

POTENSI BUDIDAYA TANAMAN PINANG (*Areca catechu* L.) DI LAHAN GAMBUT: STUDI KASUS DI KHG MENDAHARA KABUPATEN TANJUNG JABUNG TIMUR, JAMBI

THE POTENTIAL OF ARECA NUT (*Areca catechu* L.) CULTIVATION ON THE PEATLANDS: CASE STUDY IN KHG MENDAHARA, TANJUNG JABUNG TIMUR REGENCY, JAMBI

Evan Vria Andesmora¹

¹Departemen Biologi FMIPA, Institut Pertanian Bogor, Bogor

andesmora23@gmail.com

Abstrak

*Gambut merupakan kawasan penting bagi keberlangsungan ekosistem. Lahan gambut tropis berperan sebagai daerah tangkapan karbon global yang penting untuk konservasi keanekaragaman hayati. Keterbatasan lahan untuk produksi pertanian membuat lahan gambut dilirik. Adapun tanaman-tanaman yang dibudidayakan saat ini umumnya adalah dari family Palmae seperti kelapa sawit. Tanaman pinang (*Areca catechu* L.) merupakan salah satu jenis tanaman palma yang belum dikaji secara intensif dibanding tanaman palma lainnya seperti kelapa terutama di lahan gambut. Tujuan dari penelitian ini untuk melihat pertumbuhan pinang di lahan gambut pada ketebalan dan usia berbeda yang dilakukan di lahan gambut KHG Mendahara Kabupaten Tanjung Jabung Provinsi Jambi. Penelitian dilakukan pada tahun 2017. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa biomassa dan tinggi tanaman pinang dipengaruhi oleh usia dan ketebalan gambut serta interaksi keduanya. Selain itu, ketebalan gambut juga berperan dalam proses transpirasi pinang di lahan gambut.*

Kata Kunci: pinang, areca catechu, pertanian, lahan gambut

Abstract

*Peat is an important area for the sustainability of ecosystems. Tropical peatlands serve as important global carbon capture areas for biodiversity conservation. Limited land for agricultural production makes peatland look at. The plants cultivated today are generally from the Palmae family such as oil palm. *Areca catechu* L., is a type of palm plant that has not been studied intensively compared to other palm trees such as coconuts, especially in peatlands. The purpose of this study was to look at the growth of areca nut in peatland at different thicknesses and ages conducted in peatland KHG Mendahara Tanjung Jabung Regency Jambi Province. The research was conducted in 2017. The results revealed that biomass and height of areca nut plants are influenced by the age and thickness of peat as well as the interaction of both. In addition, peat thickness also plays a role in the process of transpiration of areca nut in peatland.*

Keywords: areca nut, areca catechu, agriculture, peatlands

PENDAHULUAN

Gambut merupakan salah satu kawasan yang sangat penting bagi keberlangsungan ekosistem. Lahan gambut terbentuk akibat penumpukan bahan organik yang proses dekomposisinya terhambat sehingga menebal dalam jangka waktu yang lama. Faktor lingkungan seperti keasaman pada lahan ini membuat aktivitas mikroba terhambat dalam memproses bahan-bahan organik seperti serasah, sehingga membentuk tumpukan yang akhirnya menjadi gambut.

Lahan gambut tropis merupakan daerah tangkapan karbon global yang penting untuk konservasi keanekaragaman hayati. Hutan gambut dapat menyimpan 5800ton karbon/ha pada kedalaman 10 m dibandingkan tipe hutan tropis 300-500ton karbon/ha (UNDP, 2006). Selain itu gambut juga berfungsi sebagai penyimpan dan penampung air. Hutan rawa gambut tropis memiliki keanekaragaman flora tertinggi dibandingkan dengan hutan rawa gambut lainnya di dunia yang ditemukan di bumi bagian utara. Lingkungan yang cukup ekstrim, sehingga tumbuhan-tumbuhan di hutan rawa memiliki adaptasi agar bisa bertahan di daerah gambut. Bentuk adaptasi tersebut diantaranya adalah akar papan, akar tunjang untuk stabilitas di substrat gambut yang lembut, akar lutut dan akar nafas untuk meningkatkan pertukaran gas di substrat yang tergenang air (Yule, 2010).

Keterbatasan lahan untuk produksi pertanian membuat lahan gambut dilirik. Pemanfaatan lahan gambut sudah banyak dilakukan untuk pertanian, namun dengan beberapa perlakuan diantaranya adalah dengan penambahan amelioran seperti trass dan abu vulkanik yang dilakukan di daerah Kumpeh, Jambi untuk meningkatkan kesuburan tanah (Pamungkas *et al*, 2017), serta serapan NPK untuk tanaman jagung (Maftu'ah *et al*. 2013), dan abu sekam padi dan trichompos jerami padi (Seipin *et al*, 2016).

Adapun tanaman-tanaman yang dibudidayakan saat ini umumnya adalah kelapa sawit. Selan itu, tanaman budidaya lainnya yang dapat tumbuh dengan baik di lahan gambut adalah pinang, yang telah dilakukan di lahan gambut seperti Indragiri Hilir (Riau) dan Tanjung Jabung Barat (Jambi) (Balittra 2013). Pinang saat ini merupakan salah satu komoditas utama perkebunan masyarakat dengan nilai produksi meningkat setiap tahunnya. Produksi pinang Indonesia mencapai 47,1 ribu ton pada tahun 2015 meningkat setiap tahunnya dari tahun 2012 dengan produksi 42 ribu ton (BPS 2017). Pinang juga menjadi komoditi ekspor Indonesia yang setiap tahunnya terus meningkat dengan volume 121.092ton dengan nilai US\$ 43.519.000 pada tahun 2007 dan pada tahun 2012 nilai ekspor pinang Indonesia telah mencapai 216.539ton dengan nilai US\$156.939.000 (Ditjen Perkebunan Kementerian Pertanian, 2013).

Tanaman pinang merupakan jenis famili palma yang belum dikaji secara mendalam dibandingkan jenis lainnya seperti sawit dan kelapa. Pinang bisa tumbuh dari tepi pantai hingga ketinggian 1000meter diatas permukaan laut dengan curah hujan merata sepanjang tahun (Pandin & Rompas 1994). Pemanfaatan pinang yaitu sebagai ramuan obat untuk sakit perut, dan nyeri di kepala (Divya *et al*. 2017), kosmetik, dan bahan upacara adat. Buah pinang mengandung arecaine (0,1%), arecoline (0,07-0,1%), lemak (14%), dan senyawa arecaine, guvacoline, guvacine dan choline yang merupakan senyawa bioaktif dalam jumlah yang sangat kecil (Saka, 2001).

Pinang juga memiliki aktivitas antioksidan, aktivitas hipoglikemik, dan antidepresi (Rashid *et al.* 2015), memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri gram positif dan negatif dari bagian akar dan bunga pinang (Shen *et al.* 2017), antinosisseptif karena memiliki total alkoid pada buah pinang (Mateen *et al.* 2017). Buah pinang juga memiliki kandungan serat selulosa yang tinggi (57,35 wt%) memberikan kekuatan tarik lebih baik (231,66 MPa) sehingga Serat buah pinang berpotensi sebagai penguat dalam komposit polimer (Binoj *et al.*, 2016). Senyawa tanin pada pinang cukup tinggi yaitu lebih dari 17% sehingga berpotensi untuk menjadi bahan perekat kayu (Satriadi 2011). Biji Pinang juga dapat dimanfaatkan sebagai pewarna seperti dalam pembuatan sabun (Yernisa, 2013).

Perbungaan pinang dipengaruhi dan dibantu oleh serangga penyerbuk seperti *Trigona laeviceps* dan faktor abiotik seperti angin (Yudaputra *et al.* 2016; Salim & Miftahorrachman 2014). Pinang yang merupakan tanaman tradisional menyebar luas di Indonesia. Saat ini pusat tanaman pinang di Indonesia adalah di Pulau Sumatera dan Kalimantan. Penyebarannya pinang meliputi daerah Aceh, Riau, Sumatera Utara, dan Kalimantan Barat (Maskromo & Miftahorrachman 2007). Sumatera merupakan penghasil pinang terbesar di Indonesia dengan total produksi 32.640ton dari 42.20ton produksi Indonesia dengan luas lahan perkebunan 144.827 ha pada tahun 2014 (Ditjen Perkebunan Kementerian Pertanian, 2013).

Pinang merupakan salah satu tanaman budidaya perkebunan yang dapat tumbuh di lahan gambut. selain itu, pinang juga sangat penting dalam membangun ekonomi masyarakat di sekitar gambut dan menjadi salah satu alternatif tumbuhan budidaya di ekosistem gambut dan dapat ditanam di lahan gambut oleh masyarakat.

METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian akan dilakukan di lahan gambut KHG Mendahara Kabupaten Tanjung Jabung Provinsi Jambi. Penelitian dilakukan pada tahun 2017.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah: Pita ukur, gunting, alat tulis, botol, parang/gergaji, kamera, pipa PVC, bor gambut, dan oven. Bahan yang digunakan adalah tali, kantong plastik, alkohol 70%, selotip, plastik sampel, tali rafia, *aluminium foil*, dan kardus.

Prosedur Penelitian

Berdasarkan kedalamannya, gambut dibagi menjadi empat tipe yaitu lahan gambut 50 cm -100 cm, 100 cm – 200 cm, 200 cm- 300 cm dan diatas 300 cm. Sampel pinang akan diambil dengan rentang usia 1 tahun, 2 tahun dan 3 tahun di lahan perkebunan milik masyarakat. Sebelum dilakukan pengambilan sampel, kedalaman gambut terlebih dahulu diukur kedalamannya menggunakan bor gambut Eijkelkamp.

Perhitungan Biomassa

Biomassa merupakan salah satu variabel pertumbuhan yang penting untuk diamati. Biomassa di bawah permukaan akan lebih tinggi jika biomassa di atas permukaan lebih tinggi (Saifuddin & Osman 2012). Perhitungan biomassa dilakukan dengan menggunakan rumus (Haygreen dan Bowyer 1989).

$$B = \frac{BB}{1 + \frac{\%KA}{100}}$$

Keterangan:

%KA = persentase kadar air

BB = berat basah

B = biomassa

Pengukuran Tinggi Muka Air

Pengukuran tinggi muka air gambut dilakukan dengan menggunakan pipa pvc yang ditancapkan kedalam tanah gambut dan diukur dengan menggunakan meteran/alat ukur atau diukur dari sumur-sumur pantau jika tersedia di lokasi pengambilan sampel.

Pengukuran Tinggi Tanaman

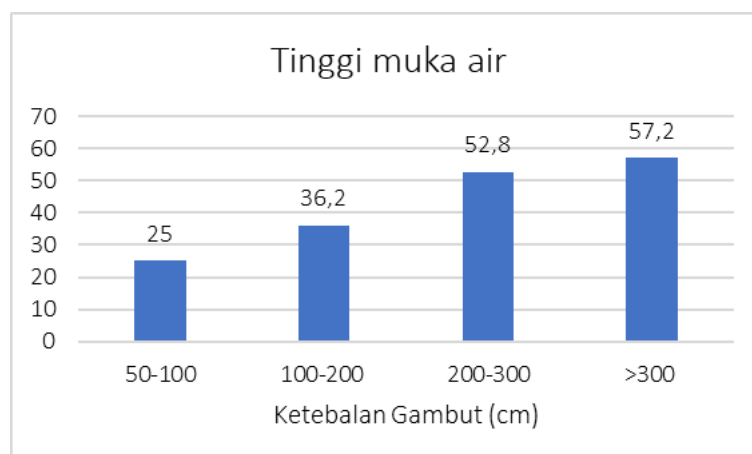
Pengukuran tinggi tanaman pinang dilakukan dengan mengukur dari pangkal batang tanaman hingga daun terpanjang/tertinggi dengan menggunakan alat bantu berupa meteran.

Analisis Data

Data yang didapatkan kemudian diolah dengan menggunakan Ms. Excel dan dianalisis dengan Anova.

HASIL DAN PEMBAHASAN

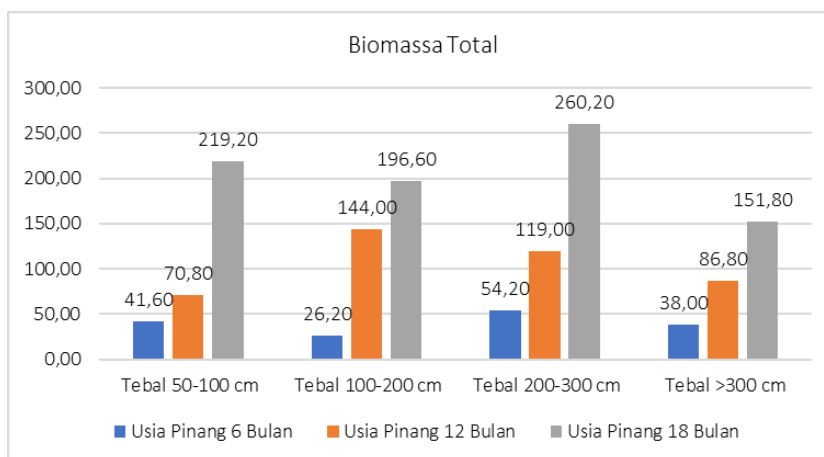
Lahan gambut pada lokasi pengambilan sampel memiliki kedalaman muka air tanah yang bervariasi. Berikut adalah rata-rata kedalaman muka air gambut yang telah diukur (gambar 1). Hasil pengukuran diketahui bahwa ketinggian muka air gambut pada KHG Mendahara meningkat sejalan dengan ketebalan gambut. Ketinggian muka air gambut akan mempengaruhi suhu dan kelembaban (Simatupang *et al*, 2018). Selain itu, ketersediaan air juga mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan karena air merupakan penyusun utama sebesar 70-90%. Ketersediaan air akan mempengaruhi kandungan klorofil a dan klorofil b serta klorofil total (Astutik *et al*. 2019).



Gambar 1. Tinggi muka air gambut pada empat ketebalan berbeda

Sumber: data diolah

Biomassa merupakan salah satu faktor untuk melihat pertumbuhan suatu tanaman. Pada umumnya usia tanaman berkorelasi positif terhadap biomassa, semakin tinggi usia suatu tanaman maka biomassa akan semakin bertambah. Hal ini terlihat pada gambar 2, bahwa usia pinang 18 bulan memiliki biomassa yang lebih tinggi dibandingkan dengan biomassa pinang dari usia lainnya.



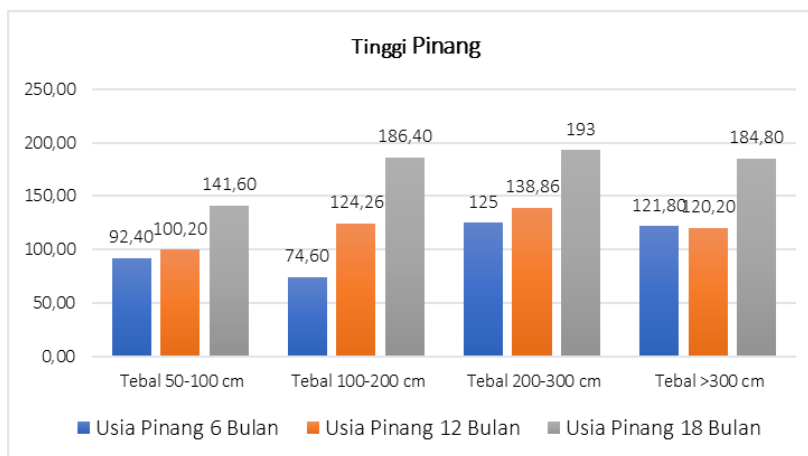
Gambar 2. Biomassa total dari berbagai usia pinang pada empat ketebalan gambut

Sumber: data diolah

Pertumbuhan tanaman akan dipengaruhi oleh unsur hara makro dan mikro yang tersedia yang berperan dalam aktivitas metabolisme primer dan sekunder (Madusari, 2018). Berat kering merupakan hasil biomassa tanaman yang dihasilkan dari proses fotosintesis selama pertumbuhan tanaman.

Pada uji Anova yang dilakukan diketahui bahwa ketebalan berpengaruh terhadap Biomassa dengan nilai Signifikansi (Sig.) $< 0,05$ (Alfa) yakni 0,018 yang berarti ketebalan berpengaruh signifikan. Hal yang sama juga dari faktor usia dan Ketebalan*Usia yang berpengaruh signifikan terhadap biomassa total tanaman pinang dengan nilai signifikan 0,047 yang berarti $< 0,05$ (Alfa). Gambar 2 juga terlihat dengan jelas bahwa biomassa pinang meningkat seiring dengan pertambahan usia tanaman pinang dengan meningkatnya jumlah biomassa.

Pada kedalaman gambut 50-100 cm pinang usia 6 bulan memiliki biomassa 41,60gram kemudian bertambah pada usia 12 bulan dengan berat 70,80gram dan meningkat jauh pada usia 18 bulan dengan berat mencapai 219,20 gram. Peningkatan ini merupakan hasil dari proses yang terjadi selama pertumbuhan, penyerapan yang baik oleh akar dalam mengambil unsur hara dari tanah serta air. Hal ini juga terjadi pada semua kedalaman gambut yang berbeda-beda. Demikian juga pada ketebalan gambut 100-200 cm dimana biomassa pinang usia 6 bulan 26,20 gram, dan 144gram dan 196,60gram pada usia 12 bulan dan 18 bulan secara berurutan. Bahkan pada ketebalan 200-300 cm biomassa pinang usia 18 bulan hampir lima kali lipat dari usia pinang usia 6 bulan yang hanya memiliki berat 54,20 gram. Pada ketebalan diatas tiga meter biomassa pinang juga menunjukkan kecenderungan yang sama yaitu meningkat sesuai dengan bertambahnya umur.



Gambar 3. Tinggi pinang dari berbagai usia pada empat ketebalan gambut

Sumber: data diolah

Hasil analisis yang telah dilakukan didapatkan bahwa tinggi pinang dipengaruhi oleh ketebalan gambut dengan nilai Signifikansi (Sig.) $<0,05$ dengan nilai $0,019$ berarti tinggi pinang berpengaruh signifikan. Hal yang sama juga dipengaruhi oleh faktor dari usia tanaman pinang (*Areca catechu*). Tinggi tanaman pinang secara jelas meningkat sejalan dengan bertambahnya usia pinang, sama halnya dengan meningkatnya sesuai dengan ketebalan gambut dimana tanaman pinang tersebut ditanam. Sedangkan, Pengaruh Ketebalan*Usia terhadap tinggi pinang di dalam model memiliki nilai $0,005$ berarti Ketebalan*Usia berpengaruh signifikan. Kemudian, nilai determinasi berganda semua variabel independen dengan dependen adalah $0,971$ di mana mendekati 1 , yang berarti korelasi kuat.

Pada kriteria tinggi pinang, memiliki tren yang sama dengan biomassa yaitu bertambah sesuai usia pinang. Pinang usia 6 bulan pada ketebalan 50-100 cm memiliki tinggi $92,40$ cm dan meninggi pada usia 12 bulan dengan $100,20$ cm dan $141,60$ cm pada usia 18 bulan. Penambahan tinggi tersebut merupakan salah satu hasil dari proses pertumbuhan dimana jaringan meristematis aktif membelah karena suplai hara yang terpenuhi yang menyebabkan dorongan proses tersebut. Hal yang sama pada ketebalan 100-200 cm dan 200-300 cm untuk usia pinang 6 bulan $74,60$ cm dan 125 cm secara berurutan, $124,26$ cm dan $138,86$ cm untuk tinggi pinang usia 12 bulan, dan $186,40$ cm dan 193 cm untuk usia pinang 18 bulan yang menunjukkan tren meningkat sesuai usia

Tabel 1. Tabel Anova Transpirasi

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	62996.028	3	20998.676	9.750	.001
Within Groups	34460.796	16	2153.800		
Total	97456.824	19			

Transpirasi merupakan bentuk ekskresi tumbuhan dalam bentuk uap air dari jaringan tumbuhan yang melewati stomata, kutikula dan lentisel. Transpirasi tumbuhan dipengaruhi oleh musim curah hujan, dimana penyerapan air lebih besar di musim hujan

dari pada musim kemarau oleh tumbuhan (Barbeta dan Penuelas, 2017). Transpirasi dipengaruhi oleh beberapa faktor eksternal dan internal seperti ukuran daun, ketebalan daun, lapisan lilin, bentuk stomata dan letaknya, keadaan fisiologis dan laju metabolisme (Dwidjoseputro, 1994), sedangkan faktor eksternal seperti suhu, cahaya, dan kandungan air tanah (Dardjat dan Arbayah, 1996).

Transpirasi juga dipengaruhi oleh kenaikan air kapiler pada gambut dimana umumnya proporsi untuk transpirasi sekitar 10%, sehingga dengan jumlah ini tumbuhan akan memperlihatkan gejala stres jika hujan tidak turun dalam 10 hari berturut-turut (Marlina, 2017). Berdasarkan analisis varian yang telah dilakukan diketahui bahwa ketebalan gambut memiliki peran dalam proses transpirasi sehingga ketinggian muka air gambut juga akan berperan penting. Akar tanaman yang merupakan organ utama dalam penyerapan akan mudah mengambil air tanah jika ketinggian air di lahan gambut rendah, dari tabel 1 pada kolom Sig. diperoleh nilai P (P-value) = 0,001. Dengan demikian pada taraf nyata = 0,05 sehingga kesimpulan yang didapatkan adalah ada perbedaan yang bermakna rata-rata transpirasi berdasarkan keempat kelompok ketebalan gambut tersebut terhadap tanaman pinang.

KESIMPULAN

Kesimpulan

Tanaman pinang berpotensi untuk dikembangkan dan ditanam di lahan gambut. Penelitian yang telah dilakukan mengungkapkan bahwa biomassa dan tinggi tanaman pinang (*Areca catechu L.*) dipengaruhi oleh usia tanaman dan ketebalan gambut serta interaksi antar keduanya. Selain itu, ketebalan gambut juga berperan dalam proses transpirasi tanaman pinang di lahan gambut.

Saran

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan dampak yang positif bagi masyarakat yang tinggal di sekitar lahan gambut. Pengembangan lebih lanjut diharapkan dari bidang fisiologi tanaman dan mikrobiologi yang dapat mendukung penelitian ini lebih lanjut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam penelitian ini, masyarakat desa di KHG Mendahara, Tanjung Jabung, Jambi yang telah membantu dalam pengambilan data di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2017. Produksi Perkebunan Rakyat Menurut Jenis Tanaman (ribu ton), 2000-2015. (<https://www.bps.go.id/linkTabelStatis/view/id/1670>)
- [Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian Indonesia] Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian Indonesia. 2013. Statistik Perkebunan Indonesia:

- Tanaman Rempah dan Penyegar. Jakarta: Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian Indonesia.
- [UNDP] United Nations Development Programme. 2006. Malaysia's Peat Swamp Forest. Conservation and Sustainable Use. United Nations Developments Programs, Malaysia.
- Astutuik D, Damar S, Usfri R. 2019. Hubungan Pupuk Kalium dan Kebutuhan Air Terhadap Sifat Fisiologis, Sistem Perakaran dan Biomassa Tanaman Jagung (*Zea Mays*). *Citra Widya Edukasi*. XI (1): 67-76
- Berbeta A, Josep P. 2017. Relative Contribution of Groundwater To Plant Transpiration Estimated With Stable Isotopes. *Scientific Reports*. 7: 10580
- Binoj JS, Raj RE, Sreenivasan VS, Thusnavis GR. 2016. Morphological, Physical, Mechanical, Chemical and Thermal Characterization of Sustainable Indian Areca Fruit Husk Fibers (*Areca catechu L.*) as Potential Alternate for Hazardous Synthetic Fibers. *Journal of Bionic Engineering*. 13: 156–165
- Dardjat S, Arbayah S. 1996. *Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta: Depertemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Divya R, Divya BA, Rakshitha N, Ramya MS, Jeevan R, Shashikala S, Jegan G. 2017. Traditional Knowledge on Medicinal Plants among Rural People in Hintamani Taluk, Karnataka, India. *Journal of Medicinal Plants Studies*. 5(1): 13-20
- Dwidjoseputro. 1994. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama
- Haygreen JG, Bowyer JL. 1989. *Hasil Hutan dan Ilmu Kayu, Suatu Pengantar*. Hadikusumo SA. Penerjemah; prawirohatmodjo S, Editor. Yogyakarta: Gadjah Mada Press
- Madusari S. 2018. Processing of Fibre and Its Application as Liquid Organic fertilizer in Oil Palm (*Elaeis guineensis Jacq.*) Seedling for Sustainable Agriculture. *Journal of Applied Sciences and Advanced Technology*. 1(3): 81-90
- Maftu'ah E, Azwar M, Abdul S, Benito HP. 2013. Efektivitas Amelioran pada Lahan Gambut Terdegradasi untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Serapan NPK Tanaman Jagung Manis (*Zea mays L. var. saccharata*). *J. Agron. Indonesia*. 41 (1): 16 – 23.
- Marlina S. 2017. Tata Air dan Kerentanan Lingkungan Lahan Gambut. *Media Ilmiah Teknik Lingkungan*. 2 (2): 25-34.
- Maskromo I, Miftahorrachman. 2007. Keragaman Genetik Plasma Nutfah Pinang (*Areca catechu L.*) Gorontalo. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*. 13 (4).
- Pamungkas G, Atang S, Budi N. 2017. Pengaruh Trass dan Kombinasi Trass dengan Abu Merapi Terhadap Sifat Kimia Tanah serta Pertumbuhan dan Produksi Biomassa Tanaman Padi (*Oryza Sativa*) Pada Tanah Gambut Dari Kumpeh, Jambi. *Buletin Tanah dan Lahan*. 1 (1): 37-43.
- Pandin DS, Rompas T. 1994. Karakterisasi Tanaman Pinang di Bengkulu, Sumatera Barat, dan Sumatera Utara. *Penelitian Kelapa*. 7(2): 39.

- Rashid M, Shamsi S, Zaman R, Ilahi A. 2015. *Areca catechu*: Enfolding of Historical and Therapeutic Traditional Knowledge with Modern Update. *International Journal of Pharmacognosy*. 2(5): 221-228.
- Saka NT. 2001. Etnobotani Sirih-Pinang dalam Kehidupan Suku Ruteng di Kabupaten Manggarai. [Tesis]. Insitut Pertanian Bogor.
- Salim, Miftahorrachman. 2014. Identifikasi Agens Polinasi pada Tanaman Pinang (*Areca catechu L.*). B. Palma. 15 (2): 141-149.
- Satriadi T. 2011. Kadar Tanin Biji Pinang (*Areca catechu L.*) dari Pleihari. *Hutan Tropis*. 12 (32): 12-135.
- Seipin M, Journawaty S, Erlida A. 2016. Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharate Sturt*) Pada Lahan Gambut yang Diberi Abu Sekam Padi Trichompos Jerami Padi. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau*, 3 (2): 1-15.
- Shen X, Chen W, Zheng Y, Lei X, Tang M, Wang H, Song F. 2017. Chemical Composition, Antibacterial and Antioxidant Activities of Hydrosols from different Parts of *Areca catechu L.* and *Cocos nucifera*. *Industrial Crops And Products*. 96: 110-119.
- Simatupang D, Dwi A, Tri W. 2018. Pengaruh Tinggi Muka Air Tanah Terhadap Beberapa Sifat Fisik dan Kimia Tanah Gambut Di Desa Kuala Dua Kabupaten Kubu Raya. *Hutan Lestari*. 6(4): 988-1008.
- Yernisa. 2013. Rekayasa Proses Pembuatan Pewarna Bubuk Alami dari Biji Pinang (*Areca Catechu L.*) dan Aplikasinya untuk Industri. [Tesis]. Institut Pertanian Bogor.
- Yudaputra A, Zulkarnaen RN, Wanda IF, Witono JR. 2016. Flowering of *Areca catechu* in Bogor Botanic Garden. *Journal of Biological Researches*. 22 (1): 32-37.
- Yule CM. 2010. Loss of Biodiversity and Ecosystem Functioning in Indo-Malaya Peat Swamp Forests. *Biodiversity and Conservation*. 19: 393-409.