

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Tanaman Pala

Tanaman pala merupakan tanaman yang cukup lambat pertumbuhannya hingga masa panen. Panen pertama dilakukan tujuh sampai sembilan tahun setelah pohonnya ditanam dan mencapai kemampuan produksi maksimum setelah 25 tahun. Pohon pala dapat tumbuh hingga 20 m dan usianya bisa mencapai ratusan tahun (Hasnunidah, 2011).

Tanaman pala (*Myristica fragrans* Houtt) adalah tanaman asli Indonesia yang berasal dari pulau Banda. Tanaman ini merupakan tanaman keras yang dapat berumur panjang hingga lebih dari 100 tahun. Tanaman pala tumbuh dengan baik di daerah tropis, selain di Indonesia terdapat pula di Amerika, Asia dan Afrika. Pala termasuk famili Myristicaceae yang terdiri atas 15 genus (marga) dan 250 species (jenis). Dari 15 marga tersebut 5 marga di antaranya berada di daerah tropis Amerika, 6 marga di daerah tropis Afrika dan 4 marga di daerah tropis Asia (Rismunandar, 1990).

Tanaman pala merupakan tumbuhan berbatang sedang dengan tinggi mencapai 18 m, memiliki daun berbentuk bulat telur atau lonjong yang selalu hijau sepanjang tahun. Pohon pala dapat tumbuh di daerah tropis pada ketinggian di bawah 700 m dari permukaan laut, beriklim lembab dan panas, curah hujan 2.000-3.500 mm tanpa mengalami periode musim kering secara nyata. Daerah

penghasil utama pala di Indonesia adalah Kepulauan Maluku, Sulawesi Utara, Sumatra Barat, Nanggroe Aceh Darusalam, Jawa Barat dan Papua. Pala dikenal sebagai tanaman rempah yang memiliki nilai ekonomis dan multiguna karena setiap bagian tanaman dapat dimanfaatkan dalam berbagai industri (Guntur *et al.*, 2019).

Tanaman berbentuk pohon yang tingginya mencapai 20 m dengan diameter batang 30-45 cm berbentuk bulat tegak dan bergetah merah muda. Daun tunggal, lonjong, panjang 8-10 cm, permukaan daun berwarna hijau mengilap. Bunga majemuk berbentuk malai diketiak daun, berwarna kuning. Buah bulat bundar menggantung, terbagi memanjang menjadi dua alur, dengan daging buah yang tebal, keras, banyak getah encer dan sepat. Biji hitam kecoklatan dan fuli yang berbentuk lonjong dengan warna kuning hingga merah (Hidayat dan Napitupulu, 2015). Buah pala terdiri atas daging buah (77,8%), fuli (4%), tempurung (5,1%), dan biji (13,1%) (Rismunandar, 1990).

Tanaman pala memerlukan iklim yang agak stabil terutama pada masa vegetatif, membutuhkan iklim tropis yang panas dengan curah hujan yang tinggi dan agak merata atau tidak banyak berubah sepanjang tahun. Tanaman pala dapat tumbuh dengan baik pada ketinggian tempat 500 – 700 m di atas permukaan laut, sedangkan pada ketinggian 700m, produktivitas tanaman ini akan rendah atau dinilai tidak produktif. Suhu udara yang cocok untuk tanaman pala adalah sekitar 20°C-30°C. Kelembaban yang dibutuhkan untuk tanaman pala yaitu sekitar 60 –

80 %, jika kurang kelembapan perlu ditingkatkan dengan cara penanaman pohon lindung agar terhindar dari cahaya matahari langsung, sedangkan untuk curah hujan terbagi secara teratur sepanjang tahun (Solehudin, 2018).

Tanaman pala pada prinsipnya menghendaki tanah yang gembur, subur, memiliki keadaan aerasi yang baik dan sangat cocok pada tanah vulkanis. Tanaman pala dapat tumbuh dengan baik pada tanah yang bertekstur pasir sampai lempung dengan kandungan bahan organik yang cukup tinggi, sedangkan untuk pH yang cocok untuk tanaman pala adalah 5,5 sampai 6,5 (Sunanto, 1993 *dalam* Bustaman, 2007). Pada tanah yang miskin hara, tanaman hara masih dapat tumbuh apabila dilakukan pemupukan dan perawatan yang baik. Tanaman pala peka terhadap genangan air, karena genangan air dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat dan mudah terserang penyakit. Oleh karena itu tanaman pala akan cocok diusahakan pada areal yang topografinya tidak datar (Rukmana, 2004).

Penelitian dan pengembangan tanaman pala sering dilakukan karena kegunaannya, terutama untuk menghasilkan jual beli dengan kualitas baik dan tinggi, serasah pala juga dijadikan sebagai pengganti bahan bakar minyak. Tumbuhan ini memiliki banyak manfaat yang jarang diketahui oleh banyak orang salah satunya yaitu membuat briket arang dari serasah atau sampah serasah tanaman pala sebagai pengganti bahan bakar minyak (BBM).



Gambar 2.1 Tanaman Pala (*Myristica fragrans* Houtt)
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2023)

1. Klasifikasi Tumbuhan Pala

Kingdom	: Plantae (tumbuhan)
Divisi	: Spermatophyta (tumbuhan berbiji)
Subdivisi	: Angiospermae (berbiji tertutup)
Kelas	: Dicotyledonae (biji berkeping dua)
Ordo	: Myristicales
Famili	: Myristicaceae
Genus	: Myristica
Spesies	: <i>Myristica fragrans</i> Houtt., sin. <i>M. argentea</i> Ware., <i>M. Fattua</i> Houtt., <i>Myristica speciozia</i> Ware., <i>M. sucedona</i> BL., dan <i>M. malabrica</i> Lam.

2. Morfologi Tanaman pala

Tanaman pala tumbuh tegak dan memiliki cabang yang rindang dan tinggi batang mencapai 10 m. Bentuk mahkota tanaman meruncing ke atas dengan bagian paling atasnya agak bulat serta ditumbuhi daun yang rapat. Secara keseluruhan, tajuk pohon bentuknya bulat atau bulat mendatar sampai silindris,

percabangan rimbun mendatar atau rimbun ke atas. Adapun morfologi tanaman pala secara umum sebagai berikut:

a. Batang

Bentuk pohon pala berukuran sedang, tinggi 10m sampai 20 m, menjulang tinggi, mahkota pohonnya meruncing, berbentuk piramida (kerucut), lonjong (silindris) dan bulat dengan percabangan relatif teratur, Percabangan relative teratur dengan dedaunan yang rapat dan letak daun yang berselang-seling secara teratur (Soeroso, 2012).



Gambar 2.2 Batang Tanaman Pala
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2023)

b. Daun

Daun pala berwarna hijau sampai hijau tua mengkilap, panjangnya antara 5 sampai 15 cm, dan lebar antara 3 cm sampai 7 cm dengan panjang tangkai daun antara 0,7 cm. Daunnya tumbuh tunggal dengan helaian daun kanan sekitar 1,90 cm sampai 3,21 cm, kiri tulang daun antara 1,84 cm sampai 3,21 cm, dan ketebalannya 0,03 cm. Helaian daun pada umumnya tidak simetris. Ukuran dan bentuk daun pala sangat bervariasi, kecil sampai besar, tergantung

jenis varietas. Namun, pada umumnya tanaman pala yang berdaun kecil (sempit) memungkinkan sinar matahari menembus lebih dalam ke dalam kanopi, sehingga berpengaruh positif terhadap produksi buah (Rukmana, 2018).



Gambar 2.3 Daun Tanaman Pala
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2023)

c. Bunga

Pala merupakan tanaman berumah dua (dioecious), bunga jantan dan bunga betina terdapat pada individu (pohon) yang berbeda. Salah satu masalah pengembangan pala adalah penentuan jenis pohon kelamin jantan dan kelimim betina harus menunggu sampai tanaman berbunga (5 tahun). Dari 100 biji pohon pala rata-rata terdapat 55 pohon betina, 40 pohon jantan, dan 5 pohon yang hermaphrodite (Rukmana, 2018).



Gambar 2.4 Bunga Tanaman Pala
(Sumber: Perkebunan Sulawesi)

d. Buah

Buah pala bentuknya bulat sampai lonjong, berwarna hijau ke kuningkuningan, apabila masak akan terbelah dua, diameter 3 cm sampai 9 cm. Daging buah (pericarp) tebal dan rasanya asam. Buah pala bentuknya bulat (sferoid) atau bulat panjang (elipsoid) sampai lonjong (piriform). Ukuran buah pala bervariasi dari kecil sampai besar, berwarna hijau kekuningkuningan. Buah yang sudah masak akan terbelah dua, bergaris tengah antara 3 cm, daging buah bervariasi dari tipis sampai tebal, berwarna putih, dan rasanya asam. Buah pala tergolong buah sejati tunggal, berdaging tebal, berwarna kuning kehijauan, dan bila sudah masak berwarna kuning kotor. Tangkai buah pala bervariasi dari jenis maupun antar individu (Rukmana, 2018).



Gambar 2.5 Buah Pala
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2023)

e. Biji

Biji berbentuk bulat sampai lonjong, panjangnya 1,5 cm sampai 4,5 cm dengan lebar 1,0 cm sampai 2,5 cm. Warnanya coklat dan mengkilap pada

bagian luarnya. Kernel biji berwarna keputih-putihan. Bentuk dan ukuran biji pala bervariasi, bergantung jenisnya. Pala banda bentuk bijinya bulat berukuran besar; pala patani bijinya bulat panjang sampai lonjong dengan ukuran besar; pala Marica bijinya lonjong berukuran kecil; dan pala Irian bijinya lonjong kecil.



Gambar 2.6 Biji Tanaman Pala
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2023)

f. Mantel buah/Fuli

Fuli adalah bagian yang menyelimuti biji pala, berbentuk seperti anyaman, sering disebut sebagai bunga pala. Bunga pala mengandung senyawa polifenol, saponin dan senyawa kimia lain yang terdapat pada biji dan buah pala, namun memiliki konsentrasi yang lebih tinggi dibandingkan rasio bobot keringnya.

Bunga pala memiliki kandungan zat yang sama dengan biji pala, dengan konsentrasi yang lebih tinggi. Namun demikian, produksi bunga pala jauh lebih sedikit jika dibandingkan dengan produksi pala, karena bobotnya yang

sangat ringan setelah kering. Sesuaikan dengan fakta-fakta tersebut, harga bunga pala jauh lebih tinggi dibandingkan biji pala itu sendiri.



Gambar 2.7 Fuli Tanaman Pala
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2023)

B. Pengertian Serasah

Serasah adalah lapisan yang terdiri dari bagian-bagian tumbuh-tumbuhan yang telah mati seperti guguran daun, bunga dan buah, kulit kayu serta lainnya yang menyebar di permukaan tanah di bawah hutan sebelum bahan-bahan tersebut mengalami dekomposisi (Anonim, 2013). Pengomposan serasah memiliki peranan penting dalam mengembalikan karbon dalam siklus karbon, pohon adalah penghasil serasah yang cukup besar dan berperan penting dalam menjaga dan mengembalikan kesuburan tanah. berbeda dengan sistem penanaman tunggal, pohon dalam sistem agroforestri dapat meningkatkan kandungan bahan organik tanah dengan menambahkan jumlah input bahan organik di atas maupun di bawah permukaan tanah. Serasah dari pohon dalam sistem agroforestri berguna sebagai faktor penting yang berkontribusi terhadap kualitas tanah.



Gambar 2.8 Serasah Tanaman Pala
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2023)

Pemanfaatan limbah serasah daun kering sebagai pembuatan briket banyak mengandung dampak positif bagi manusia. Serasah merupakan salah satu sumber unsur hara didalam ekosistem. Tanaman memberikan sumbangan bahan organik melalui daun-daun, cabang, dan rantingnya yang gugur, dan juga melalui akar-akarnya yang telah mati, baik faktor fisik, kimia, maupun biologis yang saling berinteraksi satu sama lain. Serasah pala secara alami lebih menguntungkan bagi manusia. Limbah serasah pala pepohonan dan tanaman, seperti dedaunan, dan ranting, memiliki komposisi selulosa sebesar 45% dari berat kering bahan, (Shofiatin, 2016). Serasah daun lebih sering gugur dibandingkan serasah lain karena bentuk daun yang kecil sehingga mudah digugurkan oleh angin dan curah hujan atau sifat fisiologis daun (Nilamsari, 2017).

Peran serasah dalam proses penyuburan tanah dan tanaman sangat bergantung pada laju produksi dan laju dekomposisinya. Selain itu komposisi

serasah akan sangat menentukan dalam penambahan hara ke tanah dan dalam menciptakan substrat yang baik bagi organisme pengurai (Aprianis, 2011).

C. Perekat Briket

Perekat tapioka umum digunakan sebagai bahan perekat akan sedikit menurunkan nilai kalornya bila dibandingkan dengan nilai kalor kayu dalam bentuk aslinya (Sudrajat dan Soleh, 1994 *dalam* Wijayanti, 2009). Lebih lanjut Menurut Wijayanti, 2009 mengenai karakteristik briket arang dari serbuk gergaji dengan penambahan arang cangkang kelapa sawit) kadar perekat dalam briket arang tidak boleh terlalu tinggi karena dapat mengakibatkan penurunan mutu briket arang yang sering menimbulkan banyak asap. Kadar perekat yang digunakan umumnya tidak lebih dari 5 %.

Pengikat organik menghasilkan abu yang relatif sedikit setelah pembakaran briket dan umumnya merupakan bahan perekat yang efektif. Contoh dari pengikat organik diantaranya kanji, tar, aspal, amilum, molase dan parafin. Adapun bahan perekat organik yang umumnya digunakan dalam pembuatan briket adalah tepung tapioca dan sagu aren (Brades dan Tobing 2007).

D. Pengertian Briket

Biobriket adalah bahan bakar yang potensial dan dapat diandalkan untuk rumah tangga maupun industri. Biobriket mampu menyuplai energi dalam

jangka panjang. Biobriket didefinisikan sebagai bahan bakar yang berwujud padat dan berasal dari sisa-sisa bahan organik yang mengalami proses pemampatan dengan daya tekan tertentu. Biobriket dapat menggantikan penggunaan kayu bakar yang mulai meningkat konsumsinya dan berpotensi merusak ekologi hutan. Biobriket dapat dibuat dari campuran bermacam-macam sisa bahan organik antara lain sekam padi, tempurung biji jarak serbuk gergaji, sabut kelapa, tempurung kelapa (sudah diarangkan), jerami, bungkil jarak pagar, eceng gondok, kulit kacang, kulit kayu dan tapioka. Dalam pembuatan biobriket memerlukan bahan pengikat. Bahan pengikat organik yang bisa digunakan antara lain kanji, aspal, molasses, parafin dan lain-lain. (Enik Sri, 2007).

Briket merupakan konversi dari sumber energi padat berupa batubara yang dibentuk dan dicampur bahan baku lain sehingga memiliki nilai kalor yang lebih rendah daripada nilai kalor batubara itu sendiri. Batubara dan campuran lain yang digunakan untuk membuat briket akan melalui proses pembakaran tidak sempurna sehingga tidak sampai menjadi abu atau biasa disebut dengan proses pengarangan (karbonisasi). Selanjutnya arang tersebut dicampur dengan perekat, dipadatkan dan dikeringkan kemudian disebut sebagai briket. Kualitas briket yang baik adalah yang memiliki kandungan karbon yang besar dan kandungan sedikit abu. Sementara Briket kualitas rendah adalah yang berbau menyengat saat dibakar, sulit dinyalakan dan tidak

tahan lama. Jumlah kalori yang baik dalam briket adalah 5000 kalori dan kandungan abunya hanya sekitar 8% (Yusuf, 2013).

Energi biomassa dapat menjadi sumber energi alternatif pengganti bahan bakar fosil (minyak bumi) karena beberapa sifatnya yang menguntungkan yaitu, dapat dimanfaatkan secara lestari karena sifatnya yang dapat diperbaharui, relatif tidak mengandung unsur sulfur sehingga tidak menyebabkan polusi udara dan juga dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan sumber daya hutan dan pertanian (Widardo dan Suryanta,1995).

Pembuatan briket arang dari limbah dapat dilakukan dengan menambah bahan perekat, dimana bahan baku diarangkan terlebih dahulu kemudian ditumbuk, dicampur perekat, dicetak dengan sistem hidrolik maupun dengan manual dan selanjutnya dikeringkan.

E. Penelitian Terdahulu

- a. Ambarwati (2016), dalam penelitiannya yang berjudul *Pembuatan Briket Dengan Kulit Durian Dalam Proses Karbonasi* Penelitian ini bertujuan untuk membuat briket dari kulit durian dengan proses karbonisasi, mengetahui pengaruh briket terhadap ukuran bahan, suhu, dan waktu karbonisasi, serta mengetahui spesifikasi briket dari kulit durian.
- b. Jayanti (2020) dalam penelitiannya yang berjudul *Pemanfaatan Limbah Tongkol Jagung Dan Getahan Karet Sebagai Bahan Baku Dalam Pembuatan Briket* penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik sifat fisik

(stabilitas dan kekuatan). Kesimpulan komposisi biobriket berpengaruh terhadap kualitas yang dihasilkan dari komposisi tongkol jagung dan getah karet berdasarkan uji sikap fisik, kimia dan daya tahan biobriket.

- c. Mardinata (2019) dalam penelitiannya yang berjudul Optimasi Pembuatan Briket Berbasis Limbah Ampas Tebu Menggunakan Metode RSM (*Response Surface Methodology*), tujuan penelitian ini untuk mengkaji kondisi operasi pada suhu dan waktu pembakaran di proses karbonisasi, menganalisis kadar air, kadar abu dan nilai kalor menggunakan metode RSM (*Response Surface Methodology*). Kesimpulan, dalam penelitian ini adalah limbah ampas tebu dimanfaatkan sebagai bahan bakar dengan cara mengubahnya menjadi briket bioarang. Bioarang yang sebenarnya termasuk bahan lunak yang dengan proses tertentu diolah menjadi bahan arang keras. Briket berguna sebagai bahan bakat alternatif dalam industri.
- d. Palupi (2014) dalam penelitiannya yang berjudul Pembuatan Bioarang Dari Campuran Limbah Kulit Pisang Dan Serbuk Gergaji Menggunakan Perkat Tetes Tebu Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui perbandingan yang ideal biobriket dari campuran limbah kulit pisang dan serbuk gergaji dengan menggunakan perekat tetes tebu dan mengetahui karakteristik biobriket yang meliputi nilai kalor, kadar abu, kadar air, kerapatan dan kuat tekanan dari briket. kesimpulan dari penelitian ini adalah perekat dengan tetes tebu bagus digunakan sebagai perekat dan ampas tebu bisa dimanfaatkan sebagai bahan bakar dengan cara mengubahnya menjadi briket bioarang.

e. Rendi Cahyono (2019) dalam penelitiannya yang berjudul Pembuatan Briket kulit kacang Dengan Proses Karbonisasi Hasil uji menunjukkan bahwa nilai kadar air yang baik terdapat pada campuran kulit kacang tanah 70% dan sekam padi 30% sebesar 14,225%. Nilai kadar abu yang baik terdapat pada campuran kulit kacang tanah 70% dan sekam padi 30% sebesar 13,873%. Nilai kadar menguap yang baik terdapat pada campuran kulit kacang 30% dan sekam padi 70% sebesar 8 36,712%. Nilai kadar karbon terikat yang baik terdapat pada campuran kulit kacang tanah 70% dan sekam padi 30% sebesar 5834,60%.

F. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Kunci

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) kunci merupakan salah satu sarana untuk membantu dan mempermudah dalam kegiatan belajar mengajar sehingga akan terbentuk interaksi yang efektif antara peserta didik dengan pendidik, sehingga dapat meningkatkan aktifitas peserta didik dalam peningkatan prestasi belajar. Widjajanti (2008) menjelaskan bahwa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) merupakan salah satu sumber belajar yang dapat dikembangkan oleh pendidik sebagai fasilitator dalam kegiatan pembelajaran. LKPD yang disusun dapat dirancang dan dikembangkan sesuai dengan kondisi dan situasi kegiatan pembelajaran yang akan dihadapi.

Lembar kerja peserta didik atau yang kita kenal dengan LKPD kunci merupakan alat atau media yang digunakan oleh guru dalam pembelajaran untuk mengukur ketercapaian kompetensi peserta didik. Oleh karena itu, peran LKPD

kunci sangat penting untuk mengidentifikasi seberapa besar materi yang sudah dikuasai peserta didik dalam pembelajaran. Lembar kerja yang baik adalah lembar kerja yang mempunyai komponen yang bisa mengukur keberhasilan pembelajaran. Lembar kerja hendaknya memberi inspirasi kepada peserta didik dalam menyelesaikan tugas. Dalam hal ini, LKPD kunci harus berisikan konsep permasalahan yang tidak terlalu sedikit tetapi juga tidak terlalu banyak sehingga tidak menghambat munculnya ide kreatifitas peserta didik itu sendiri. LKPD kunci merupakan bahan ajar yang memiliki fungsi, menurut (Djamarah dan Zain, 2009). Fungsi LKPD sebagai berikut :

- a. Sebagai alat bantu untuk mewujudkan situasi pembelajaran yang efektif.
- b. Sebagai alat bantu untuk melengkapi proses pembelajaran supaya lebih menarik perhatian peserta didik.
- c. Untuk mempercepat proses pembelajaran dan membantu peserta didik cepat menangkap pengertian yang diberikan guru.
- d. Peserta didik tidak hanya mendengar uraian dari guru tetapi lebih aktif dalam pembelajaran.
- e. Menumbuhkan cara berfikir peserta didik yang berkesinambungan dan teratur.
- f. Untuk meningkatkan mutu belajar mengajar, hasil belajar yang dicapai peserta didik akan diingat dan tahan lama sehingga pembelajaran mempunyai nilai tinggi.