

KAYU PUTIH (*Melaleuca cajuputi*) SEBAGAI TANAMAN PENGHASIL MINYAK OBAT

CAJUPUT (*Melaleuca cajuputi*) AS A MEDICINE OIL PRODUCING PLANT Review Artikel

Mira Ariyanti

Fakultas Pertanian, Departemen Budidaya Pertanian, Universitas Padjadjaran

. Jl. Raya Bandung-Sumedang km. 21, Jatinangor, Jawa Barat, Email:

mira.ariyanti@unpad.ac.id

Abstrak

Tanaman kayu putih (*Melaleuca cajuputi*) dengan kekhasan aroma minyak yang dihasilkan dan manfaatnya berpeluang besar untuk lebih dikembangkan untuk pengobatan pada masa sekarang ini. Usaha yang perlu dilakukan dimulai dari teknik budidaya yang diterapkan sampai dengan penanganan pasca panen yang tepat. Tulisan ini memberikan informasi beberapa teknik budidaya tanaman kayu putih dan penanganan pasca panen yang telah dilakukan oleh praktisi dan peneliti tanaman kayu putih. Tujuan penyampaian informasi ini adalah untuk membuka kemungkinan pengembangan kegiatan yang telah dilakukan didukung oleh hasil-hasil penelitian. Pengembangan teknik budidaya yang dilakukan ditujukan untuk menghasilkan tanaman kayu putih dengan kandungan minyak atsiri yang tinggi terutama dalam hal kualitas, ditunjang dengan teknik paca panen yang tepat. Kualitas minyak yang tinggi pada akhirnya akan meningkatkan harga jual minyak di pasaran nasional dan internasional.

Kata kunci : kayu putih, pasca panen, tanaman obat, teknik budidaya

Dimasukkan: 19 Oktober 2021; Diterima: 1 Juli 2022; Diterbitkan: 25 Agustus 2022

Abstract

*Cajuput (*Melaleuca cajuputi*) with its distinctive aroma of the oil produced and its benefits has a great opportunity to be further developed for treatment nowadays. Efforts need to be made starting from cultivation techniques applied until proper post-harvest handling. This paper provides information on several cajuput cultivation techniques and post-harvest handling that has been carried out by practitioners and researchers of cajuput plants. The purpose of this information provision is to open the possibility of development activities that have been carried out that are supported by research results. The development of cultivation techniques is aimed at producing cajuput plants with high essential oil content, especially in terms of quality, supported by appropriate post-harvest techniques. The higher the quality of oil will eventually increase its selling price in the national and international markets.*

Keywords : *cajuput*, post-harvest, medicinal plant, cultivation technique

1. PENDAHULUAN

Kayu putih adalah salah satu tanaman potensial yang sejak lama telah dikembangkan di Indonesia. Berbagai inovasi teknologi juga dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan nilai manfaat dari minyak yang dihasilkan. Tanaman ini diperkirakan berasal dari Kepulauan Maluku dan Australia bagian Utara. Hal ini ditandai dengan banyak ditemukan tanaman kayu putih tumbuh di sekitaran daerah tersebut. Nama daerah untuk tanaman kayu putih diantaranya : gelam (Sunda, Jawa), ghelam (Madura), inggolom (Batak), gelam, kayu gelang, kayu putih (Melayu), bru galang, waru gelang (Sulawesi).

Tanaman kayu putih merupakan jenis tanaman dengan habitus pohon, yang mencapai tinggi \pm 10 m. Tanaman ini tergolong tanaman penghasil minyak atsiri yang diperoleh dari daun dan rantingnya dengan metode penyulingan. Manfaat minyak kayu putih terutama dipergunakan untuk obat segala macam penyakit. Penyakit yang dapat diobati dengan minyak kayu putih diantaranya reumatik, radang usus, diare, radang kulit, batuk, demam, flu, sakit kepala, sakit gigi, nyeri pada tulang dan saraf, lemah tidak bersemangat (neurasthenia), susah tidur, asma. Pada masa pandemi serangan virus covid 19 yang terjadi sekarang ini, minyak kayu putih banyak digunakan sebagai bahan terapi untuk mengurangi gejala penyakit yang disebabkan virus ini.

Kayu putih memiliki prospek usaha yang menjanjikan (Souhuwat et al. 2013), karena menghasilkan minyak atsiri yang dibutuhkan di berbagai industri, seperti: industri makanan sebagai bahan penyedap dan penambah cita rasa; industri farmasi sebagai obat anti nyeri, anti bakteri dan anti infeksi; industri kosmetik dan personal care products seperti sabun dan produk-produk kecantikan; dan industri wewangian (Laraswati dan Rahayu, 2020).

Tanaman kayu putih (Gambar 1) selain sebagai tanaman penghasil minyak atsiri juga berpeluang dijadikan sebagai tanaman konservasi. Hal ini

berkaitan dengan sifat-sifat diantaranya cepat tumbuh dan mampu tumbuh baik pada lahan-lahan marjinal (Priswantoro dkk., 2021). Menurut Rimbawanto dkk. (2014), tanaman kayu putih dapat tumbuh baik pada lahan tandus maupun lahan yang kurang subur.

Manfaat hasil tanaman tidak terlepas kaitannya dengan tingkat produktivitas yang dihasilkan dan pada akhirnya akan berimbas pada tingkat pendapatan yang diperoleh masyarakat petani kayu putih. Indonesia dalam skala industri dalam negeri hanya mampu memasok bahan baku minyak kayu putih sebesar 650 ton/ha dari total permintaan sebesar 3500 ton/ha (Rimbawanto, 2017). Tingkat produktivitas minyak kayu putih di Indonesia adalah sekitar 713 kiloliter/ha. Perhitungan tersebut didasarkan pada nilai rendemen bahan baku minyak kayu putih sebesar 0,97% (Dan dan Amayanti, 2012) dengan berat jenis sebesar 0,912 (Siarudin dan Widiyanto, 2014). Harga minyak kayu putih di pasaran nasional kurang lebih Rp. 450.000,-/L.

Gambaran produktivitas minyak kayu putih dalam negeri seperti ini menciptakan peluang bagi petani dan pengusaha minyak atsiri khususnya minyak kayu putih untuk terus mengembangkan usahanya mulai dari hulu sampai ke hilir.

2. Taksonomi tanaman kayu putih

Menurut Kartikawati (2014), taksonomi tanaman kayu putih adalah sebagai berikut :

Regnum	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Sub Divisio	: Angiospermae
Classis	: Dicotyledonae,
Ordo	: Myrtales
Familia	: Myrtaceae
Genus	: Melaleuca
Species	: Melaleuca cajuputi

Dalam tatanama lama *Melaleuca cajuputi* subsp *cajuputi* disebut *Melaleuca leucadendron*, tetapi tatanama spesies tersebut telah direvisi menjadi

Melaleuca cajuputi subsp cajuputi (Craven dan Barlow, 1997).

Subspesies cajuputi terbagi menjadi tiga yang digolongkan berdasarkan daerah sebaran secara alaminya yaitu : 1). subsp. cajuputi Powell tumbuh di bagian barat daya Australia dan Indonesia bagian timur (Kepulauan Maluku dan Timor), 2). subsp. cumingiana Barlow tumbuh di bagian barat Indonesia (Sumatera, Jawa Barat dan Kalimantan bagian selatan), Malaysia, Myanmar, Thailand dan Vietnam, dan 3). Subsp. platyphylla Barlow tumbuh di bagian utara Queensland/Australia, bagian barat laut Papua New Guinea, bagian selatan Irian Jaya, Kep. Aru dan Kep. Tanimbar (Craven dan Barlow, 1997). Di daerah Kalimantan Selatan dan Sumatera Selatan subspecies cumingiana dikenal sebagai gelam dan kayunya banyak digunakan untuk keperluan bangunan.

3. KANDUNGAN SENYAWA DALAM MINYAK KAYU PUTIH DAN FAKTOR YANG MEMPENGARUHINYA

Kandungan senyawa utama yang terdapat pada minyak kayu putih adalah sineol. Minyak atsiri yang terkandung dalam daun sebesar 0,97% (Dan dan Amayanti, 2012). Kandungan senyawa lainnya antara lain terpinol, pinene dan limonene disamping sineol yang menyebabkan minyak kayu putih terasa hangat di ibadan dan wangi kas kayu putih (Kardianan, 2005).

Kandungan sineol dan rendemen minyak pada tanaman kayu putih berkuncup kuning lebih tinggi dibandingkan tanaman berkuncup merah (Sunanto, 2002). Kandungan senyawa pada minyak sangat berkaitan erat dengan kondisi lingkungan tumbuh yang menjadi syarat tumbuh bagi tanaman kayu putih. Faktor lingkungan tumbuh mencakup cuaca, pH tanah, waktu pemetikan bahan, penanganan bahan sebelum penyulingan, cara penyulingan (Nurjanah, 2006; Etehadpour dan Tavassolian, 2019). Selain itu Zuzani dkk (2015) juga menyatakan bahwa

faktor yang mempengaruhi rendemen dan karakteristik minyak atsiri yang dihasilkan oleh tanaman dipengaruhi oleh tempat tumbuh, keadaan tumbuhan, lingkungan tumbuh, umur panen, cahaya matahari yang cukup dan curah hujan atau air yang mencukupi serta kondisi tanah yang subur.

Berdasarkan penggolongan subspecies, subspecies cajuputi merupakan penghasil minyak kayu putih dengan kadar 1,8 sineol dan rendemen yang tinggi, sedang subspecies lainnya yaitu cumingiana and platyphylla, menghasilkan minyak dengan kadar sineol rendah. Menurut Irvan dkk. (2015), sineol merupakan eter siklik dengan rumus empiris $C_{10}H_{18}O$, yang termasuk ke dalam kelompok oksigenasi 15 monoterpen.

Spesifikasi standar yang ditetapkan di Indonesia untuk minyak atsiri yaitu berdasarkan SNI 06-3954-2006, antara lain memiliki warna jernih sampai kuning kehijauan, berbau khas minyak kayu putih, bobot jenis berkisar antara 0,90-0,93, nilai indeks bias 1,45-1,47, kelarutan dalam etanol 70% yaitu 1:1 sampai 1:10 jernih, nilai putaran optik yaitu $(-4^{\circ})-(0^{\circ})$, dan kandungan sineol 50-65%. Pengertian indeks bias adalah ukuran yang menunjukkan pembiasan cahaya antara minyak dan udara (Ratnaningsih dkk., 2018). Nilai ini digunakan untuk mendeteksi pemalsuan awal minyak atsiri minyak kayu putih (Safwani, 2015).

Melalui proses destilasi, daun segar dari tanaman kayu putih (Gambar 2) menghasilkan minyak esensial yang mengandung α -pinene, β -pinene, β -myrcene, limonene, c-terpinene, 1, 8-cineole, p-cymene, terpinolene, benzaldehyde, linalool, trans-pinene hydrate, terpin-4-ol, c-terpineol, α -terpineol, 1-tetradecene, ledol, valencene, eugenol, α -eudesmol, and β -eudesmol sebagai konstituen (64%) (Farg et al., 2004). Menurut Siarudin dan Widiyanto (2014), minyak kayu putih memiliki rendemen 0,33%, berat jenis 0,912, indeks bias 1,459, kelarutan dalam alkohol 1:1, putaran optik -2.1 dan kadar sineol 80%

4. SYARAT TUMBUH

Kayu putih merupakan sejenis tanaman yang tumbuh baik pada daerah dengan ketinggian tempat \pm 400 meter di atas permukaan laut (mdpl). Tanaman ini tidak tahan terhadap naungan sehingga memerlukan cahaya penuh untuk mendukung pertumbuhannya.

Menurut Rimbawanto dkk. (2014), tanaman kayu putih tidak mempunyai syarat tumbuh yang khusus tetapi dapat tumbuh baik pada ketinggian 5-400 mdpl dengan curah hujan 1300–1750 mm/tahun.

5. TEKNIK BUDIDAYA TANAMAN KAYU PUTIH

5.1 Teknik perbanyakan

Tanaman kayu putih dapat diperbanyak baik secara generatif (dengan biji) maupun vegetatif (setek pucuk, grafting/penyambungan). Sebagai tanaman yang dapat diperbanyak secara generatif, benih yang digunakan sebagai bahan tanam sebaiknya berasal dari pohon induk yang berkualitas dalam arti pohon induk yang sudah diketahui tingkatan produksi yang dihasilkannya. Benih dipanen pada saat tanaman mengalami masa puncak pembuahan. Penaburan benih dilakukan melalui cara mencampur terlebih dahulu dengan pasir yang telah disterilkan (disangrai) bertujuan agar benih tidak mudah terbang ketika tertiuap angin mengingat benih tanaman kayu putih berukuran sangat kecil dan halus (Kartikawati et al., 2014).

Perbanyakan secara vegetatif dilakukan dengan menggunakan tunas-tunas muda sebagai bahan tanam. Pertumbuhan tanaman kayu putih secara alami mudah tumbuh sehingga kemampuan menumbuhkan tunas-tunas baru tidak menjadi kendala dalam melakukan perbanyakan dengan setek pucuk.

Setek pucuk dapat diperoleh dari anakan pohon kayu putih atau dari pohon kayu putih yang dibudidayakan di lapangan. Kriteria setek pucuk yang baik adalah berupa pucuk ranting yang

muda yang berasal dari tanaman muda (berumur 6 bulan – 24 bulan) atau dari tanaman dewasa yang telah dipangkas (Gambar 3). Setekers (trubusan) dari pohon dewasa dianjurkan berumur 1-2 bulan setelah dilakukan pemangkasan. Tujuan pemangkasan dalam hal ini adalah merangsang pertumbuhan tunas-tunas baru.

Kebutuhan setekers dalam jumlah besar dapat diupayakan dengan membangun kebun pangkas. Kebun pangkas adalah suatu lahan yang ditanami oleh sekelompok tanaman kayu putih unggul yang disediakan sebagai pohon induk sumber setek.

Diperlukan pembangunan rumah berkabut (*misting house*) untuk tempat dilakukannya perbanyakan setek pucuk. Suhu dan kelembaban di dalam rumah berkabut diatur sedemikian rupa dengan metode pengkabutan. Pada kondisi yang tidak memungkinkan dilakukan metode pengkabutan, cara lain yang dapat dilakukan adalah bedengan ditutup plastik dan diberi naungan berupa paranet dengan intensitas cahaya matahari berkisar 25 – 50% (Gambar 4). Salah satu kelebihan dilakukan perbanyakan secara setek pucuk adalah hasil perbanyakan dipastikan mewarisi sifat unggul induknya yang diharapkan dapat bermanfaat dalam teknik budidaya tanaman kayu putih secara lebih luas.

Sambung pucuk atau grafting merupakan teknik perbanyakan vegetatif yang dilakukan dengan menyambungkan bagian pucuk tanaman yang masih muda sehingga terbentuk gabungan yang dapat hidup terus dan berproduksi (Ashari, 2006). Batang yang disambung dengan bagian pucuk dinamakan batang bawah (*root stock*) dan bagian atas berupa pucuk tanaman yang masih muda yang disambungkan dinamakan *scion*.

Batang bawah (*root stock*) berasal dari tanaman yang diperbanyak secara generatif (dengan biji atau benih). Benih yang digunakan untuk disemai dianjurkan berasal dari pohon induk dengan tingkat kompatibilitas tinggi dengan batang atas (*scion*). Hal tersebut bertujuan agar diperoleh

tingkat keberhasilan yang tinggi dalam menghasilkan bibit hasil grafting.

Kriteria *scion* yang digunakan pada kegiatan grafting diantaranya berdiameter 5 -10 cm dan memiliki daun serta berkayu. Satu minggu setelah disambung pucuk maka akan tumbuh tunas-tunas baru dari *scion* yang menandakan bahwa sambung pucuk yang dilakukan berhasil.

5.2. Media tanam

Media tanam atau media tumbuh merupakan tempat tumbuh benih, bibit atau tanaman yang kondisinya diusahakan sedemikian rupa sehingga dapat mendukung pertumbuhan dan perkembangan vegetasi yang hidup di atasnya. Faktor unsur hara, air dan kondisi lingkungan sekitarnya akan berpengaruh terhadap media tanam tersebut. Media tanam yang baik harus memiliki beberapa kriteria diantaranya tidak terlalu padat, mampu menyimpan air dan unsur hara dengan baik, aerasi baik, tidak menjadi sumber hama dan penyakit, mudah didapat dan murah (Anisa, 2011).

Media tanam yang umum digunakan adalah tanah. Tanah yang subur mungkin saja tidak memerlukan bahan campuran lain, tetapi tanah yang kurang subur akan sangat memerlukan bahan campuran lainnya.

Menurut Afifah (2016), media tanam yang berpengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, kekokohan batang, berat brangkasan kering bibit semai kayu putih adalah campuran tanah dengan pupuk kandang dengan perbandingan 1:1.

5.3. Penanaman

Penanaman tanaman kayu putih dilakukan apabila teknik perbanyakan yang dilakukan dinyatakan berhasil dalam menghasilkan bahan tanam. Bahan tanam tersebut berupa bibit yang siap ditanam di lapangan.

Umumnya penanaman tanaman kayu putih dilakukan dengan sistem tumpangsari dengan tanaman lain dengan tujuan utama untuk memperoleh pendapatan tambahan bagi petani yang mengusahakannya. Jarak tanam untuk tanaman pokok (kayu putih) yang banyak diterapkan adalah 3 m x 1 m sehingga di sela-sela

tanaman pokok tersebut petani penggarap dapat menanam tanaman palawija dengan radius minimal 0,5 m dari tanaman pokok. Bibit kayu putih ditanam di lapangan pada saat bibit telah memiliki ketinggian ± 50 cm bulan dengan pertumbuhan batang yang tampak kokoh (Gambar 5).

5.4. Pemangkasan

Suplai minyak kayu putih sebagai minyak obat diperkirakan masih belum memenuhi kebutuhan pasar atau dapat dikatakan nilai pasokannya masih dibawah permintaan konsumen. Hal tersebut berkaitan dengan sumber bahan baku yang diolah menjadi minyak kayu putih yang masih menjadi kendala baik dari segi kuantitas maupun kualitasnya. Bahan baku pengolahan menjadi minyak kayu putih adalah bagian daun dari tanaman minyak kayu putih.

Produktivitas biomasa (daun) yang rendah disebabkan beberapa faktor, yaitu kualitas tanaman rendah (baik secara genetik maupun fisiologis), teknik budidaya dan pemeliharaan tanaman (Rimbawanto dkk., 2017).

Pada proses fisiologis tanaman dikenal istilah “dominansi apikal”. Dominansi apikal merupakan keadaan dimana pertumbuhan tanaman didominasi oleh pertumbuhan bagian ujung tanaman (pucuk batang atau pucuk cabang) yang menyebabkan tunas samping tetap dorman. Hal ini disebabkan oleh pengaruh aktivitas hormon auksin. Keadaan ini berpengaruh terhadap pertumbuhan daun tanaman kayu putih menjadi sedikit karena tunas-tunas aksiler dorman.

Perlu dilakukan usaha untuk mematahkan dominansi apikal dengan cara pemangkasan apikal sehingga produktivitas tanaman meningkat. Pematahan dominansi apikal bertujuan untuk merubah distribusi hasil fotosintat yang pada kondisi normal terkonsentrasi di pucuk tanaman (Wibowo et al., 2015). Perlakuan ini memungkinkan fotosintat terdistribusi ke bagian tanaman lain seperti akar dan percabangan. Menurut Pasaribu et al. (2015), pemangkasan batang utama bertujuan untuk mengurangi jumlah cabang, dimana diharapkan fotosintat yang dihasilkan dapat lebih maksimal untuk pembentukan dan perkembangan tanaman.

Teknik pangkasan yang dilakukan pada tanaman kayu putih dengan melakukan pangkasan pada ketinggian pangkas 50 cm. Pemangkasan tersebut cenderung berpengaruh terhadap pertumbuhan diameter dan panjang tunas. Penelitian lain menunjukkan bahwa perlakuan tanpa dipangkas menghasilkan produksi daun tertinggi sedangkan tinggi pangkasan terbaik untuk produksi minyak kayu putih yang tinggi adalah dengan tinggi pangkasan 140 cm (Harahap, 2019).

Metode lain untuk mematahkan dominansi apikal dengan pelengkungan batang (Azizu dkk., 2016), pemotongan bunga pertama (Dwi dan Purnamaningsih, 2018). Pada beberapa tanaman, pematahan dominansi apikal juga berdampak signifikan terhadap peningkatan jumlah percabangan yang berdampak pada peningkatan hasil tanaman (Santoso et al., 2014)

6. PASCA PANEN TANAMAN KAYU PUTIH

Kegiatan pasca panen berperan penting dalam menentukan kualitas produk hasil tanaman. Penanganan pasca panen yang kurang tepat akan menyebabkan segala kegiatan yang dilakukan pada teknik budidaya akan menjadi sia-sia yang berimbas pada turunnya harga produk di pasaran.

Pasca panen dalam menghasilkan minyak kayu putih melalui proses penyulingan sehingga kegiatan ini perlu mendapat perhatian khusus berikut faktor-faktor yang mempengaruhinya. Menurut Guenther (2011), perlakuan terhadap bahan baku penghasil minyak atsiri, jenis alat penyulingan, perlakuan minyak atsiri setelah ekstraksi, pengemasan dan penyimpanan bahan ataupun produk, kondisi habitat dan faktor eksternal dan internal lainnya berpengaruh terhadap kualitas minyak atsiri.

Proses penyulingan diawali dengan memasukkan air dan bahan baku (daun dan ranting) ke dalam ketel yang dipanaskan. Alat pemanas berupa kompor berbahan bakar minyak tanah. Uap air dan uap minyak tanah dialirkan ke dalam kondensor melalui pipa. Suhu air pada kondensor dijaga tetap rendah. Terjadi peristiwa kondensasi yang mengubah uap air dan uap minyak kayu

putih menjadi bentuk cair berupa minyak kayu putih dan air yang ditampung dalam separator.

Kadar sineol yang terkandung dalam minyak menentukan kualitas minyak kayu putih. Besarnya kandungan sineol dalam minyak kayu putih ditentukan oleh varietas tanaman kayu putih, cara penyimpanan daun sebelum disuling dan cara penyulingan. Variabel lainnya yang menentukan kualitas minyak adalah rendemen. Rendemen adalah banyaknya minyak hasil penyulingan dibagi dengan jumlah banyaknya bahan (daun kayu putih) yang disuling dinyatakan dalam satuan persen (%).

Perajangan bahan baku untuk proses penyulingan dapat meningkatkan rendemen sebesar 0,27%, kadar sineol sebesar 12%, mempercepat waktu penetasan destilat sebesar 17,66%, menghemat bahan bakar sebesar 1,6% dan menghasilkan minyak kayu putih berwarna lebih jernih (Guntur, 2018). Penumbukan bahan baku untuk proses penyulingan dapat meningkatkan rendemen sebesar 0,13%, kadar sineol sebesar 6%, mempercepat waktu penetasan destilat sebesar 33%, menghemat bahan bakar sebesar 2% dan menghasilkan minyak kayu putih berwarna merah (Guntur, 2018).

7. SIMPULAN

Tanaman kayu putih dengan potensinya sebagai tanaman penghasil minyak obat berpeluang besar untuk lebih dikembangkan baik dari segi teknik budidaya maupun kegiatan pasca panen yang dilakukan. Pengembangan teknik budidaya yang dilakukan ditujukan untuk menghasilkan tanaman kayu putih dengan kandungan minyak atsiri yang tinggi terutama dalam hal kualitas ditunjang dengan teknik paca panen yang tepat. Kualitas minyak yang tinggi pada akhirnya akan meningkatkan harga jual minyak di pasaran nasional dan internasional.

8. DAFTAR PUSTAKA

Afifah, H. 2016. Pengaruh Media Tanam dan Frekuensi Penyiraman terhadap Pertumbuhan Semai Tanaman Kayu Putih (*Melaleuca cajuputi*). Skripsi. Universitas Mataram.

- Anisa, S. 2011. Pengaruh Komposisi Media Tumbuh Terhadap Perkecambahan Benih dan Pertumbuhan Bibit Andalas (*Morus macroura* Miq.). Skripsi. Universitas Andalas Padang.
- Azizu, M. N., Poerwanto, R., Suhartanto, M. R., dan Suketi, K. 2016. Pelengkungan Cabang dan Pemupukan Jeruk Keprok Borneo Prima pada Periode Transisi di Lahan Rawa Kabupaten Paser Kalimantan Timur. *Jurnal Hortikultura* 26 (1): 81–88.
- Craven, L.A., dan Barlow, B.A. 1997. New Taxa and New Combination in *Melaleuca* (Myrtaceae). *Novon*. 7(2): 113-119.
- Dan, Y.A., dan Amayanti, E. L. K. D. 2012. Pemanfaatan dan Upaya Konservasi Kayu Putih di Taman Nasional Wasur. *Media Konservasi*. 17(2):85-93. doi:10.29244/medkon.17.2.%p
- Dwi, A., dan Purnamaningsih, S. L. 2018. Pengaruh Perlakuan Indukan dan Pemangkasan Umbel terhadap Hasil dan Mutu Benih Wortel (*Daucus carota* L.). *Jurnal Produksi Tanaman* 6(5):729–733.
- Etehadpour, M., and Tavassolian, I. 2019. Ecological Factors Regulate Essential Oil Yield, Percent and Compositions of Endemic Yarrow (*Achillea eriophora* DC.) in Southeast Iran. *International Journal of Horticultural Science and Technology*, 6(2).
- Farag, R.S., Shalaby, A.S., El-Baroty, G.A., Ibrahim, N.A. Ali, M.A., and Hassan, E.M. 2004. Chemical and Biological Evaluation of the Essential Oils of Different *Melaleuca* species. *Phytotherapy Research* 18 (1) : 30–35.
- Guenther E. 2011. Minyak Atsiri Jilid 1. Ketaren S, penerjemah. Terjemahan dari: *Essential Oil*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Guntur, S.S, 2018. Proses Penyulingan Minyak Atsiri Kayu Putih (*Melaleuca cajuputi*) Ditinjau dari Persiapan Bahan Baku. *Menara Ilmu Vol XII Jilid 1 no.80* :131-144. LPPM UMSB.
- Harahap, D.L. 2019. Pengaruh Pemangkasan Apikal terhadap Pertumbuhan dan Produksi Minyak Kayu Putih (*Melaleuca cajuputi* Powell). Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Irvan, Manday, P.B., dan Sasmitra, J. 2015. Ekstraksi 1,8 Cineol dari Minyak Daun *Eucalyptus urophylla* dengan Metode Soxhletasi. *Jurnal Teknik Kimia Volume 4 Nomor 3 Halaman 53*. Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara.
- Kardianan, A. 2005. Tanaman Penghasil Minyak Atsiri. Komonditas Wangi Penuh Potensi, Penerbit, PT. Agro Media Pustaka Jakarta.
- Kartikawati, N.K., Rimbawanto, A., Susanto, M., Baskorowati, L., dan Prastyono. 2014. Budidaya dan Prospek Pengembangan Kayu Putih (*Melaleuca cajuputi*). Jakarta : IPB Press.
- Kartikawati, N.K., Rimbawanto, A., Susanto, M., dan Baskorowati, L., dan Prastyono. 2014. Budidaya dan Prospek Pengembangan Kayu Putih (*Melaleuca cajuputi*). Jakarta : IPB Press.
- Laraswati, D., dan Rahayu, S. 2020. Aroma Wangi Kayu Putih : Menyulap Lahan Kritis Menjadi Bisnis. Booklet Seri ke-5 dari 6 seri dari Kerjasama Penelitian “Peningkatan Efektivitas Model Pranata dan Tata Kelola dalam mencapai Pengelolaan Hutan Lestari: Studi Kasus di Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH) Yogyakarta” Kerjasama antara Center for International Forestry Research dengan Fakultas Kehutanan UGM dan Balai KPH Yogyakarta di bawah Proyek Penelitian Kanoppi 2: Membangun dan Mempromosikan Wana Tani berbasis

- Pasar dan Integrasi Pengelolaan Lanskap untuk Petani Hutan di Indonesia.
- Nurdjannah, N. 2006. Minyak Ylang-ylang dalam Aromaterapi dan Prospek Pengembangannya di Indonesia. Prosiding Konferensi Nasional Minyak Atsiri 18-20 September 2006. Solo.
- Pasaribu, R. P., Yetti, H., dan Nurbaiti. 2015. Pengaruh Pemangkasan Cabang Utama dan Pemberian Pupuk Pelengkap Cair Organik terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). Jom Faperta. 2(2): 1-14.
- Priswantoro, P., Sulaksana, N., Endyana, C., dan Mursito, A.T. 2021. Kesesuaian Lahan untuk Tanaman Kayu Putih sebagai Strategi Modifikasi Konservasi dan Kepentingan Nilai Tambah Ekonomi di Desa Cikembang, Kecamatan Kertasari, Kabupaten Bandung. Jurnal Teknologi Lingkungan 22 (1): 68-77.
- Ratnaningsih, A.T, Insusanty, E, dan Azwin. 2018. Rendemen dan Kualitas Minyak Atsiri Eucalyptus Pellita Pada Berbagai Waktu Penyimpanan Bahan Baku. Wahana Forestra: Jurnal Kehutanan, 13(2): 90-98.
- Rimbawanto, A. 2017. Seluk Beluk Tanaman Kayuputih. Pages 21–38 in E. B. Hardiyanto and A. Nirsatmanto, editors. Minyak Kayuputih: dari Tanaman Asli Indonesia untuk Masyarakat Indonesia. Penerbit Kaliwangi, Yogyakarta.
- Rimbawanto, A., Susanto, M., Khosmah, M.K., Adinugraha, H.A., dan Utomo, P.M. 2014. Buku Seri Iptek V Kehutanan Topik 1 Kayu Putih. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Kementerian Kehutanan Republik Indonesia.
- Rimbawanto, A., Kartikawati, N. K., dan Prastyono. 2017. Minyak Kayu Putih dari Tanaman Asli Indonesia untuk Masyarakat Indonesia. Yogyakarta: Penerbit Kaliwangi.
- Safwani, S.A. 2015. Profil Komponen Volatil Minyak Atsiri Kayu Putih dari Berbagai Daerah dan Pengaruhnya terhadap Profil Flavor Cajuputs Candy. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Indonesia
- Santoso, B. B., Sudika, I. W., Jaya, I. K. D., dan Aryana, I. G.P. M. 2014. Hasil Biji dan Kadar Minyak Jarak Kepyar Lokal Beaq Amor (*Ricinus communis* L.) pada Berbagai Umur Pemangkasan Batang Utama. Jurnal Agronomi Indonesia 42 (3) : 244–249.
- Siarudin, M., dan Widiyanto, A. 2014. Karakteristik Penguapan Air dan Kualitas Minyak pada Daun Kayu Putih Jenis *Asteromyrtus symphyocarpa*. Jurnal Penelitian Hasil Hutan 32(2):139-150.
- Souhuwat, R., Ambarawati, I., dan Arga, I.W. 2013. Prospek Pengembangan Agribisnis Minyak Kayu Putih di Kecamatan Seram Barat, Kabupaten Seram Bagian Barat. Jurnal Manajemen Agribisnis 1 (1): 1-15.
- Souhuwat, R., Ambarawati, I., dan Arga, I.W. (2013). Prospek
- Sunanto, H. 2002. Budi Daya dan Penyulingan Kayu Putih. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Wibowo, R. H., Susila, A. D., dan Kartika, J. G. 2015. Peningkatan Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Gedi (*Abelmoschus manihot* (L.) Medik.) melalui Aplikasi Pupuk organik dan pupuk anorganik. Buletin Agrohorti 3 (2) : 193–202.
- Zuzani, F., Harlia., dan Idiawati, N. 2015. Aktivitas Termitisida Minyak Atsiri dari Daun cekalak (*Etlingera elatior* (Jack) Rm. Sm.) terhadap Rayap *Coptotermes curvignathus* pada tanaman karet. JKK., 4(3): 16-21.

LAMPIRAN



Gambar 1. Tanaman kayu putih
(<http://www.wildsingapore.com/wildfacts/plants/coastal/melaleuca/cajuputi.htm>)



Gambar 2. Daun dan bunga tanaman kayu putih
(<http://www.wildsingapore.com/wildfacts/plants/coastal/melaleuca/cajuputi.htm>)



Gambar 3. Pemangkasan batang kayu putih (a), tunas-tunas baru yang muncul (1-2 bulan setelah dipangkas)

Sumber : Kartikawati dkk., 2014



Gambar 4. Setek pucuk kayu putih dalam bak plastik tertutup dengan kelembaban yang tinggi (a), setek pucuk yang berhasil tumbuh (b), bibit hasil perbanyakan setek pucuk yang siap ditanam di lapangan (c)

Sumber : Kartikawati dkk., 2014



Gambar 5. Bibit kayu putih siap tanam di lapangan
Sumber : Kartikawati dkk., 2014