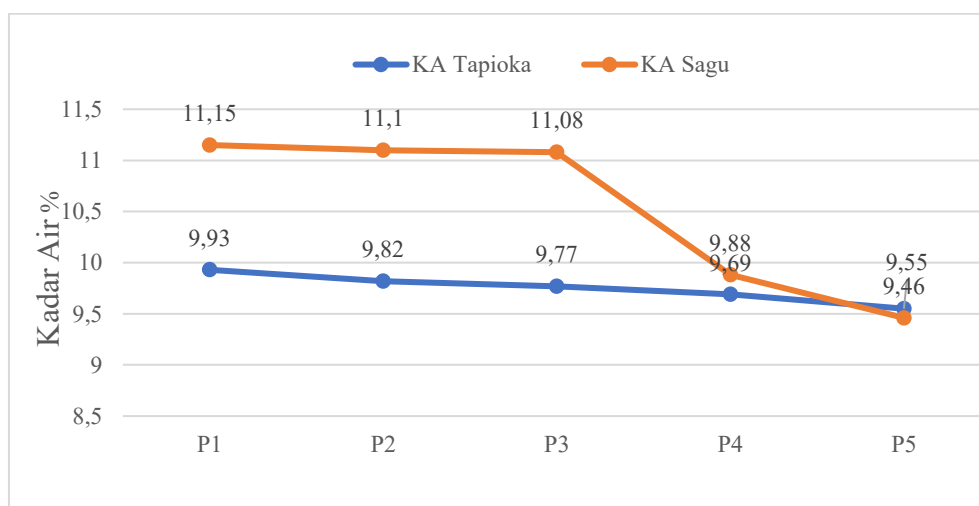
Gambar 2. Biopot hasil pembuatan

Faktor utama dalam pembuatan biopot adalah jenis dan jumlah perekat yang digunakan, agar pot yang dihasilkan mempunyai kekerasan dan tekstur yang kuat, sehingga biopot tidak mudah rusak saat ditambahkan tanah atau media tanam. Perekat yang digunakan dalam pembuatan biopot adalah perekat alami yaitu tepung tapioka dan tepung sagu. Penggunaan perekat alami bertujuan agar pot yang dihasilkan mudah terdegradasi dilingkungan (Alsheherei, 2017; Paramita et al., 2012).

Karakteristik Biopot

• Kadar Air

Kadar air merupakan kandungan air yang tersimpan dalam suatu bahan dan berhubungan dengan ukuran ruang kosong diantara material bahan tersebut. Pengujian kadar air dilakukan untuk mengetahui karakteristik suatu bahan, apabila kadar airnya tinggi kemungkinan akan terjadi pertumbuhan mikroorganisme dan hewan untuk berkembang biak, sehingga akan terjadi kerusakan atau pembusukan bahan pada saat penyimpanan pot organik. Sehingga biopot yang dibuat harus memiliki kadar air yang rendah, semakin rendah kadar air pada biopot maka semakin baik pula dalam pengaplikasian pembibitan pada tumbuhan. Berikut disajikan data perolehan kadar air yang disajikan dalam bentuk grafik pada gambar 3 berikut.



Gambar 3. Pengaruh Perekat Terhadap Perolehan Kadar Air Pada Biopot

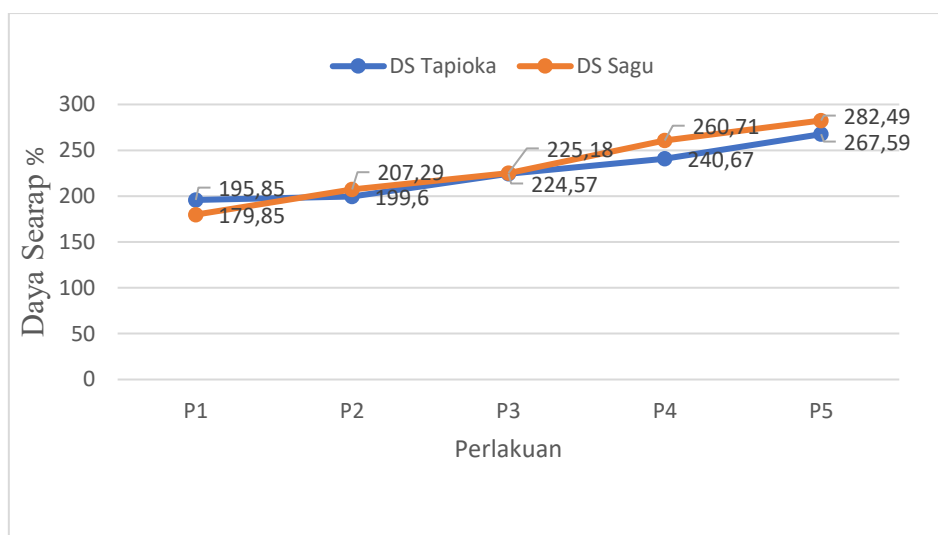
Hasil penelitian menunjukkan kadar air optimum berdasarkan parameter kadar air terdapat pada sampel P5 sagu dengan formula 50 gram pelepah sawit dan perekat tepung sagu 5 gram memiliki kadar air (9,46 %), jika dibandingkan dengan penelitian biopot (Pradana,2021) didapat hasil kadar air optimum pada P5 tapioka yaitu (7,62%), ini dikarenakan perbedaan bahan baku yang digunakan adalah fibre sawit yang teksturnya lebih halus dan mudah kering dibandingkan dengan serat pelepah sawit yang sedikit lebih kasar. Kemudian sampel P5 tapioka dengan formula 50 gram pelepah sawit dan perekat tepung tapioka 5 gram memiliki kadar air (9,55%). Hal ini menunjukkan perbedaan komposisi perekat pembuatan pot organik menyebabkan perbedaan yang signifikan. Pada biopot yang menggunakan perekat tapioka dan sagu kadar airnya menurun karena air yang digunakan sudah menguap saat proses pemanasan, karena sifat perekat tapioka dan sagu saat suhu rendah perekat akan homogen, dan pada suhu tinggi perekat akan mengental (Pradana, 2020).

Kadar air pada pot organik dipengaruhi oleh perekatnya dan komposisi campuran bahan pot organik. Pengujian kadar air dilakukan untuk mengetahui keseimbangan kadar air yang berkaitan dengan kemampuan suatu bahan dalam mempertahankan mutunya dari serangan mikroorganisme dan jamur setelah mengalami proses pengeringan (Sutrisno dan Wahyudi, 2014).

Jadi dapat disimpulkan bahwa dari perolehan grafik kadar air pada biopot dengan perbandingan tepung tapioka dan sagu didapat hasil optimum kadar air pada biopot yang menggunakan tepung sagu pada P5 dengan perolehan kadar air (9,46%), lebih rendah dibandingkan dengan grafik kadar air tepung tapioka P5 dengan perolehan kadar air (9,55%).

- **Daya Serap Air**

Sebelum dilakukan pengujian daya serap air, terlebih dahulu dilakukan penelitian pendahuluan, yang berguna untuk mengetahui berapa lama kira-kira sampel biopot tersebut membutuhkan waktu untuk tenggelam. Hasil penelitian pendahuluan menunjukkan bahwa tenggelamnya biopot tersebut berbeda-beda untuk masing-masing perlakuan. Perbedaan tersebut bisa disebabkan oleh faktor manusia dalam pembuatan, yang disebabkan oleh perbedaan jumlah bahan yang masuk ke dalam cetakan, ukuran dan jenis sampel yang digunakan. Daya serap air yang terjadi pada biopot juga berkaitan dengan sifat kimia dari bahan sebagai bahan penyusunnya. Menurut Brown dalam Sutrisno dan Wahyudi (2014), keberadaan selulosa yang tinggi akan membentuk kecenderungan kuat membentuk ikatan–ikatan hidrogen dan intermolekul. Hal ini akan meningkatkan kemampuannya dalam menyerap molekul air. Biopot yang daya serapnya rendah memiliki ketahanan yang cukup baik, sehingga dapat diaplikasikan diluar maupun dalam ruangan. Secara lengkap hasil uji daya serap air dapat dilihat pada Gambar 4 berikut.



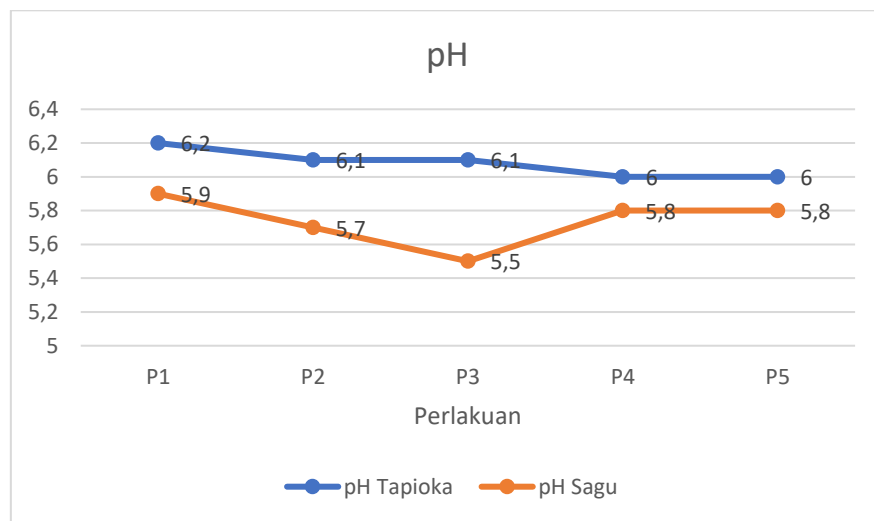
Gambar 4. Pengaruh Perolehan Daya Serap Pada Biopot

Daya serap air air diperoleh dengan membandingkan berat sebelum dan sesudah pot direndam di dalam air. Uji daya serap air terendah terdapat pada P1 sagu (179,85%) dan P1 tapioka (195,85%). Hasil penelitian ini jika dibandingkan dengan hasil penelitian (Pradana, 2020) dengan daya serap terendah yang diperoleh adalah (88,70%), ini dikarenakan perbedaan jumlah perekat yang digunakan.

Dayap serap air terendah penelitian ini diperoleh pada P1 tapioka dan P2 sagu, hal ini mengindikasikan bahwa semakin besar komposisi tapioka dan sagu maka daya serap air semakin rendah. Jadi dapat disimpulkan bahwa perolehan grafik daya serap pada biopot dengan perbandingan perekat tapioka dan sagu didapat hasil optimum adalah daya serap yang terendah yaitu pada biopot yang menggunakan tepung sagu pada P1 yaitu (179,85%) dan P1 tapioka (195,85%). Hal ini dikarenakan perekat tapioka dan sagu mempermudah penutupan rongga kapiler, sehingga air tidak mudah terserap oleh pot organik (Roza, 2009). Menurut Akhir dkk. (2018), rendahnya daya serap air disebabkan oleh rapatnya permukaan wadah semai akibat penggunaan perekat tapioka dan sagu yang banyak. Daya serap yang tinggi juga disebabkan oleh penggunaan perekat dimana ikatan yang dihasilkan perekat tersebut tidak tahan lama terhadap air sehingga air mudah sekali merusak ikatan-ikatan antara perekat dengan serat. Daya serap yang tinggi juga bisa disebabkan oleh penyebaran serat yang tidak seragam pada proses pengempaan yang tidak optimal yang menyebabkan serat bahan menjadi renggang sehingga lebih mudah dimasuki air. Daya serap media tanam yang tinggi juga tidak baik dalam proses penanaman tumbuhan dikarenakan akan menyebabkan rusaknya media tanam saat proses pengaplikasian.

• Uji pH

Tanaman dapat tumbuh dengan optimal pada kisaran pH 5,5 - 6,0 dan 6,5. Perbedaan pH akan mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman. Berdasarkan hal itu, perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh perbedaan nilai pH tersebut terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. Sedangkan faktor lain adalah faktor lingkungan seperti iklim, curah hujan, suhu, kelembaban, jenis tanah, media tanam, dan pH tanah. Oleh sebab itu maka dilakukan uji pH untuk mengetahui berapakah pH yang terkandung dalam biopot ini sendiri. Hasil uji pH dapat dilihat pada gambar 5 berikut.



Gambar 5. Pengaruh Perolehan Uji Kadar pH Biopot

Hasil dari uji pH berkisar antara 5,5-6,2, dengan nilai terendah terdapat pada perlakuan P3 sagu (5,5) sedangkan tertinggi terdapat pada perlakuan P1 tapioka (6,2). Perlakuan yang terbaik mendekati pH optimum pertumbuhan tanaman adalah perlakuan P1 tapioka dengan kadar perolehan pH 6,2, dan jika dibandingkan dengan pH terbaik sagu pada P1 sagu dengan kadar perolehan pH 5,9, kadar pH P1 sagu masih belum mencapai pH yang terbaik untuk pertumbuhan tanaman. Adapun menurut Krisnohadi (2011), secara teoritis pH yang terbaik untuk pertumbuhan tanaman antara 6,0–7,0, karena pada kisaran pH ini kebanyakan unsur hara mudah larut di dalam air sehingga mudah diserap akar tanaman. Sehingga pH dari biopot organik ini hampir mendekati dengan pH tanah, yang mana diharapkan nanti dapat membantu pertumbuhan dari tanaman. Sedangkan menurut The Tapioca Institute of America (TIA) menetapkan standar pH tepung tapioka sekitar 4,5-6,5 (Radley, 1976).

Tetapi berbeda dengan pH pada biopot yang menggunakan tepung sagu, pH yang didapatkan di bawah < 6,0 berkisar antara 5,5-5,9. Menurut (Ega dan Cynthia,

2015), pengukuran pati sagu menunjukkan bahwa pati sagu termodifikasi memiliki pH yang rendah yaitu 5,7-5,8%. Pengukuran pH merupakan parameter kimiawi untuk mengetahui tepung yang dihasilkan bersifat asam atau basa, rendahnya nilai pH yang dihasilkan kemungkinan terjadi pada saat rangkaian proses pengolahan pati sagu tersebut banyak tahapan proses yang tertunda sehingga memungkinkan adanya aktivitas mikroba pembentuk asam yang membuat pati sagu yang dihasilkan mempunyai pH yang rendah.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa pembuatan biopot organik dilakukan dengan memanfaatkan pelepah sawit sebagai bahan utama dan menggunakan lima perlakuan berbeda berdasarkan jenis dan jumlah perekat yang digunakan. Hasil terbaik diperoleh pada perlakuan P1, yaitu biopot dengan perekat tepung tapioka sebanyak 25 gram, yang menunjukkan karakteristik kadar air sebesar 9,92%, daya serap 195,85%, dan pH 6,2. Secara umum, kedua jenis biopot yang menggunakan perekat tapioka dan sagu menunjukkan bentuk dan kekerasan yang baik. Namun, terdapat perbedaan pada hasil uji pH, di mana biopot dengan perekat tapioka memiliki pH lebih ideal, yaitu 6,0–6,2, dibandingkan dengan biopot perekat sagu yang memiliki pH 5,5–5,9. Secara teoritis, pH optimal untuk pertumbuhan tanaman berada pada kisaran 6,0–7,0, karena pada rentang ini unsur hara lebih mudah larut dan diserap oleh akar. Oleh karena itu, biopot dengan perekat tapioka lebih disarankan karena memberikan kondisi yang lebih mendukung bagi pertumbuhan tanaman.

Saran

Adapun saran dari penelitian pembuatan biopot ini adalah agar dalam proses pembuatannya digunakan cacahan pelepah sawit yang sudah benar-benar kering. Hal ini bertujuan agar perekat dapat lebih mudah meresap ke dalam bahan dan proses pengeringan menjadi lebih cepat serta efisien. Selain itu, disarankan untuk memberi alas plastik pada cetakan biopot guna memudahkan proses pelepasan biopot dari cetakan setelah dicetak. Untuk hasil yang lebih optimal, pencetakan biopot sebaiknya menggunakan mesin press, karena metode ini menghasilkan tekstur yang lebih padat dan kuat, serta memungkinkan proses produksi dilakukan lebih cepat dan dalam jumlah yang lebih banyak dibandingkan dengan pencetakan secara manual.

DAFTAR REFERENSI

- Akhir, J., Allaily, D., Syamsuwida, S. W., & Budi. (2018). Daya serap air dan kualitas wadah semai ramah lingkungan berbahan limbah kertas koran dan bahan organik. *Rona Teknik Pertanian*, 11(1), 23–34.
- Alshehrei, F. (2017). Biodegradation of synthetic and natural plastic by microorganisms. *Journal of Applied & Environmental Microbiology*, 5(1), 8–19.
- Darma, J. J., Darmawan, M. I., Ilmannafian, A. G., & Sanjaya, L. (2019). Kualitas green polybag dari limbah tandan kosong kelapa sawit dan fiber sebagai media pre nursery kelapa sawit. *Jurnal Teknologi Agro-Industri*, 6(2), [halaman tidak disebutkan]. Kalimantan Selatan.
- Dian, A. J. (2014). Pembuatan papan partikel berbahan dasar sabut kelapa. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*, 5(3), 632–638.
- Ega, L., & Lopulalan, C. G. C. (2015). Modifikasi pati sagu dengan metode head moisture treatment. *Jurnal Teknologi Pertanian Agritekno*, [volume dan halaman tidak disebutkan].
- Elgani, H. A. R. (2013). *Manajemen penunasan kelapa sawit (Elaeis guineensis Jacq) di Sungai Bahar Estate, PT. Windu Nabatindo Abadi* (Skripsi). Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- GAPKI. (2020). Refleksi industri kelapa sawit 2019 dan prospek 2020. *Siaran Pers Gabungan Pengusaha Kelapa Sawit Indonesia (GAPKI)*.
- Harsanto, P. B. (1986). *Budidaya dan pengelolaan sagu*. Kanisius.
- Haryanti, P., Setyawati, R., & Wicaksono, R. (2014). Pengaruh suhu dan lama pemanasan suspensi pati serta konsentrasi butanol terhadap karakteristik fisikokimia pati tinggi amilosa dari tapioka. *Agritech*, 34(3), 308–315.
- Kamsiati, E., Herawati, H., & Purwani, E. Y. (2017). Potensi pengembangan plastik biodegradable berbasis pati sagu dan ubi kayu di Indonesia. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 36(2), 67–76.
- Karliati, P. (2014). Pembuatan polybag organik sebagai tempat media pembibitan dari ampas tebu. *Prosiding Seminar N.M.I.*, 10/312/27.
- Kasim, A., Yumarni, Y., & Fuadi, A. (2018). Pengaruh suhu dan lama pengempaan pada pembuatan papan partikel dari batang kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) dengan perekat gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) terhadap sifat papan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis*, 5(1), 17–21.
- Kodoatie, R. J., & Sjarief, R. (2010). *Tata ruang air*. Andi.
- Krisnohadi, A. (2011). Analisis pengembangan lahan gambut untuk tanaman kelapa sawit Kabupaten Kubu Raya. *Jurnal Teknik Perkebunan*, 1(1), 1–7.

- Lestari, D. W. (2013). *Pengaruh substitusi tepung tapioka terhadap tekstur dan nilai organoleptik dodol susu* (Skripsi). Universitas Brawijaya, Malang.
- Lestari, L., Aripin, Y., Zainudin, Sukmawati, & Marliani. (2010). Analisis kualitas briket arang tongkol jagung yang menggunakan bahan perekat sagu dan kanji. *Jurnal Fisika*, 6(2), [halaman tidak disebutkan].
- Muhammad, A. R. (2007). *Mempelajari karakteristik kimia dan fisik tepung tapioka dan mocal (modified cassava flour) sebagai penyalut kacang pada produk kacang salut* (Skripsi). Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Nurhayu, A., Ishak, A. L. B., & Ella, A. (2014). Pelepah dan daun kelapa sawit sebagai pakan substitusi hijauan pada pakan ternak sapi potong di Kabupaten Luwu Timur Sulawesi Selatan. *Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan*.
- Nursyamsi, N. (2015). Biopot sebagai pot media semai pengganti polybag yang ramah lingkungan. *Buletin Eboni*, 12(2), 121–129.
- Pahan, I. (2008). *Panduan lengkap kelapa sawit: Manajemen agribisnis dari hulu hingga hilir*. Penebar Swadaya.
- Pradana, W. (2020). *Pemanfaatan serat kelapa sawit (fibre) sebagai bahan baku pembuatan biopot* (Tugas Akhir). Politeknik Kampar, Bangkinang.
- Radley, J. A. (1976). *Starch production technology*. Applied Science Publishers.
- Rice Association. (2013). *The rice plant*.
- Roza, I. (2009). Pengaruh perbedaan proses penyediaan serat dengan cara mekanis limbah tandan kosong sawit terhadap papan serat. *Sainstek*, 12(1), 9–17.
- Rustamadji. (2009). *Aktivitas enzim katepsin dan kolagenase dari daging ikan bandeng (Chanos chanos Forskall) selama periode kemunduran mutu ikan* (Skripsi). Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Simanuhuruk, K., & Tarigan, A. (2007). Pemanfaatan pelepah kelapa sawit sebagai pakan basal kambing kacang fase pertumbuhan. *Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner*, Loka Penelitian Kambing Potong, Sungei Putih, Galang.
- Subhan, A., Rohaenidan, E. S., & Hamdan, A. (2004). Potensi pemanfaatan limbah perkebunan sawit sebagai pakan alternatif ternak sapi pada musim kemarau di Kabupaten Tanah Laut. *Prosiding Seminar Optimalisasi Hasil Perkebunan Kelapa Sawit dan Industri Utamanya Sebagai Pakan Ternak*.
- Sutrisno, E., & Wahyudi, A. (2014). Karakteristik pot organik bahan dasar limbah kelapa sawit. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Penelitian Kayu Indonesia (MAPEKI) ke XVII*, 430–435.
- Syabana, D. K., Widiastuti, R., Satria, Y., Sutarman, Harjanto, P., Sumiyati, & Sudiati, E. (2012). Pengolahan bahan baku alternatif SANT untuk kerajinan. *Laporan Penelitian*. Balai Besar Kerajinan dan Batik.

- Tikupadang, S. (2012). Pembuatan green polybag dari berbagai bahan macam limbah kelapa sawit (TKKS, pelepah dan batang dalam kelapa sawit) dengan bahan campuran kertas koran sebagai media pembibitan pre nursery. *Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Agrobisnis Perkebunan Medan*.
- Verma, R., Vinoda, K. S., Papireddy, M., & Gowda, A. N. S. (2016). Toxic pollutants from plastic waste: A review. *Procedia Environmental Sciences*, 35, 701–708. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2016.07.069>
- Wardani, L., Mahdie, F., & Hadi, Y. S. (2014). Struktur dan dimensi serat pelepah kelapa sawit. *Jurnal Hutan Tropis*, 2, 47–51.
- Whistler, R. L., Bemiller, J. N., & Paschall, E. F. (1984). *Starch: Chemistry and technology*. Academic Press.
- Widiastuti, R., & Syabana, D. K. (2015). Serat pelepah kelapa sawit (sepawit) untuk bahan baku produk kerajinan. *Prosiding Seminar Nasional*. Yogyakarta.
- Yunita, I. (2013). Mengenal lebih dekat sampah anorganik sebagai upaya lingkungan peningkatan kualitas lingkungan hidup. *Makalah*. Jurusan Pendidikan Kimia UNY, Yogyakarta.