

**EFEKTIVITAS CUKA KAYU MAHONI
(*Swietenia mahagoni*) TERHADAP PERTUMBUHAN
TANAMAN MURBEI (*Morus cathayana*)**

Oleh :

HARIANTO

M111 16 007



**DEPARTEMEN KEHUTANAN
FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2020



**EFEKTIVITAS CUKA KAYU MAHONI
(*Swietenia mahagoni*) TERHADAP PERTUMBUHAN
TANAMAN MURBEI (*Morus cathayana*)**

Oleh :

HARIANTO

M111 16 007



**DEPARTEMEN KEHUTANAN
FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2020



HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Efektivitas cuka kayu mahoni (*Swietenia mahagoni*)
terhadap pertumbuhan tanaman murbei (*Morus cathayana*)

Nama Mahasiswa : Harianto

Stambuk : M111 16 007

Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Kehutanan
pada
Program Studi Kehutanan
Fakultas Kehutanan
Universitas Hasanuddin

Menyetujui :

Komisi Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Ir. Baharuddin M.P.
NIP. 19671005 199103 1 006

Dr. Andi sri Rahayu Diza Lestari A, S.Hut., M.Si
NIP. 19901204 201904 1 001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Kehutanan
Fakultas Kehutanan
Universitas Hasanuddin

Dr. Forest. Muhammad Alif K.S., S.Hut., M.Si
NIP. 19790831 200812 1 002

Tanggal Lulus, 19 Agustus 2020

ii



LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Harianto
NIM : M111 16 007
Judul Skripsi : Efektivitas Cuka Kayu Mahoni (*Swietenia mahagoni*)
Terhadap Pertumbuhan Tanaman Murbei (*Morus cathayana*)

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa penulis Skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan programming yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari ditemukan bukti ketidakaslian atas Karya Ilmiah ini maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sesuai peraturan yang berlaku di Universitas Hasanuddin.

Makassar, 15 Agustus 2020

Yang bersangkutan



(Harianto)



ABSTRAK

Hariato (M111 16 007). Efektivitas Cuka Kayu Mahoni (*Swietenia mahagoni*) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Murbei (*Morus cathayana*) dibawah bimbingan Baharuddin dan Andi Sri Rahayu Diza Lestari

Secara global, jenis hasil hutan bukan kayu (HHBK) dikategorikan oleh beberapa bagian yang dapat mempengaruhi satu sama lain, seperti cuka kayu dengan tanaman murbei. Cuka kayu merupakan cairan organik yang diperoleh dari hasil ekstraktif limbah lignoselulosa berupa kayu, sedangkan tanaman murbei merupakan tumbuhan yang dapat hidup secara alami didalam kawasan hutan dan umumnya daun murbei dijadikan sebagai pakan ulat sutera. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh cuka kayu mahoni (*Swietenia mahagoni*) terhadap pertumbuhan tanaman murbei jenis (*Morus cathayana*). Kegunaan dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan bahan referensi untuk menambah pengetahuan kepada pembaca dan masyarakat pembudidaya ulat sutera pada umumnya. Variabel yang diamati didalam penelitian ini yaitu tinggi tunas murbei, panjang daun murbei, lebar daun murbei dan jumlah daun murbei. Analisis data yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan faktor konsentrasi cuka kayu dengan lima kali ulangan dimana data yang didapatkan dari setiap variabel dan konsentrasi kemudian dideskripsikan dalam bentuk tabel dan diagram. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan cuka kayu mahoni dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman murbei jenis *Morus cathayana* dari beberapa variabel yang diamati.

Kata kunci : HHBK, Cuka kayu, *Swietenia mahagoni*, Tanaman murbei, *Morus cathayana*



KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji dan syukur kepada Allah Subhanahu Wata'ala yang telah melimpahkan anugerah, rahmat, karunia dan izin-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "**Efektivitas cuka kayu mahoni (*Swietenia mahagoni*) terhadap pertumbuhan tanaman murbei (*Morus cathayana*)**". Shalawat dan salam juga penulis panjatkan kepada Baginda Rasulullah Shallallahu'alaihi wa Sallam yang telah menjadi suri tauladan bagi kita semua.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, sejak duduk dibangku perkuliahan hingga pada penyusunan skripsi ini, akan sangat sulit untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karenanya, pada kesempatan ini secara khusus dengan penuh kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada **Dr.Ir.Baharuddin M.P** dan **Dr.Andi sri Rahayu Diza Lestari A, S.Hut., M.Si** selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran dalam membimbing serta memberi arahan dalam penyusunan skripsi ini.

Terkhusus salam hormat dan kasih saya kepada kedua orang tua tercinta, ayahanda **Sarkawi** dan ibunda **Sappe** serta keenam saudara saya, **Hariatna, Faisal, Harianti, Irma ramadhani, Almag fira** dan **Nur aulia ulfa** yang selalu mendoakan, memberi motivasi dan kasih sayang serta bantuan moril selama ini. Dengan segala kerendahan hati penulis juga mengucapkan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak **Dr. H. A. Mujetahid M., S.Hut. M.P.** selaku Dekan Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin, bapak **Dr Forest Muhammad Alif KS, S.Hut., MSi** selaku Ketua Departemen Kehutanan beserta seluruh **Dosen** dan Staff Fakultas Kehutanan.

Bapak **Dr. Ir. Sitti Nuraeni M.P** dan **Dr. Sitti Halimah Larekeng, S. P.,MP** selaku dosen penguji yang telah memberikan bantuan dan



masukannya baik berupa saran maupun kritikan yang membangun pada penyusunan skripsi ini.

3. Sahabat-sahabatku, **Abdul Rais, Bismiragandi Ahmad, Aditia Trulianto Nababan, Sakina Mawaddah, dan Afriani Anjaswari.** Terima kasih atas bantuan, kebersamaan dan semangat yang selalu diberikan.
4. Terima Kasih kepada teman-teman **Muhalki, Risna, Irwan, Dedi, Karman, Muh. Syarif Alwi, Fathan, Wandu Kaso, Nuranita, Ainun Dwi Sartika, Hajria Norma Atmajaya, Putri Saridayana Thamrin, dan Eko Indrianto Abadi** yang senantiasa mendoakan, memberi motivasi dan memberi dukungan selama ini kepada penulis.
5. Teman-teman **LIGNUM** terima kasih untuk segala bantuan, dukungan dan kebersamaannya selama proses belajar penulis, baik secara formal maupun non formal yang berguna bagi penulisan skripsi ini.

Dengan keterbatasan ilmu dan pengetahuan, penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Karena itu, penulis mengharapkan adanya koreksi, kritik dan saran yang membangun, dari berbagai pihak sehingga menjadi masukan bagi penulis untuk peningkatan di masa yang akan datang. Akhir, kata penulis mengharapkan penyusunan skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Makassar, 19 Agustus 2020

Harianto



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan dan Kegunaan	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Persuteraan Alam dan Tanaman Murbei.....	4
2.2. Tanaman Murbei	5
2.2.1 Klasifikasi	6
2.2.2 Penyebaran.....	6
2.2.3 Morfologi	7
2.2.4 Manfaat Lain	8
2.3. Cuka Kayu.....	9
2.3.1 Kandungan Cuka Kayu.....	10
2.3.2 Manfaat Cuka Kayu.....	11
3.3 Pengaplikasian Cuka Kayu.....	11
3.4 Pembuatan Cuka Kayu	13



ODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat	16
3.2. Alat dan Bahan.....	16
3.3. Variabel Pengamatan	16
3.4. Metode Pelaksanaan Penelitian.....	17
3.5. Analisis Data	18
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Tinggi Tunas Murbei.....	19
4.2. Panjang Daun Murbei.....	20
4.3. Lebar Daun Murbei.....	22
4.4. Jumlah Daun Murbei.....	23
V. PENUTUP	
5.1. Kesimpulan.....	26
5.2. Saran.....	26
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 1.	Aplikasi Cuka Kayu Pada Beberapa Jenis Tanaman	25
Tabel 2.	Hasil Analisis ragam pengaruh penambahan konsentrasi cuka kayu mahoni (<i>Swietenia mahagoni</i>) terhadap pertumbuhan tanaman murbei (<i>Morus cathayana</i>).....	25
Tabel 3.	Hasil Uji lanjut Duncan perbandingan pada setiap konsentrasi cuka kayu mahoni pada setiap variabel.....	25



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 1.	Persiapan bahan baku	13
Gambar 2.	Pengisian kayu kedalam tungku	14
Gambar 3.	Pembakaran limbah kayu pada tungku drum	14
Gambar 4.	Pemasangan bambu atau besi dan pengambilan cuka kayu	15
Gambar 5.	Rata-rata pertumbuhan tinggi tunas murbei pada setiap konsentrasi cuka kayu.....	19
Gambar 6.	Rata-rata pertumbuhan panjang daun murbei pada setiap konsentrasi cuka kayu.....	21
Gambar 7.	Rata-rata pertumbuhan lebar daun murbei pada setiap konsentrasi cuka kayu	22
Gambar 8.	Rata-rata jumlah daun murbei pada setiap konsentrasi cuka kayu.....	23



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1.	Nilai rata-rata ulangan pada setiap variabel	32
Lampiran 2.	Nilai rata-rata pertumbuhan mingguan dari setiap variabel	52
Lampiran 3.	Nilai rata-rata konsentrasi cuka kayu pada setiap variabel	54
Lampiran 4.	Hasil analisis ragam pada setiap variabel.....	55
Lampiran 5.	Hasil uji lanjut Duncan pada setiap variabel	57
Lampiran 6.	Dokumentasi kegiatan penelitian	58



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) merupakan semua benda biologis termasuk jasa lingkungan yang berasal dari dalam hutan atau tegakan hutan. Secara global, jenis HHBK dikategorikan menjadi HHBK FEM (*Food, Energy dan Medicine*) dan HHBK lainnya. HHBK FEM adalah HHBK yang secara umum dapat dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai sumber pangan seperti (sagu dan sukun) sumber energi seperti (kayu bakar, arang dan biofuel yang bersumber dari lignoselulosa) dan obat-obatan termasuk kosmetika (biofarmaka). Sedangkan HHBK lainnya di luar dari kategori HHBK FEM seperti gaharu, murbei, cendana, dan minyak atsiri (Pengolahan hasil hutan bukan kayu, 2010).

Cuka kayu (*wood vinegar*) merupakan hasil ekstraktif dari limbah lignoselulosa berupa kayu yang menghasilkan cairan organik alami dari kondensasi asap pada pembuatan arang. Proses pembuatan cuka kayu dilakukan dengan menggunakan metode konvensional dengan sistematis kerja mesin yang sangat sederhana yaitu memakai model tungku drum (*drum kiln*) yang telah di desain secara khusus dan disesuaikan dengan kapasitas produksi. Cuka kayu memiliki beberapa varian warna seperti warna kuning, kuning kecoklatan, dan warna hitam dimana warna tersebut akan ditentukan oleh *grade* pada tahap destilasi yang dilakukan. Selain itu cuka kayu bersifat asam dan beraroma yang khas berbau asap serta memiliki banyak manfaat yang dapat digunakan untuk berbagai keperluan (Gusmailina dkk, 2014).

Cuka kayu memiliki berbagai komponen kimia yang terkandung didalamnya dimana komponen-komponen tersebut dapat bermanfaat pada berbagai keperluan salah satunya merangsang pertumbuhan tanaman. Penerapan cuka kayu yang dilakukan terhadap tanaman dapat memacu pertumbuhan, menguatkan akar, memperbaiki tanah, menghambat perkembangan hama dan penyakit, meningkatkan kualitas daun, memperbanyak buah, serta meningkatkan jumlah yang dapat berguna bagi tanah dan tanaman (Gusmailina dkk, 2014). Cuka kayu sangat cocok dilakukan pada beberapa bidang pertanian dan



kehutanan karena dapat membantu pertumbuhan yang lebih baik, seperti beberapa penelitian yang telah dilakukan pada berbagai tanaman seperti padi, tomat, mentimun, sawi, kol, pohon mangga, kakao, jabon, sengon, gaharu dan pinus (Komarayati, 2014).

Tanaman murbei (*Morus spp*) merupakan salah satu tanaman HHBK yang tumbuh secara alami di dalam kawasan hutan. Tanaman murbei memiliki banyak manfaat salah satunya yang paling dikenal oleh masyarakat yaitu daun murbei dijadikan sebagai pakan bagi ulat sutera dan tidak ada tanaman lain selain tanaman murbei (Nurhaedah, 2015). Tanaman murbei banyak tersebar di beberapa Negara salah satunya di Indonesia yang merupakan pembudidaya ulat sutera. Jenis tanaman murbei yang banyak dikembangkan di Indonesia seperti Sulawesi selatan salah satunya yaitu murbei jenis *Morus cathayana* memiliki produksi daun yang baik untuk digunakan sebagai pakan ulat sutera karena daunnya lunak, lemas, tidak berbulu serta dapat di kembangkan di daerah dataran tinggi (Sericulum, 2003). Namun seiring dengan perkembangan pembudidaya ulat sutera yang semakin banyak oleh masyarakat, tanaman murbei *Morus cathayana* dari tahun ketahun mulai mengalami penurunan karena permintaan komoditas daun yang sangat dibutuhkan (Andikarya, 2007).

Saat ini tanaman murbei mulai jarang ditemukan disebabkan karena kurangnya bibit tanaman murbei yang tersedia dan berkualitas tinggi serta metode yang dilakukan belum tepat dalam membudidayakan tanaman murbei sehingga menimbulkan kendala produksi sumber pakan ulat sutera. Salah satu pemicunya disebabkan karena masih minimnya pemahaman masyarakat tentang manfaat dan cara membudidayakan tanaman murbei (Andikarya, 2007). Untuk memperoleh pertumbuhan yang optimal diperlukan perbaikan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman murbei menjadi lebih baik (Adinugraha dkk, 2002). Kurangnya stok daun murbei berdampak pada usaha persuteraan alam, dimana produksi kokon dan benang sutera mengalami penurunan dari tahun ketahun (BPA, 2013).

asarkan permasalahan di atas maka cuka kayu yang merupakan salah
luluk HHBK dan memiliki kemampuan untuk mempengaruhi pertumbuhan
diharapkan mampu menjadi solusi dalam meningkatkan suplai daun



murbei *Morus cathayana* sehingga produktivitas pakan ulat sutera dapat terpenuhi.

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengamati bagaimana pengaruh cuka kayu mahoni terhadap pertumbuhan tanaman murbei *Morus cathayana* dengan menggunakan konsentrasi yang berbeda-beda. Kegunaan dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan bahan referensi untuk menambah pengetahuan kepada pembaca dan masyarakat pembudidaya ulat sutera pada umumnya.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Persuteraan Alam dan Tanaman Murbei

Persuteraan alam adalah kegiatan agroindustri yang meliputi budidaya tanaman murbei, pembibitan ulat sutera, pemeliharaan ulat sutera, pengolahan kokon, pemintalan benang dan pertenunan (Departemen Kehutanan RI, 1999). Pengembangan usaha persuteraan alam diusahakan sebagai industri rumah tangga yang murah, teknologi sederhana dan cepat mendatangkan hasil sehingga cocok untuk mengembangkan ekonomi di pedesaan. Peluang untuk persuteraan alam sangat menjanjikan untuk dikembangkan karena harganya yang mahal sehingga dapat menunjang atau memenuhi kebutuhan ekonomi. Selain itu, usaha ini dapat dikelola masyarakat pedesaan dan membutuhkan tenaga kerja yang banyak dan bisa dilakukan oleh siapa saja mulai dari anak-anak, orang tua, laki-laki ataupun perempuan (Nuraeni, 2016).

Dalam pengembangan persuteraan alam yang lancar diperlukan dukungan yang baik oleh pakan ulat sutera agar menghasilkan kokon yang berkualitas sehingga mampu menghasilkan benang sutera yang tinggi dan bermutu. Tanaman murbei jenis *Morus cathayana* merupakan tanaman murbei yang paling banyak dicari karena memiliki produksi daun yang baik untuk digunakan sebagai pakan ulat sutera karena daunnya lunak, Lemas, dan tidak berbulu serta dapat di kembangkan di daerah dataran tinggi (Sericulum, 2003). Budidaya tanaman murbei merupakan dasar dari persuteraan alam, karena budidaya murbei menghasilkan pakan ulat sutera. Budidaya tanaman murbei merupakan kegiatan usaha mulai dari pembibitan, persiapan tanam, penanaman, pemeliharaan, panen dan pasca panen. Dalam perkembangan daun murbei sangat rentan terserang oleh hama dan penyakit diantaranya hama pucuk (*G. Pulverulentalis*), kutu daun (*Maconellicoccus hirsutus*), hama penggerek batang (*Petces plarator*), kutu (*Pseudaulacpcis pentagona*), dan rayap (*Macrotermes sp*). Sedangkan yang sering menyerang tanaman murbei yaitu penyakit *Powdery mildew lactini sp*, penyakit bintik, penyakit bercak, dan penyakit plasta. Tanaman yang dibudidayakan secara intensif akan memproduksi daun murbei yang



banyak dan kualitas daun yang lebih bernutrisi atau bergizi tinggi. Sedangkan murbei jika dibudidayakan tidak intensif maka produksi dan kualitas daun murbei kurang optimal, perkembangan tanaman lambat, kapasitas pemeliharaan ulat sedikit dan produksi dan kualitas kokon kurang (Aneka usaha tani, 2011).

Beberapa faktor yang mempengaruhi keberhasilan usaha persuteraan alam salah satunya budidaya murbei. Budidaya murbei menghasilkan pakan yang mempengaruhi 38,2 % keberhasilan usaha pemeliharaan ulat sutera. Dalam lima tahun terakhir produksi kokon dan benang sutera nasional terus mengalami penurunan. Produksi benang sutera pada tahun 2012 hanya mencapai 19,05 ton, sementara kebutuhan benang sutera nasional setiap tahunnya mencapai 500 sampai 800 ton atau hanya 3,8% saja yang mampu dipenuhi (BPA, 2013). Besarnya kesenjangan antara kebutuhan dengan kemampuan produksi, mengakibatkan dibukanya impor besar-besaran benang sutera asli dan benang sintetik lainnya untuk memenuhi kebutuhan bahan industri sutera (Nuraeni, 2016) Strategi pengembangan dan pembinaan yang ditempuh pemerintah melalui berbagai program nasional persuteraan alam belum mampu memperbaiki kondisi persuteraan alam. Hambatan dan peluang usaha persuteraan alam mulai dari segmen usaha bagian hulu sampai hilir teridentifikasi banyak permasalahan yang saling terkait. Salah satu permasalahan utama persuteraan alam pada segmen hulu sampai hilir yaitu produktivitas daun murbei yang masih terbatas dan kualitas daun yang kurang baik (Andikarya, 2007).

2.2 Tanaman Murbei

Tanaman murbei merupakan salah satu tanaman berkayu yang secara alami tumbuh dalam hutan. Tanaman murbei yang tidak dipangkas akan tumbuh membesar seperti tanaman berkayu umumnya. Pemanfaatan tanaman murbei yang umum dikenal masyarakat masih terbatas pada penggunaannya sebagai pakan ulat sutera. Komposisi pada kandungan dan struktur tanaman murbei baik pada akar, batang, daun dan buah memungkinkan untuk dimanfaatkan sebagai pakan ternak,

an, minuman kesehatan dan sebagai tanaman konservasi. Namun, hal ini belum banyak diketahui oleh masyarakat untuk dijadikan peluang usaha



yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan pendapatan petani murbei baik secara langsung maupun tidak langsung (Isnain dan Nurhaedah, 2015).

Menurut peraturan menteri kehutanan No.P.35/Menhut-II/2007 tentang HHBK, bahwa tanaman murbei merupakan salah satu jenis hasil hutan bukan kayu (HHBK). Tanaman murbei hanya dikenal masyarakat sebagai pakan ulat sutera, namun atas perkembangan teknologi dan penelitian menunjukkan bahwa tanaman murbei ternyata memiliki ragam manfaat baik sebagai bahan pangan, obat-obatan ataupun kesehatan dan lingkungan selain itu, tanaman murbei dikenal juga sebagai tanaman konservasi tanah dan penghijauan. Tanaman murbei sudah lama dikenal di Indonesia dan mempunyai banyak nama antara lain : (*Babasaran*) Jawa Barat, (*Besaran*) Jawa Tengah dan (*Kertu*) Jawa Timur, Sumatra Utara, (*Kitaoc*) Sumatra Selatan, (*Walot*) Sunda, (*Malur*) Batak, dan Ambon (*Nagas*). Selain itu, tanaman murbei memiliki nama asing antara lain : (*Mulberry*) Inggris, (*Sangye*) Cina, (*Moerbei*) Belanda, (*Gelsa*) Italy, (*Morera/mora*) Spanyol, (*Moreira*) Portugis, dan (*Murier*) Prancis (Balai Persuteraan Alam, 2007).

2.2.1 Klasifikasi

Klasifikasi Murbei (*Morus cathayana*) menurut Balai Persuteraan Alam (2007) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Sub Divisio	: Angiospermae
Class	: Dicotyledoneae
Ordo	: Urticales
Famili	: Moraceae
Genus	: <i>Morus</i>
Spesies	: <i>Morus cathayana</i>

2.2.2 Penyebaran

Tanaman murbei dapat tumbuh optimal pada ketinggian 400 - 800 meter di permukaan laut dan memerlukan cukup sinar matahari dengan suhu udara 24 - 28°C dan kelembaban udara antara 65 - 80°C. Kondisi curah hujan bagi tanaman murbei antara 1.500 - 2.500 mm, dan akan tumbuh baik



pada daerah yang sepanjang tahun mendapat curah hujan merata. Kondisi tanah optimal bagi tanaman murbei adalah pH antara 6,2 - 6,8 dengan solum tanah tebal dan tekstur geluh berlempung-geluh serta kondisi drainase yang baik (Balai Persuteraan Alam, 2007).

Tanaman murbei awalnya tersebar pada beberapa Negara seperti cina, spanyol, portugis, prancis, jepang dan Indonesia. Di Indonesia terdapat beberapa jenis tanaman murbei yang banyak dikembangkan oleh masyarakat yaitu murbei putih (*Morus alba*), murbei hitam (*Morus nigra*), murbei cina (*Morus cathayana*), murbei korea (*Morus australis*) dan murbei panjang (*Morus macroura*) (Balai Persuteraan Alam, 2007). Menurut Sericulum (2003) bahwa terkhusus untuk jenis murbei *Morus cathayana* memiliki ciri fisik yaitu batangnya berwarna coklat tua, pucuk berwarna kuning kemerahan, daun berwarna hijau (tidak gelap) dengan bentuk berlekuk dengan tepi bergerigi. Hal serupa di kemukakan Pudjiono dkk, (2016) *Morus Cathayana* memiliki produksi daun yang baik untuk digunakan sebagai pakan ulat sutera karena daunnya lunak. Lemas, dan tidak berbulu serta dapat di kembangkan di daerah dataran tinggi seperti di Sulawesi Selatan Kabupaten Enrekang dan Kabupaten Soppeng yang merupakan sentra pengembangan persuteraan alam terbesar di Indonesia (Nurhaedah, 2012).

2.2.3 Morfologi

Karakteristik tanaman murbei menurut (Hatta sunanto, 1997) antara lain yaitu:

Bentuk Tanaman

Tanaman murbei berbentuk semak atau perdu, tingginya dapat mencapai 5 meter sampai 6 meter, tetapi bila dibiarkan tumbuh dapat mencapai 20 meter sampai 25 meter.

Batang

Batang tanaman murbei memiliki warna yang bermacam-macam seperti warna hijau, hijau kecoklatan dan hijau agak kelabu tergantung dari spesiesnya. Memiliki percabangan yang banyak dengan arah tegak, mendatar dan menggantung. Batang, cabang dan ranting tumbuh dari ketiak daun dan berbentuk



Tanaman murbei berdaun tunggal dan terletak pada cabang spiral. Tulang daun sebelah bawah tampak jelas. Bentuk dan ukuran daun bermacam-macam tergantung jenis dan varietasnya, yaitu berbentuk oval, agak bulat, berlekuk dan tidak berlekuk. Permukaan daun halus, agak kasar dan kasar, tepi daun bergerigi dengan ujung daun meruncing atau membulat.

Bunga dan Buah

Bunga murbei berumah satu (monoecious) atau dua (dioecious). Bunga jantan dan betina masing-masing tersusun dalam untaian terpisah. Sedangkan buah murbei merupakan buah majemuk yang berwarna hijau pada waktu muda, berwarna kuning kemerahan pada waktu agak tua dan merah sampai ungu kehitaman jika sudah tua.

Akar

Tanaman murbei memiliki perakaran yang luas dan dalam. Tanaman yang berasal dari stek perakarannya mampu tumbuh kebawah mirip dengan akar tunggang hingga mencapai kedalaman 10 cm sampai 15 cm dari permukaan tanah, sedangkan akar tanaman murbei yang berumur tua mampu menembus kedalaman lebih dari 300 cm

2.2.4 Manfaat lain

Tanaman murbei disamping sebagai pakan ulat sutera juga sebagai tanaman konservasi dan penghijauan. Tanaman murbei, juga banyak dimanfaatkan sebagai tanaman obat-obatan. Manfaat tersebut terdapat dalam berbagai bagian tanaman seperti daun, batang, ranting, buah dan kulit akar. Kulit akar tanaman murbei bermanfaat untuk obat asma, muka bengkak, nyeri saat kencing dan sakit gigi. Batang dan ranting tanaman murbei berguna untuk mengobati rematik, sakit pinggang, kram dan menyuburkan rambut. Daun murbei dapat digunakan untuk obat tradisional seperti mengobati darah tinggi, mengobati demam, flu, malaria, batuk, diabetes melitus, rematik, anemia, dan memperbanyak keluarnya ASI. Buah tanaman murbei bermanfaat untuk memperkuat ginjal, meningkatkan sirkulasi darah, mengatasi insomnia (sulit tidur), batuk berdahak, sembelit, sakit an, sakit otot dan kurang darah. Selain itu buah murbei juga dapat menjadi minuman segar seperti jus dan dapat dikonsumsi secara langsung (2008).



2.3 Cuka Kayu

Cuka kayu (*wood vinegar*) cairan organik alami yang dihasilkan dari kondensasi asap pada proses karbonisasi. Asap terbentuk karena pembakaran yang tidak sempurna yaitu pembakaran dengan jumlah oksigen terbatas yang melibatkan reaksi dekomposisi bahan polimer menjadi komponen organik dengan bobot yang lebih rendah. Cuka kayu berwarna kuning, kuning kecoklatan sampai kehitaman dan berbau menyengat seperti asap. Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan cuka kayu ini adalah berbagai limbah lignoselulosa seperti kayu yang tidak terpakai, limbah bahan bangunan, limbah gergajian, sabuk kelapa, kayu-kayuan dan ranting dari dalam hutan yang tidak masuk klasifikasi produk kayu yang layak jual. Proses pembuatan cuka kayu ini memakai metode konvensional dengan sistematis kerja mesin yang sangat sederhana dengan memakai model tungku drum (*drum kiln*) dengan ukuran yang dapat disesuaikan dengan kapasitas produksi (Kementrian lingkungan hidup dan kehutanan, 2019).

Saat ini sudah banyak masyarakat yang mencoba memproduksi asap cair, baik untuk keperluan sendiri maupun dijual. Hal ini terjadi karena proses pembuatan asap cair sangat mudah dengan menggunakan tungku yang sederhana, selain itu dari satu kali proses dapat diperoleh dua produk yaitu arang dan asap cair. Dalam asap cair terdapat komponen kimia organik yang sangat berguna bagi kehidupan. Antara lain sebagai pengawet makanan, pemacu pertumbuhan tanaman, pengendali/penghambat hama dan penyakit tumbuhan, pencegah jamur, bakteri, disinfektan, obat penyakit kulit, penyubur hewan ternak, menghilangkan bau kotoran dalam kandang, dan lain-lain (Komarayati dkk, 2012).

Asap cair pada umumnya tercampur dengan tar yang mengapung di bagian atas cairan dan tar berat yang mengandung bagian bawah cairan. Cuka kayu terdiri dari tiga *grade* pada proses destilasinya. *Grade* tiga cuka kayu merupakan hasil pemurnian asap cair dari tar dengan menggunakan destilasi. Asap cair ini memiliki ciri-ciri yaitu berwarna coklat pekat dan bau yang tajam. Pada *grade* dua cuka kayu merupakan tahapan lanjutan yang melewati tahapan dari proses

pemurnian asap dari tar yang dilakukan kemudian dilanjutkan proses an zeolit. Asap cair ini memiliki warna kuning kecoklatan. Sedangkan *de* satu cuka kayu memiliki warna kuning pucat. Asap cair ini merupakan



hasil dari proses destilasi dan penyaringan dengan zeolit yang kemudian dilanjutkan lagi dengan penyaringan dengan arang aktif (Daud M, 2014).

2.3.1 Kandungan Cuka kayu

Cuka kayu mengandung berbagai komponen kimia antara lain alkohol, aldehid, keton, asam organik seperti furfural, formaldehid yang berfungsi sebagai bahan pengawet, Fenol, quinol dan pirogalol berperan sebagai antioksidan, antiseptik dan anti bakteri. Kelompok asam yang sangat berperan penting dalam asap cair adalah asam asetat yang dapat memacu pertumbuhan tanaman, sedangkan asam propionat dapat mencegah pertumbuhan jamur dan juga sebagai pengawet ikan. Senyawa asam yang terdapat dalam asap cair merupakan asam organik yang terbentuk akibat proses pirolisis komponen kimia kayu seperti lignin, selulosa dan hemiselulosa (Komarayati dkk, 2012).

Alkohol, fenol dan asam asetat diindikasikan merupakan senyawa-senyawa yang memiliki fungsi sinergi sebagai denaturan protein dan dapat menghidrolisi lipid, sehingga dapat merusak membrane sel pada jaringan tubuh cendawan dan menginaktivasi enzim yang disekresikan oleh cendawan (Aisyah dkk, 2013); Fenol merupakan senyawa yang berbau khas, mempunyai sifat antiseptik, fungsi fenol antara lain dalam pengaturan aktivitas enzim tertentu, bersifat racun pada serangga, merupakan racun bagi hewan pemangsa tumbuhan. Selain itu, fenol juga berpengaruh terhadap rayap bersifat anti jamur dan bakteri (Darmawan, 2014). Senyawa lain selain fenol yaitu senyawa furfural, berfungsi sebagai pengendali hama dari kelompok binatang Nematoda. Menurut Rahimah (2014), menyebutkan bahwa asap cair mengandung alkaloid dan metabolit sekunder yang dapat digunakan sebagai pestisida. Asam asetat dan furfural merupakan senyawa yang mempunyai kemampuan untuk menolak hama siput. Penolakan terhadap hama disebabkan karena keberadaan senyawa-senyawa tersebut terjadi secara bersamaan (Hagner, 2013).

Bila dibandingkan dengan persyaratan teknis minimal pupuk cair organik, Semua unsur hara yang terkandung dalam cuka kayu telah memenuhi persyaratan ditetapkan bahwa cuka kayu tersebut dapat digunakan sebagai pupuk cair dan layak untuk diuji coba pada tanaman (Anonim, 2009).



2.3.2 Manfaat Cuka Kayu

Cuka kayu memiliki banyak manfaat antara lain yaitu, sebagai bahan pengawet makanan karena mengandung senyawa-senyawa anti bakteri dan antioksidan, sebagai insektisida atau pembasmi serangga, dapat mempercepat pertumbuhan tanaman secara vegetatif, sebagai obat-obatan (penyakit kulit, gatal-gatal dan inspeksi), sebagai deodorant atau penghilang bau badan, dapat menghilangkan bau kotoran pada kandang ternak, menghilangkan bau limbah pabrik, pembersih kecamata, menghilangkan karat, pembersih ruangan, dan sebagai bahan dasar bahan bangunan seperti cat dan lem (Daud, 2014). Di Jepang, pengembangan teknologi pembuatan cuka kayu semakin pesat, dan dimanfaatkan dalam keseharian hidup masyarakatnya, dari sebagai pengawet makanan hingga pengobatan sejumlah penyakit. Sifat asam cuka dapat menjadi inhibitor (penghambat) pertumbuhan mikroorganisme yang mengancam tanaman, seperti fungi, bakteri dan lainnya. Di sisi lain asap cair mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman, sehingga dapat menggantikan (alternatif) penambah hara makro dan mikro bagi tanaman (Jaojah, 2012).

2.3.3 Pengaplikasian Cuka Kayu

Dalam beberapa tahun belakangan cuka kayu telah dimanfaatkan untuk berbagai kepentingan, sebagian besar digunakan untuk mendukung sistem budidaya pertanian dan kehutanan, baik sebagai pemacu pertumbuhan maupun sebagai pencegahan serangan hama dan penyakit. Pada Tabel 1 dapat dilihat beberapa hasil penelitian penggunaan cuka kayu dari beberapa jenis bahan baku terhadap beberapa jenis tanaman (Komarayati dkk, 2014).

Tabel 1. Aplikasi Cuka Kayu Pada Beberapa Jenis Tanaman

No	Jenis cuka kayu	Dosis cuka kayu	Jenis tanaman	Hasil
1.	Kayu tusam	1%	-	Dapat menghambat bakteri (<i>Pseudomonas solanacearum</i>)
	ayu bakau	0,1%	-	Dapat menghambat pertumbuhan jamur



				<i>(Scieritium rolfsii)</i>
3.	Kayu tusam	1%	Jahe	Per rimpang 650 gr
4.	Kayu tusam	4%	Tusam (<i>Pinus merkusii</i>)	Bercak daun (<i>Pestalotia sp</i>) dapat dikendalikan, daun sehat dan segar kembali
5.	Kayu campuran	2,5%	Padi varietas Ciherang	Produksi gabah kering meningkat
6.	Kayu mangium	1%	Kol atau Kubis	Produksi meningkat, hama menurun
7.	Kayu tusam	1 – 2%	Mentimun, cabe, caisin	Tanaman tidak diserang cendawan
8.	Kayu tusam	2 – 3%	(<i>Pinus merkusii</i>) muda	Hama kutu sisik dapat dikendalikan
9.	Kayu campuran	1 – 3%	Sengon dan jabon	Dapat meningkatkan pertumbuhan dan melindungi serangan hama dan penyakit
10.	Kayu campuran	2%	Temulawak	Efektif untuk mencegah hama dan penyakit
11.	Kayu campuran	6%	-	Dapat mengendalikan serangga hama (<i>Spodoptera litura</i>)
12.	Kayu mahoni	2%	Sengon	Dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi dan riap
13.	Kayu tusam	1%	Benih (<i>Pinus merkusii</i>)	Dapat mempercepat waktu perkecambahan benih
14.	Tempurung pa	0,25 – 6,00%	-	Mampu menghambat pertumbuhan koloni cendawan (<i>Colletotrichum gloeosporoides</i>) dan



				<i>(Fusarium oxysporum)</i>
15.	Tempurung kelapa	0,5%	Benih jagung dan kedelai	Dapat menurunkan tingkat serangan patogen tular benih jagung dan kedelai
16.	Kayu tusam	1%	Bibit (<i>Pinus merkusii</i>) di persemaian	Mampu menekan penyakit lodoh dan bercak daun

Sumber : 1, 2, dan 3 (Nurhayati dkk, 2003); 4 (Utami dkk, 2009); 5 (Nurhayati dkk, 2006); 6 (Nurhayati, 2007); 7 (Pari dan Nurhayati, 2009); 8 (Anggraeni dkk, 2006); 9 (Komarayati dkk, 2011 dan 2013); 10 (Komarayati dkk, 2013); 11 (Utami dkk, 2009); 12 (Siarudin dan Suhaendah, 2007); 13 dan 16 (Sumantoro dan Astanti, 2012); 14 (Aisyah dkk, 2013); 15 (Nugroho dan Aisyah, 2013).

2.3.4 Pembuatan Cuka Kayu

Proses pembuatan cuka kayu dengan metode karbonisasi telah dikenal baik dan dibuktikan ke mancanegara salah satunya di Jepang, yang memanfaatkan limbah kayu untuk membuat produk cuka kayu sebagai biopestisida bagi tanaman. Berikut cara pembuatan cuka kayu (Iskandar dan Kresno, 2005).

a. *Persiapan Bahan Baku*



Gambar 1. Persiapan bahan baku

(Buku panduan singkat cara pembuatan arang kayu alternatif pemanfaatan limbah oleh masyarakat oleh Haris Iskandar dan Kresno Dwi Santoso, 2005)

proses pembuatan, bahan baku kayu yang digunakan berasal dari limbah an ladang, berupa kayu sisa potongan cabang yang sudah tidak bisa



dimanfaatkan sebagai bahan bangunan, serta berukuran diameter 5-10 cm dengan panjang 10-20 cm. Selain itu, potongan “dolog” berukuran besar juga dapat digunakan, namun perlu dipotong dan dibelah sesuai dengan ukuran yang dikehendaki serta sesuai dengan kapasitas tungku drum. Selain itu dapat digunakan bahan baku berupa tempurung kelapa, sekam padi, ranting daun, dsb.

b. pengisian kayu ke dalam tungku



Gambar 2. Pengisian kayu ke dalam tungku

(Buku panduan singkat cara pembuatan arang kayu alternatif pemanfaatan limbah kayu oleh masyarakat oleh Haris Iskandar dan Kresno Dwi Santoso, 2005)

Bahan baku dimasukkan ke dalam tungku setelah itu pada bagian dasar tungku diberi potongan kayu bakar atau sisa-sisa serutan kayu kering, dengan posisi mendatar dan serapat mungkin - agar dapat menampung kayu lebih banyak, serta diisi penuh hingga ke permukaan tungku.

c. Pembakaran limbah kayu pada tungku drum



Gambar 3. Pembakaran limbah kayu pada tungku drum

(Buku panduan singkat cara pembuatan arang kayu alternatif pemanfaatan limbah kayu oleh masyarakat oleh Haris Iskandar dan Kresno Dwi Santoso, 2005)



Pada bagian dasar tungku drum diberi ganjal dengan bata setinggi $\pm 5-10$ cm, pada 3 lokasi titik. Selanjutnya, di bawah tungku diberi potongan kayu bakar atau serutan kayu kering yang telah diberi sedikit minyak tanah. Setelah api dinyalakan, tunggu sampai nyala bara api merembet ke dalam tungku melalui lubang udara sehingga bahan baku kayu yang terdapat di dalam tungku dapat terbakar dengan sempurna. Setelah proses pembakaran berjalan lancar, di bagian bawah tungku dan sekelilingnya ditutup dengan pasir atau tanah untuk memperkecil lubang udara hanya diberi 3 lubang dengan diameter ± 3 cm. Kemudian pasang tutup drum bagian atas setelah kayu benar-benar terbakar dengan benar ± 30 menit.

d. Pemasangan bambu atau besi dan pengambilan cuka kayu



Gambar 4. Pemasangan bambu atau besi dan pengambilan cuka kayu (Buku panduan singkat cara pembuatan arang kayu alternatif pemanfaatan limbah kayu oleh masyarakat oleh Haris Iskandar dan Kresno Dwi Santoso, 2005)

Batang bambu berukuran sedang (lebih besar dari ukuran cerobong asap) - yang masih hijau dan basah, dipotong dengan panjang kira-kira 1 meter. Kemudian hilangkan buku pembatas pada bagian dalam bambu dan dibersihkan. Batang bambu yang sudah dipotong dan dilubangi dipasangkan pada bagian atas cerobong asap. Setelah bambu terpasang kemudian siapkan wadah atau botol untuk mengambil cuka kayu yang telah menguap melalui aliran bambu. Selain bambu masih banyak bahan-bahan lain yang dapat digunakan sebagai kondensor pendinginan, misalnya pipa paralon dari bahan PVC atau tanah liat. Pipa paralon dipilih sebagai bahan kondensor karena mudah ditemukan serta tahan

