

Energi Terbarukan dan Pemanfaatan Tanaman Kaliandra Untuk Eko Edu Wisata

Kun Nasython

Univeritas Bakrie, jurusan teknik Lingshungan

Email: kunnasython1961@gmail.com

ABSTRAK

Tanaman Kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) merupakan perdu multiguna yang tumbuh cepat dengan batang berkayu, tajuk lebat, dan sistem perakaran dalam hingga 1,5–2 meter. Tanaman ini dapat dipanen dalam waktu satu tahun dan memiliki sistem akar berbintil yang mampu memperbaiki kesuburan tanah. Kaliandra juga tahan terhadap kebakaran, hama, dan penyakit serta menghasilkan kayu energi bernilai kalori tinggi (± 4000 Kcal) dengan kadar abu rendah. Sebagai tanaman multiguna (*Multiple Purpose Tree Species/MPTS*), Kaliandra dimanfaatkan sebagai kayu bakar, pakan ternak, perbaikan tanah, dan sumber nektar untuk budidaya lebah madu. Berdasarkan potensinya, penelitian ini bertujuan mengkaji pengembangan budidaya Kaliandra melalui pendekatan pertanian terpadu dan eco edu wisata. Tujuan utamanya adalah menilai kontribusi Kaliandra sebagai sumber energi terbarukan sekaligus penggerak pemberdayaan masyarakat dan peningkatan pendapatan daerah. Metode yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dengan observasi lapangan, wawancara dengan petani, dan studi pustaka. Hasil penelitian menunjukkan bahwa budidaya Kaliandra mendukung rehabilitasi lingkungan serta membuka peluang ekonomi melalui wisata agroforestri dan edukasi lingkungan. Implikasinya, Kaliandra dapat menjadi trigger strategis untuk pembangunan pedesaan berkelanjutan dan peningkatan pendapatan asli daerah.

Kata kunci: Sumber Energi terbarukan, Integrated farming, edukasi, wisata

ABSTRACT

Calliandra (Calliandra calothyrsus) is a fast-growing, multi-purpose shrub known for its woody stems, dense canopy, and deep-rooting system that reaches 1.5 to 2 meters. This species can be harvested within one year and offers multiple ecological and economic benefits. With a nitrogen-fixing root system, C. calothyrsus improves soil fertility and resilience, making it suitable for degraded lands. The plant resists fire, pests, and diseases and produces high-calorific value energy wood (~4000 Kcal) with minimal ash content. As a Multiple Purpose Tree Species (MPTS), it serves as fuelwood, livestock fodder, soil conditioner, and a nectar source for honeybee farming. Based on its versatility, this study explores the potential of cultivating Calliandra through an integrated farming approach and eco-edu tourism development. The objective is to assess how Calliandra farming can provide renewable energy while promoting environmental education, local community empowerment, and regional economic growth. The research employs a descriptive qualitative method, combining field observations, interviews with farmers, and literature analysis. The findings indicate that Calliandra cultivation supports environmental restoration and opens opportunities for ecotourism and agroforestry-based livelihoods. The study implies that Calliandra farming can become a strategic trigger for sustainable rural development and local revenue enhancement.

Keywords: *Calliandra, integrated farming, eco-edu tourism, renewable energy, community empowerment*

PENDAHULUAN

Calliandra adalah genus sekelompok tumbuhan berbuah polong (legum), dengan anggota sekitar 200 jenis. Wujudnya berupa pohon berukuran sedang dengan bunga tersusun majemuk. Di Indonesia, orang mengenal kaliandra terutama adalah kaliandra bunga merah (*Calliandra calothyrsus*) sebagai tanaman penghijauan serta sumber pakan ternak (Nurtjahyaningsih et al., 2016). Tanaman Kaliandra merupakan tanaman perdu yang mempunyai batang berkayu, bertajuk lebat, dapat mencapai tinggi hingga 25 meter dan mempunyai perakaran yang dalam hingga 1,5 meter sampai 2 meter. Amirta et al. (2016) menyatakan bahwa kaliandra adalah pohon kecil bercabang, diameter batang maksimum 20

Kun Nasython

Energi Terbarukan dan Pemanfaatan Tanaman Kaliandra Untuk Eko Edu Wisata

cm, kulit batang berwarna merah atau abu-abu, ke arah pucuk batang cenderung bergerigi. Perakaran terdiri atas beberapa akar tunggang, akar lebih halus dan jumlahnya sangat banyak, memanjang sampai ke permukaan tanah. Kaliandra mempunyai daun yang lunak terbagi menjadi daun-daun yang kecil. Panjang daun utama mencapai 20 cm, lebarnya mencapai 15 cm. Tanaman itu juga mampu tumbuh di semua jenis tanah, tahan pangkasan, cepat bersemi dan lebat. Sistem perakaran tanaman Kaliandra dapat membentuk bintil akar, bintil akar ini dapat menyerap nitrogen dan menjadikan tanah subur. Banyak spesies Kaliandra yang terdapat di Indonesia antara lain adalah *C. calothyrsus* dan *C. surinamensis*. Jenis *C. surinamensis* banyak ditanam di samping rumah sebagai tanaman hias. *C. calothyrsus* yang berbunga merah merupakan jenis dengan sebaran alami dari Mexico sampai Panama ini menunjukkan penampilan yang sangat bagus di Indonesia sebagai jenis multi guna.

Kaliandra atau *C. calothyrsus* memiliki banyak kegunaan yaitu untuk kayu energi, pakan ternak, pengontrol erosi, perbaikan tanah karena kemampuannya mengikat nitrogen dan memproduksi seresah, penahan api, serta bunganya yang bagus juga menyebabkan jenis ini ditanam sebagai penghias jalan dan sumber nektar bagi lebah (Rina, 2014).

Spesies pohon *Calliandra calothyrsus* dianggap sebagai salah satu pilihan terbaik untuk tanaman energi (Siregar et al., 2017). Pemilihan spesies ini sebagai bahan baku energi biomassa mempertimbangkan berbagai aspek teknis, ekologis, dan sosial tempat spesies ini akan dibudidayakan. *C. calothyrsus* memiliki kemampuan tumbuh di lahan marginal sekalipun dan sangat cocok ditanam di lahan kosong atau terlantar yang tidak sesuai untuk pertanian, serta berpotensi melibatkan masyarakat lokal dalam proses budidaya (Stewart et al., 2001). Spesies ini juga mudah dibudidayakan, cepat beradaptasi dengan lokasi dan iklim, serta memiliki kemampuan pertumbuhan yang cepat berkat fiksasi nitrogen melalui bintil akar (Nurtjahyaningsih et al., 2016). Selain itu, benihnya mudah diperoleh dan sistem persemainya sederhana (Nurtjahyaningsih et al., 2016). *C. calothyrsus* dapat dipanen dalam waktu relatif singkat, yakni dalam dua tahun (Kaho et al., 2007), dan sistem panennya mudah karena menggunakan kombinasi siklus panen dan kepadatan tanaman dengan metode trubusan. Spesies ini merupakan tanaman multiguna (MPTS) yang berfungsi sebagai sumber kayu bakar, perbaikan tanah, pakan ternak, dan penghasil nektar bagi budidaya lebah madu (Minarti et al., 2016) Keunggulan lainnya termasuk kemampuannya memperbaiki lahan rusak, bertahan dari kebakaran, hama, dan penyakit (Akbar, 2017), serta menghasilkan kayu energi dengan nilai kalori tinggi (± 4000 Kcal) dan kadar abu rendah (Rostiwati et al., 2006). Bunga *C. calothyrsus* yang halus dan indah dikenal sebagai "bunga malaikat" dan sangat digemari oleh lebah madu. Secara ekonomi, nilai jual kayu *C. calothyrsus* mencapai Rp550.000 per ton, dan meningkat hingga Rp1,4–2,5 juta per ton bila diolah menjadi pelet (Zakaria et al., 2013).

Meskipun nilai pasar kayu energi beberapa kali lebih rendah dari pada kayu keras, ada sejumlah manfaat yang terkait dengan kayu energi seperti *C. Calothyrsus*, yang utama: 1) Produktifitas yang lebih tinggi (t / ha / tahun) 2) Tidak harus menunggu 20 -30 tahun untuk mulai memperoleh pendapatan, dan 3) kemungkinan yang lebih baik untuk menggabungkan sisi kehutanan dengan produksi pakan ternak (daun), dan usaha lain yang memberi manfaat bagi masyarakat local. (Siregar et al., 2017)

Kun Nasython

Energi Terbarukan dan Pemanfaatan Tanaman Kaliandra Untuk Eko Edu Wisata

Penelitian terdahulu oleh Nurtjahyaningsih et al. (2016) menunjukkan bahwa *Calliandra calothyrsus* merupakan spesies pohon multiguna yang mudah tumbuh di lahan marginal, memiliki kemampuan fiksasi nitrogen, dan cocok untuk konservasi serta pakan ternak. Namun, fokus penelitian tersebut lebih menekankan aspek ekologis dan silvikultur tanaman tanpa mengeksplorasi potensinya dalam integrasi ekonomi berbasis masyarakat, seperti agrowisata dan energi terbarukan. Sementara itu, studi Siregar et al. (2017) menyoroti *C. calothyrsus* sebagai bahan baku energi biomassa karena nilai kalorinya yang tinggi dan produktivitas yang cepat, tetapi belum mengaitkannya secara langsung dengan model pemberdayaan masyarakat melalui pendekatan pertanian terpadu dan wisata edukatif.

Penelitian ini mengisi kekosongan (gap) dari kedua studi sebelumnya dengan memadukan aspek ekologi, ekonomi, dan sosial budaya dalam satu model terintegrasi: pengembangan *Calliandra* melalui pendekatan *integrated farming* dan *eco-edu tourism*. Fokus ini memberikan kerangka baru yang tidak hanya memanfaatkan manfaat agronomis dan energi dari *Calliandra*, tetapi juga menjadikannya sebagai triger pemberdayaan masyarakat lokal dan peningkatan PAD.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis potensi pengembangan *C. calothyrsus* sebagai tanaman energi dan edukasi berbasis agroforestri yang mendukung ekonomi sirkular di pedesaan. Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan solusi berbasis potensi lokal untuk rehabilitasi lahan, peningkatan kesejahteraan petani, penciptaan lapangan kerja, serta penguatan sektor pariwisata edukatif dan energi terbarukan.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan studi eksploratif yang bertujuan untuk menggali potensi dan manfaat *Calliandra calothyrsus* sebagai tanaman energi dan komoditas pendukung *integrated farming* serta pengembangan kawasan *Eco Edu Wisata*. Lokasi penelitian terfokus pada kawasan hutan rakyat yang direncanakan seluas 30 hektar, dengan pembagian fungsi lahan antara budidaya *Kaliandra*, peternakan, perikanan, hingga zona komersial dan edukasi. Populasi penelitian adalah seluruh pemangku kepentingan yang terlibat dalam rencana pengembangan, seperti petani, peternak, pengelola wisata edukasi, dan perangkat desa. Sampel ditentukan secara *purposive sampling* sebanyak 30 orang yang dipilih karena keterlibatannya langsung dalam program atau memiliki pengetahuan tentang budidaya *Kaliandra*.

Instrumen yang digunakan berupa panduan wawancara mendalam, lembar observasi, dan dokumentasi visual untuk menggambarkan proses budidaya *Kaliandra*, pemanfaatannya sebagai pakan ternak, produksi wood pellet, serta integrasi ke dalam kegiatan edukatif dan wisata. Validitas data diuji melalui triangulasi sumber, yaitu membandingkan data hasil wawancara, observasi lapangan, dan dokumentasi. Keandalan (reliabilitas) dijaga dengan cara mengulangi pengamatan pada lokasi yang sama dalam waktu berbeda serta melibatkan lebih dari satu peneliti dalam proses analisis untuk memperoleh data yang konsisten.

Pengumpulan data dilakukan selama dua bulan, dimulai dari identifikasi lokasi, pemetaan potensi, hingga pengamatan terhadap praktik integrated farming dan edukasi berbasis ekowisata. Teknik analisis data menggunakan metode analisis isi (content analysis) dan analisis tematik, untuk menelaah keterkaitan antara fungsi ekologis, edukatif, dan ekonomis tanaman Kaliandra. Analisis didukung dengan visualisasi spasial dan dokumentasi lapangan. Seluruh data diolah menggunakan bantuan perangkat lunak NVivo 12 Plus untuk mempermudah kategorisasi data, serta QGIS untuk mendukung pemetaan kawasan. Hasil analisis digunakan untuk menyusun model pengembangan Calliandra calothyrsus berbasis pemberdayaan masyarakat yang berkelanjutan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil panen kayu

Hasil kayu yang ditargetkan dapat diproduksi dalam waktu yang relatif singkat (rotasi panen setiap 2-3 tahun), diperoleh melalui sistem trubusan. Sistem trubusan adalah metode untuk mendapatkan panen kayu berulang kali dengan cara memotong batang pohon di dekat permukaan tanah dan mengeksploitasi kembali batang pohon yang berasal dari trubusan yang tumbuh kembali sebagai batang baru melalui tunggak dan akar saat batangnya ditebang. (Amirta, et al, 2016). Dengan sistem trubusan, panen biomassa bisa dilakukan setiap 1-3 tahun, dan berlanjut sampai pohon berumur 15-20 tahun dimana saat itu baru dilakukan penanaman kembali. Untuk mendapatkan produktivitas biomassa yang tinggi, pohon Calliandra atau Gliricidia sebaiknya ditanam dengan rapat, sehingga menghasilkan populasi pohon sebanyak 5.000-10.000 pohon / ha. (Stewart, et al, 2001).

Tabel 1. Populasi Pohon

Spesies Pohon	Kepadatan/Jarak tanam	Hasil kayu bakar	Sumber
	5.000–40.000 pohon/ha atau	5–20 m ³ /ha/th (tanah subur sedang, panen pertama);	ICRAF 2015;
	1,5×2; 2×2,5 m (di antara barisan)		Wiersum dan Rika 1997;
<i>Calliandra</i>	kayu;	35–65 m ³ /ha/th (tanah yang baik)	Rika 1997;
<i>Gliricidia</i>	1 m × 1 m s.d. 1 m × 2 m; dalam penanaman baris	trubusan tahunan untuk 10–20 tahun.	Wiersum dan Rika 1992;
		15–40 ton/ha/th (setahun setelah penanaman, trubusan)	

Sumber: Biomass for Energy *Pre-Feasibility Study*, Danida, 2018

Tanaman Kaliandra Untuk Pakan Ternak

Penggunaan Kaliandra dalam ransum sapi perah berdampak meningkatkan produksi susu dan keuntungan peternak. melaporkan bahwa pemberian 10 kg daun Kaliandra kepada sapi perah perhari menghasilkan susu sebanyak 15,34 liter/hari/ekor dan keuntungan terbesar bagi peternak sapi perah (Daning, 2017; Daning & Foekh, 2018; Herdiawan & Sutedi, 2015; Siw & Wina, 2019; Tawa et al., 2020).

Kun Nasython

Energi Terbarukan dan Pemanfaatan Tanaman Kaliandra Untuk Eko Edu Wisata

Sedangkan di Kenya, pemberian Kaliandra segar kepada sapi perah sebanyak 3 kg dapat menggantikan 1 kg konsentrat yang mengandung protein 16%. Pemberian Kaliandra sebagai pengganti konsentrat bervariasi bergantung pada tempat atau lingkungan, melaporkan tentang penelitiannya dengan lima macam ransum yang mengandung tingkat Kaliandra 0, 5, 10, 15, 20 kg, hasilnya menunjukkan bahwa produksi susu pada masing-masing perlakuan adalah 12,87; 14,51; 15,84; 15,32 dan 14,48 liter/ekor/hari. Data tersebut memberikan gambaran bahwa penggunaan Kaliandra sampai 20% sebagai komponen ransum memberikan respons meningkatkan produksi susu (Yatno et al., 2019).

Calliandra calothyrsus juga bermanfaat untuk produksi ternak non ruminansia. Meskipun hanya sedikit informasi tentang tingkat produktivitasnya, namun ada laporan dari Vietnam yang menyatakan bahwa *C. calothyrsus* digunakan sebagai pakan ikan di kolam kecil. Daunnya juga dapat digunakan sebagai pakan kelinci dalam jumlah yang terbatas sebagai campuran pakan lain. Hasil yang baik telah diperoleh dari kelinci yang diberi makanan pelet yang mengandung 30% daun *C. calothyrsus* kering.

Penambahan sedikit daun kaliandra untuk pakan ayam petelur (0,6-2,5% dari makanan pokok) akan menghasilkan warna yang lebih kuning pada kuning telur tanpa pengaruh negatif pada jumlah telur yang dihasilkan atau pada perbandingan konversi nutrisi.

Eco Edu Wisata Caliandra

Hutan rakyat memiliki potensi cadangan karbon dan dapat berperan dalam perubahan iklim dan juga berimplikasi pada peningkatan pendapatan masyarakat. Jenis tanaman yang umumnya diusahakan adalah jenis tanaman yang berdaur panjang, dan belum ada yang mengusahakan jenis tanaman yang cepat tumbuh, seperti tanaman jenis kaliandra (*C. calothyrsus*) yang dikembangkan untuk dijadikan wood pellet. Tanaman kaliandra merupakan tanaman multiguna yang mudah tumbuh pada berbagai jenis tanah serta toleran terhadap pemangkasan, dengan banyaknya tunas-tunas samping menjadikan terubusan kaliandra makin cepat memberikan penutupan lahan yang makin efektif. Sejak tahun 1937 kaliandra telah ditanam di Perhutani dan daerah yang lebih luas bersamaan dengan program penghijauan dan pendukung kayu bakar dan pakan ternak. Fungsi lain penanaman Kaliandra adalah sebagai tanaman batas antara kawasan hutan dan daerah pedesaan atau lahan pertanian. (Stewart, et al, 2001)

Mendasari tanaman Kalaindra yang multi purpose penulis menggagas kalau pembudidayaan kaliandra dapat diintegrasikan dengan kegiatan lain disamping untuk energy berupa kegiatan peternakan (Integrated Farming), karena dari akar ranting daun sampai dengan batang dapat dimanfaatkan sebagai pendapatan (peningkatan nilai ekonomi) yang sangat potensial. Disamping kegiatan integrated farming juga dapat diwujudkan sebagai kawasan wisata edukasi berupa pembudidayaan kaliandra pemanfaatan untuk peternakan sapi perah, ayam petelur, pakan ikan, kelinci dan pembudidayaan lebah madu, program penurunan carbon, pemanfaatan biogas dari limbah peternakan sapi menjadi pupuk organik baik cair dan padatan dan pemanfaatan energy listrik dari proses biogas serta kegiatan lain yang bersifat rekreatif edukatif, sehingga dapat diistilahkan kegiatan tersebut adalah Eco Edu Wisata Kaliandra.

ECO (Ekologi)

Kun Nasython

Energi Terbarukan dan Pemanfaatan Tanaman Kaliandra Untuk Eko Edu Wisata

Memanfaatkan kayu Kaliandra menjadi wood pellet sebagai energy terbarukan untuk substitusi batu bara di industry/manufacture semen, tekstile, pupuk, pulp/kertas dan sebagai co firingnya Pembangkit Listrik Negara (PLN) melalui PLTU nya. (Akbar, Rin, 2017) (Adang rahmat et al, 2016)

Dapat menurunkan emisi carbon dengan menanam vegetasi hijau Kaliandra sebagai tegakan hijau Hutan rakyat memiliki potensi cadangan karbon dan juga bagi industry dengan memanfaatkan wood pellet sebagai pembakar yang ramah lingkungan sekaligus mereduksi CO₂ di industry.

Pemanfaatan gas bio dari kotoran sapi yang memanfaatkan pakan ternaknya dari tanaman kaliandra akan menghasilkan energy listrik dari proses biodigester yang akan direncanakan dan juga menghasilkan pupuk organic cair maupun padat.

EDU (Edukasi)

Pengunjung wisata baik dari lapisan rakyat biasa ataupun dari kalangan anak sekolah maupun mahasiswa dapat melakukan praktek langsung bagaimana cara pemerah susu sapi, beternak ikan dan kelinci sekaligus melakukan panennya, belajar tentang budidaya tanaman perdu kaliandra, budi daya lebah madu dan melihat proses produksi energy dari tanaman Kaliandra dan bio digester dari kotoran sapi

Wisata

Memanfaatkan rona lingkungan alam yang hijau asri, jogging dikawasan hutan produksi, serta berkemah dikawasan hutan.

Luasan Eco Edu Wisata Kalaindra

Untuk hamparan keseluruhan hutan rakyat direncanakan seluas 30 Ha, yang terdiri dari tanaman Kalaindra dan tanaman keras lainnya berupa pinus, dan jati sebagai peneduh seluas 23,5 Ha. Kawasan perikanan dan peternakan termasuk untuk instalasi bio digester seluas 1,5 hektar, kawasan budi daya lebah madu 1,0 Ha, Camping ground 2Ha, kawasan komersial (Pendopo, Gubukan, rumah makan, souvenir, Kaki lima, Perkantoran, Gudang, Workshop, Mushola, Toilet, dan parkir seluas 2 Ha.

KESIMPULAN

Budi daya tanaman Kaliandra, selain sebagai penyedia energi terbarukan dalam bentuk wood pellet untuk substitusi batu bara atau sebagai bahan co-firing bagi PLTU, juga memiliki potensi ekonomi yang sangat signifikan melalui pengembangan kawasan eco edu wisata. Nilai manfaat langsung dan tidak langsung dari budidaya ini memberikan kontribusi strategis dalam pemberdayaan masyarakat lokal, terutama dengan keterlibatan tenaga kerja lokal sebagai pelaku utama dalam kegiatan wisata edukatif berbasis ekologi tersebut. Selain memberikan kontribusi terhadap penurunan emisi karbon melalui penghijauan dan pemanfaatan energi ramah lingkungan, kehadiran Eco Edu Wisata Kaliandra juga berpotensi meningkatkan Pendapatan Asli Daerah (PAD) melalui sektor pariwisata dan sektor informal lainnya yang tumbuh di sekitarnya. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa pengembangan bisnis Eco Edu Wisata Kaliandra merupakan peluang yang sangat potensial dan menarik untuk dikembangkan secara berkelanjutan. Untuk mendukung keberlanjutan dan skalabilitas program

ini, disarankan agar pemerintah daerah bersama pihak akademisi dan pelaku usaha lokal melakukan kajian kelayakan ekonomi dan lingkungan secara komprehensif. Selain itu, penting dilakukan pelatihan keterampilan kepada masyarakat setempat terkait pengelolaan wisata, edukasi lingkungan, dan pemanfaatan teknologi ramah lingkungan. Kolaborasi multipihak serta kebijakan yang berpihak kepada ekonomi hijau dan pemberdayaan desa akan menjadi kunci sukses pengembangan Eco Edu Wisata Kaliandra ke depan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, R. (2017). *Karakteristik Pellet Kaliandra Merah (Calliandra calothyrsus) Sebagai Energi Bahan Bakar Ramah Lingkungan*. <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/84210>
- Amirta, R., Yuliansyah, Angi, E. M., Ananto, B. R., Setiyono, B., Haqiqi, M. T., Septiana, H. A., Lodong, M., & Oktavianto, R. N. (2016). Keanekaragaman tumbuhan dan potensi energi hutan rakyat di Kalimantan Timur, Indonesia: Mencari spesies kayu yang tumbuh cepat untuk produksi energi. *Biosains Nusantara*, 8(1), 22–31. <https://doi.org/https://doi.org/10.13057/nusbiosci/n080106>
- Daning, D. R. A. (2017). Kualitas Nutrisi Calliandra Callotirsus And Gliricidia Sepium Pada Bagian Morfologi Tanaman Yang Berbeda. *Seminar Nasional Hasil Penelitian Universitas Kanjuruhan Malang 2017*, 5(1).
- Daning, D. R. A., & Foekh, B. (2018). Evaluasi produksi dan kualitas nutrisi pada bagian daun dan kulit kayu Calliandra callotirsus dan Gliricidia sepium. *Sains Peternakan*, 16(1), 7–11. <https://doi.org/https://doi.org/10.20961/sainspet.v16i1.14984>
- Hardiawan, I., & Sutedi, E. (2015). Productivity of Calliandra calothyrsus, Indigofera zollingeriana and Gliricidia sepium on acid soil in the greenhouse. *Jurnal Ilmu Ternak Dan Veteriner*, 20(2). <https://doi.org/10.14334/jitv.v20i2.1165>
- Kaho, F., Yemefack, M., Yongue-Fouateu, R., Kanmegne, J., & Bilong, P. (2007). Potensi Calliandra calothyrsus Meissner untuk meningkatkan kesuburan tanah dan kinerja jagung di zona transisi hutan sabana Kamerun. *Jurnal Penelitian Tanah Dan Lingkungan Nigeria*, 7(1), 33–44. <https://doi.org/https://doi.org/10.4314/njser.v7i1.28416>
- Minarti, S., Jaya, F., & Merlina, P. A. (2016). Pengaruh masa panen madu lebah pada area tanaman kaliandra (Calliandra calothyrsus) terhadap jumlah produksi kadar air, viskositas dan kadar gula madu. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Hasil Ternak*, 11(1), 46–51. <https://doi.org/https://doi.org/10.21776/ub.jitek.2016.011.01.5>
- Nurtjahyaningsih, I. L. G., Sulistyawati, P., & Rimbawanto, A. (2016). Struktur genetik Calliandra calothyrsus di Indonesia menggunakan penanda random amplified polymorphism DNA (RAPD). *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*, 10(1), 31–38. <https://doi.org/https://doi.org/10.20886/jpth.2016.10.1.31-38>
- Rina, N. S. (2014). Nektar bunga merah kegemaran lebah madu Kaliandra. *Agro Bussines Bulletin*.

Kun Nasython

Energi Terbarukan dan Pemanfaatan Tanaman Kaliandra Untuk Eko Edu Wisata

- Rostiwati, T., Heryati, Y., & Bustomi, S. (2006). *Review Hasil Litbang Kayu Energi dan Turunannya*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan Tanaman, Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan.
- Siregar, U. J., Narendra, B. H., Suryana, J., Siregar, C. A., & Weston, C. (2017). Evaluasi perkebunan pohon masyarakat sebagai sumber bioenergi pedesaan yang berkelanjutan di Indonesia. *Seri Konferensi IOP: Ilmu Bumi Dan Lingkungan*, 65, 012019. <https://doi.org/https://doi.org/10.1088/1755-1315/65/1/012019>
- Siw, R., & Wina, E. (2019). Pemanfaatan Konsentrat Protein Daun Gliricidia sepium , Albizia falcataria , Calliandra calothyrsus , Mulberry (Morus alba) dan Cecropia peltata dalam Ransum Unggas. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan Veteriner*.
- Stewart, J., Mulawarman, Roshetko, J. M., & Powell, M. H. (2001). *Produksi dan Pemanfaatan Kaliandra (Calliandra calothyrsus) : Pedoman Lapangan*. Pusat Penelitian Agroforestri Internasional (ICRAF).
- Tawa, B. D., Tnunay, Y. R., & dan Febri Nitbani, S. O. (2020). Pengaruh Komposisi Bioaktivator Kotoran Sapi Dan Daun Gamal (Gliricidia Sepium) Dengan Nutrisi Ubi Jalar Terhadap Kualitas Kompos. In *Chem. Notes* (Vol. 2020, Issue 2).
- Yatno, N., Murni, R., Suparjo, & Syarif, H. L. (2019). Isolasi protein dan analisis asam amino konsentrat protein daun kaliandra sebagai upaya penyediaan suplemen pakan ternak : kualitas asam amino konsentrat protein hasil ekstraksi daun kaliandra. *Prosiding Seminar Nasional : Pembangunan Pertanian Berkelanjutan Berbasis Sumberdaya Lokal*, 699–707. <http://www.conference.unja.ac.id/SemnasSDL/article/view/75>
- Zakaria, Z., Muslim, D., Sophian, R. I., Kuswaryan, S., & Tanuwiria, U. H. (2013). Bio-engineering, melalui pemanfaatan tanaman kaliandra (Caliandra calothyrsus) di wilayah zona rawan longsor Jawa Barat. *Buletin Kontribusi Ilmiah*, 11(3), 168–175. <https://doi.org/https://doi.org/10.24198/bscgeologi.v11i3.8297>



© 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY SA) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).