



Potensi Pertumbuhan Tanaman Jelutung Rawa di Kecamatan Jabiren Raya Kabupaten Pulang Pisau

(Potential Growth of Swamp Jelutung Plants in Jabiren Raya District, Pulang Pisau Regency)

Sampang Gaman¹, Johanna Maria Rotinsulu¹, Raden Mas Sukarna¹, Penyang¹, Nuwa¹

¹ Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya

* Corresponding Author: sampang@for.upr.ac.id

Article History

Received : May 11, 2024

Revised : May 25, 2024

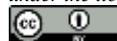
Approved : May 26, 2024

Keywords:

Cultivation, Rehabilitation, Swamp Jelutung, Purposive sampling, correlation

© 2024 Authors

Published by the Department of Forestry,
Faculty of Agriculture, Palangka Raya
University. This article is openly accessible
under the license:



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

Sejarah Artikel

Diterima : 11 Mei, 2024

Direvisi : 25 Mei, 2024

Disetujui : 30 Mei, 2024

Kata Kunci:

Budidaya, Rehabilitasi, Jelutung Rawa,
Purposive sampling, korelasi

© 2024 Penulis

Diterbitkan oleh Jurusan Kehutanan, Fakultas
Pertanian, Universitas Palangka Raya.
Artikel ini dapat diakses secara terbuka di
bawah lisensi:



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

ABSTRACT

The cultivation of swamp jelutung plants on peat swamp land has been widely practiced by communities in Central Kalimantan Province. However, jelutung cultivation efforts are prone to failure due to various factors such as land fires and other factors. The Indonesian government through the Ministry of Forestry in 2003-2005 carried out the Forest and Land Rehabilitation Movement, which involved planting unproductive land in state forest areas and community forests with local species such as jelutung, pulai, balangeran and other species. After almost 20 years of planting Jelutung, information related to the growth and sap potential of Jelutung swamp is not yet available. The purpose of the study was to analyze the potential growth of diameter and height of jelutung plants. This research was conducted for 3 months from October-December 2023. The location of the research was specifically carried out in Jabiren Raya Sub-district (Jelutung plantation of Mr. Margo) and (Jelutung plantation in Jabiren) Pulang Pisau District. The method used to study the dynamics of jelutung plant growth and sap potential was purposive sampling, by selecting and determining jelutung plants based on the age class of jelutung plants with a sampling intensity of $\pm 5\%$ of the area, the measurement results were analyzed through correlation regression tests in the form of tables and graphs. The results of research conducted in 2 locations show the results of measurements of diameter and height growth of jelutung plants.

ABSTRAK

Budidaya tanaman jelutung rawa pada lahan rawa gambut telah banyak dilakukan oleh masyarakat di Provinsi Kalimantan Tengah. Namun upaya budidaya jelutung rentan mengalami kegagalan karena berbagai hal seperti kebakaran lahan dan faktor lainnya. Pemerintah Indonesia melalui Departemen Kehutanan tahun 2003-2005 telah melakukan Gerakan Rehabilitasi Hutan dan Lahan yaitu kegiatan penanaman di kawasan hutan negara maupun di hutan masyarakat yang lahannya tidak produktif dengan jenis jenis lokal seperti jelutung, pulai, balangeran dan jenis lainnya. Setelah hampir 20 tahun penanaman Jelutung tersebut, informasi terkait dengan pertumbuhan dan potensi getah Jelutung rawa belum tersedia. Tujuan penelitian untuk analisis potensi pertumbuhan diameter dan tinggi tanaman jelutung. Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan dari Oktober-Desember 2023. Lokasi penelitian secara khusus telah dilakukan di Kecamatan Jabiren Raya (Kebun Jelutung bapak Margo) dan (Kebun jelutung di Jabiren) Kabupaten Pulang Pisau. Metode yang digunakan untuk mempelajari dinamika pertumbuhan tanaman jelutung dan potensi getah dilakukan secara *purposive sampling* yaitu dengan cara memilih dan menentukan tanaman jelutung berdasarkan kelas umur tanaman jelutung dengan intensitas sampling $\pm 5\%$ dari luas areal, hasil pengukuran di analisis melalui uji regresi korelasi dalam bentuk tabel dan grafik. Hasil penelitian yang dilakukan di 2 lokasi menunjukkan hasil pengukuran pertumbuhan diameter dan tinggi dari berbagai Tingkat umur yang bervariasi. Rerata pertumbuhan diameter dan tinggi pohon pada umur 20 tahun (41,72 cm; 14,20 m) lebih besar dari umur 19 tahun (25,19 cm; 10,70m) sedangkan hasil pengukuran Rerata tinggi umur 18 tahun (14,86 m) lebih besar dibandingkan umur 19 dan 20 tahun, hal ini berkaitan dengan jarak tanam dan kondisi tempat tumbuh yang sangat mendukung untuk pertumbuhan pohon menjadi lebih baik.

1. Pendahuluan

Hutan rawa gambut tropis Kalimantan Tengah merupakan salah satu habitat alami pohon jelutung (pantung atau hanjalutung dalam bahasa lokal Kalimantan Tengah). Berdasarkan tempat tumbuhnya pohon jelutung terdiri dari jelutung darat (*Dyera constulata* Miq.Hook F) dan jelutung rawa (*Dyera lowii* Hook.F.) yang termasuk famili Apocynaceae. Jelutung menghasilkan getah (*latex*) yang antara lain digunakan menjadi bahan baku permen karet (*edible gum*) dan isolator kabel bawah laut. Saat ini, tegakan jelutung sudah memasuki kategori sulit dijumpai keberadaannya di dalam kawasan hutan karena adanya berbagai perubahan fungsi Kawasan. Menurut *International Union for Conservation of Nature*, jelutung rawa termasuk kategori kritis karena sedang menghadapi resiko kepunahan alami yang disebabkan rusaknya habitat dan eksploitasi berlebihan.

Budidaya tanaman jelutung rawa pada lahan rawa gambut telah banyak dilakukan oleh masyarakat di Provinsi Kalimantan Tengah. Namun upaya budidaya jelutung rentan mengalami kegagalan karena berbagai hal seperti kebakaran lahan dan faktor lainnya. Kondisi tersebut mengakibatkan menurunnya volume produksi getah jelutung dalam dua dekade terakhir. Pemerintah Indonesia melalui Departemen Kehutanan tahun 2003-2005 telah melakukan Gerakan Rehabilitasi Hutan dan Lahan yaitu kegiatan penanaman di kawasan hutan negara maupun di hutan masyarakat yang lahannya tidak produktif dengan jenis jenis lokal seperti jelutung, pulai, balangeran dan jenis lainnya. Setelah hampir 20 tahun penanaman Jelutung tersebut, informasi terkait dengan pertumbuhan dan potensi getah Jelutung rawa belum tersedia. Untuk mengatasi masalah tersebut Jurusan Kehutanan Universitas Palangkaraya telah melakukan penelitian dan observasi tentang potensi jelutung rawa yang ditanam masyarakat antara lain di Kecamatan Jabiren dan Desa Tumbang Nusa.

Pertumbuhan Jelutung pada lokasi penelitian tersebut cukup bervariasi dimana

pertumbuhan rata-rata diameter lebih bervariasi dibandingkan dengan pertumbuhan rata-rata tinggi pohon. Perbedaan variasi tersebut diduga disebabkan oleh perbedaan tempat tumbuhnya. Menurut RePPPProt (1985), jenis tanah di lokasi penelitian umumnya termasuk dalam kelompok besar (*greatgroup*) Ustipsamment, Placaquod, Tropopsamment, Tropofibrils, Tropaquep, Fluvaquent, Tropohemist, dan Tropofluvent. Pada areal desa Hampangen, Palangkaraya dan sebagian desa Kalamangan kondisi lapisan tanah gambutnya berkisar antara 26 – 50 cm (moderate shallow). Untuk areal desa Tumbang Nusa termasuk tanah gambut sangat dalam yaitu ≥ 2 meter (extremely deep). Untuk areal desa Jabiren termasuk tanah gambut yang sangat tipis yaitu antara 0 – 10 cm (very shallow). Untuk areal desa Pangkoh termasuk tanah gambut yang dalam yaitu antara 51 – 75 cm dan 75 - <200 cm (deep). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Sieffermann et al. (1990 dalam Hirakawa dan Kurashige, 2000). Berdasarkan permasalahan diatas perlu dilakukan penelitian analisis potensi pertumbuhan diameter dan tinggi tanaman jelutung hasil penanaman masyarakat di Kecamatan Jabiren dan Desa Tumbang Nusa.

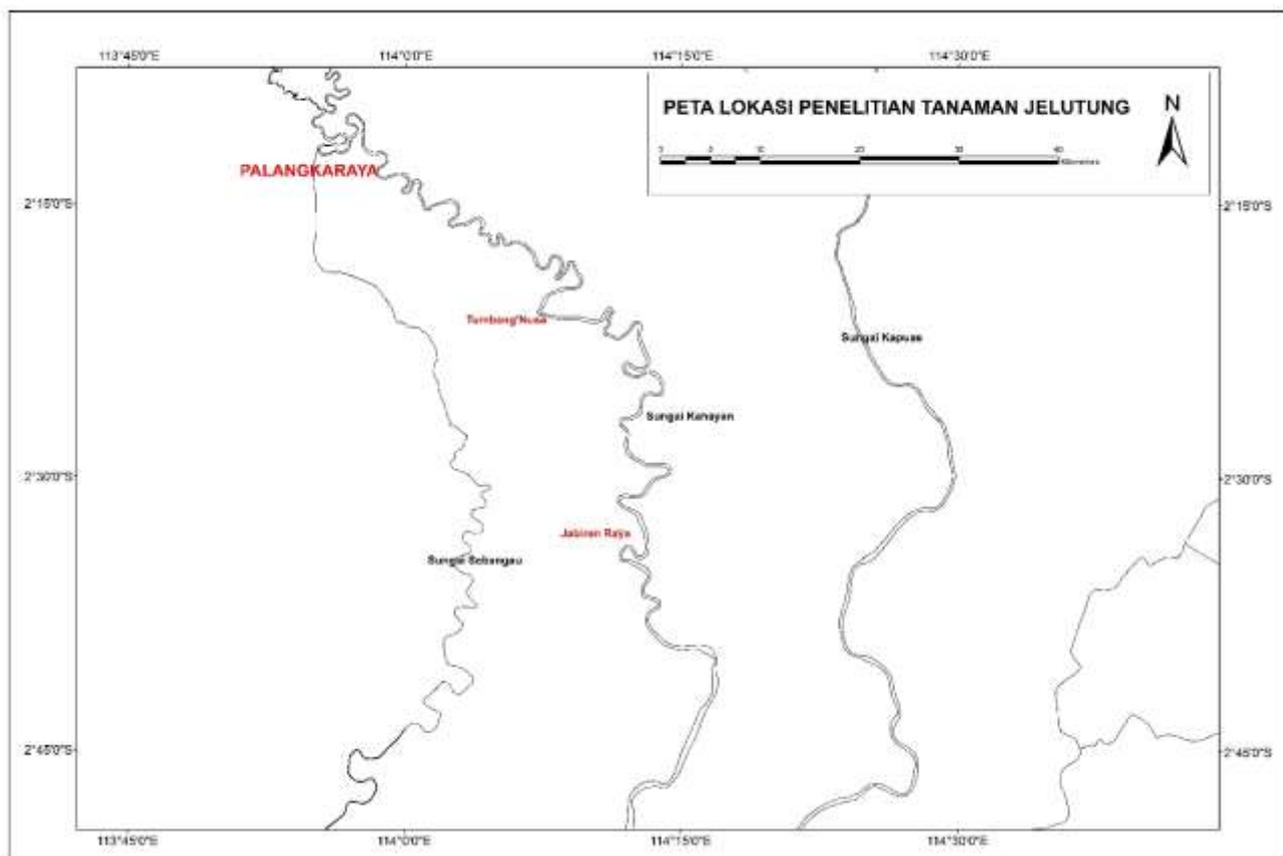
2. Metode Penelitian

2.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tahun 2023 pada kebun jelutung masyarakat di Kecamatan Jabiren Raya dan Kebun Jelutung Masyarakat di desa Tumbang Nusa Kabupaten Pulang Pisau, Provinsi Kalimantan Tengah.

2.2. Pengumpulan dan Analisis Data

Metode yang digunakan untuk mempelajari dinamika pertumbuhan tanaman jelutung dan potensi cadangan karbon dilakukan secara *purposive sampling* yaitu dengan cara memilih dan menentukan tanaman jelutung berdasarkan kelas umur tanaman jelutung dengan intensitas sampling $\pm 5\%$ dari luas areal atau jumlah tanaman. Pada lokasi sampling tersebut selanjutnya dibuat petak



Gambar 1. Peta Lokasi Tanaman Jelutung di Kabupaten Pulang Pisau

ukur (PU) dengan ukuran 20 x 20 m. Pohon jelutung yang termasuk dalam PU tersebut selanjutnya dilakukan pengukuran diameter dan tinggi. pohon jelutung menggunakan tongkat ukur. Hasil pengukuran diameter, tinggi pohon dan dianalisis melalui uji regresi korelasi yang ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Analisis Pertumbuhan Pohon Jelutung di Kecamatan Jabiren Raya

Hasil pengamatan pada **Tabel 1** menunjukkan bahwa pohon Jelutung yang ditanam pada tahun 2003 mempunyai diameter

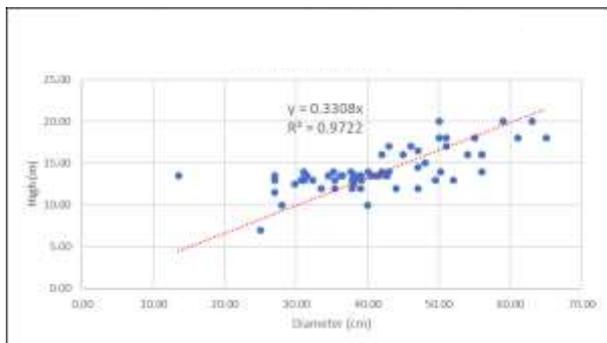
rata-rata dari 17,00 Cm – 65,00 Cm serta tinggi tegakan dari 7 m – 20 m. Pada tegakan Jelutung yang ditanam pada tahun 2004 mempunyai diameter rata-rata dari 15,30 cm – 34,50 cm dengan tinggi rata-rata dari 11,00 meter – 16,50 meters. Tegakan Jelutung yang ditanam pada tahun 2005 mempunyai diameter rata-rata dari 10,00 cm – 45,20 cm dengan tinggi rata-rata dari 9,00 m – 14,00 m.

Jelutung rawa adalah merupakan salah satu jenis tanaman lokal dan endemik, khususnya di rawa gambut yang ada di Kalimantan Tengah. Pak Marbun mempunyai lahan seluas 10 Ha, terletak di desa Jabiren

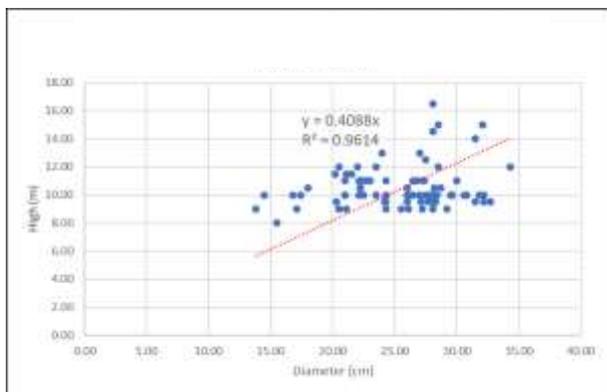
Tabel 1. Rekapitulasi hasil pengukuran pohon Jelutung di Kecamatan Jabiren Raya

Nama Pemilik (Jabiren)	Jarak Tanam (m)	Umur Tanaman Jelutung (Tahun)	Luas lahan Kebun (ha)	Rerata Diameter (cm)	Rerata Tinggi (m)	Estimasi Jumlah Tanaman Jelutung (Pohon)
Marbun	6 x 4	20	1.6	41.72 ± 10.2	14.20 ± 2.42	665
Marbun	6 x 4	19	1.6	25.15 ± 4.4	10.54 ± 1.5	668
Marbun	6 x 4	18	1.8	25.80 ± 6.18	10.87 ± 1.31	750
Total						2083

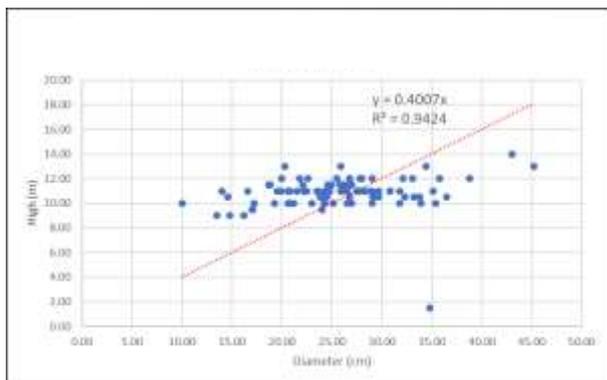
Kecamatan Jabiren Raya Kabupaten Pulang Pisau Provinsi Kalimantan Tengah.



Gambar 2. Grafik Hubungan antara diameter (cm) dan tinggi (m) pohon Jelutung di Jabiren (20 Tahun)



Gambar 3. Grafik Hubungan antara diameter (cm) dan tinggi (m) pohon Jelutung di Jabiren (19 Tahun)



Gambar 4. Grafik Hubungan antara diameter (cm) dan tinggi (m) pohon Jelutung di Jabiren (18 Tahun)

Dari luasan tersebut ditanam mandiri secara bertahap yaitu pada tahun 2003, 2004

dan 2005, keseluruhan tanaman Jelutung sebanyak 2083 tegakan. Tegakan Jelutung yang sudah berumur 20 tahun, 19 tahun dan 18 tahun ditanam dengan jarak tanam 6 m x 4m, dengan luas keseluruhan 7 Ha. Tingkat pertumbuhan Jelutung di Jabiren milik pak Marbun sangat bagus dan terpelihara dengan baik, yang mana pada setiap jalur tanam dibuat Parit sebagai drainase untuk penyimpanan air pada musim kemarau, Pohon Jelutung di Jabiren milik pak Marbun belum pernah di panen getahnya.

3.2. Analisis Pertumbuhan Pohon Jelutung di Desa Tumbang Nusa

Tegakan Jelutung Rawa (*Dyera lowii*) yang menjadi area studi di Desa Tumbang Nusa dimiliki oleh pak Margo. Lokasinya berada di tepi jalan lintas Palangka Raya- Pulang Pisau km 35, Desa Tumbang Nusa, Kecamatan Jabiren Raya, Kabupaten Pulang Pisau.

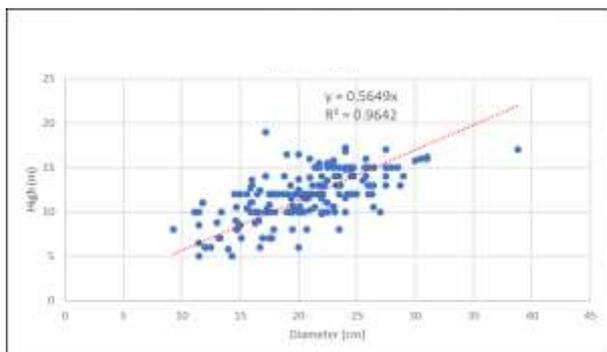
Tegakan Jelutung ini ditanam masyarakat secara mandiri pada tahun 2005 di lahan seluas 2 hektar dengan jarak tanam 4 m x 4 m. Akibat berbagai gangguan terutama kebakaran hutan dan lahan yang beberapa kali melanda kawasan tersebut, dari yang awalnya seluas 2 hektar area yang ditanami Jelutung rawa, pada akhirnya hanya menyisakan luas sekitar 1 hektar dengan jumlah tanaman Jelutung rawa sekitar 625 pohon seperti pada **Tabel 2**.

Kini setelah ± 18 tahun, berdasarkan hasil pengukuran di lapangan tanaman Jelutung masyarakat memiliki ukuran diameter rata-rata 20.58 cm dan tinggi rata-rata 14,86 m. Sebagai perbandingan tanaman seumur di Desa Jabiren dengan jarak tanam 6 m x 4 m memiliki ukuran diameter rata-rata 25,80 cm dan tinggi rata-rata 10,87 m. Tampaknya ukuran jarak tanam yang terlalu rapat di kebun Tumbang Nusa menyebabkan pertumbuhan diameter menjadi lebih lambat, sebaliknya pertumbuhan tinggi menjadi lebih cepat.

Tabel 2. Rekapitulasi hasil survey pohon Jelutung (November 2023) di Tumbang Nusa

Nama Pemilik (Tumbang Nusa)	Jarak Tanam (m)	Umur Tanaman Jelutung (Tahun)	Luas lahan Kebun (ha)	Rerata Diameter (cm)	Rerata Tinggi (m)	Estimasi Jumlah Tanaman Jelutung (Pohon)
Margo	4 x 4	18	1	20.58 ± 4.8	14.86 ± 2.8	625

Jelutung rawa merupakan jenis pohon asli lahan gambut (indigenuos species). Menurut Daryono (2000), terdapat dua jenis jelutung di Pulau Sumatra dan Kalimantan: jelutung rawa dan jelutung darat. Menurut Foxworthy (1972), jelutung darat tumbuh pada tanah laterit atau aluvial, baik pada lahan yang relatif datar maupun berbukit rendah; sedangkan jelutung rawa tumbuh di tanah organosol, khususnya hutan rawa gambut dengan tipe curah hujan A dan B pada ketinggian 20–800 m dpl. Menurut Daryono (2009), Jelutung dapat tumbuh baik pada tipologi lahan gambut yang dangkal (Gambut 51 – 100 cm*/ Gambut 0 -130 cm**) dengan karakteristik tanah yang terdiri dari tanah organik dengan ketebalan gambut 50 -100 cm pH >4. Berdasarkan kriteria tersebut salah satu jenis tanaman yang direkomendasikan adalah Jelutung yang dapat dikembangkan untuk rehabilitasi dan hutan tanaman.



Gambar 5. Grafik Hubungan antara diameter (cm) dan tinggi (m) pohon Jelutung di Tumbang Nusa

Berdasarkan penjelasan Pak Margo bahwa panen atau sadapan pertama kali pada tanaman Jelutung miliknya dilakukan pada pertengahan tahun 2023. Hasil sadapan getahnya adalah sekitar 138-166 gr per pohon, dengan selang waktu penyadapan 15 hari atau 2 kali dalam sebulan. Hasil ini lebih rendah dari yang dilaporkan oleh Tata, dkk (2015), yang menyatakan bahwa hasil sadap per pohon per hari adalah 200 gram. Berdasarkan informasi tersebut, maka diperkirakan bahwa produksi dari kebun pak Margo adalah sekitar 300 kg getah Jelutung basah per bulan atau 3,6-ton getah Jelutung basah per tahun.

Indrayanti dan Nursiah (2017) membandingkan dari beberapa kelas diameter pohon Jelutung di Kelurahan Kalamancangan, bahwa hasil getah tertinggi terdapat pada kelas diameter batang 24-29 cm. Hal ini diduga karena pada ukuran diameter demikian pohon sudah berada dalam fase matang sadap. Pada ukuran diameter 24-29 cm biasanya pohon telah memiliki kulit batang dengan ketebalan 7 mm. Sementara menurut (Zuhra, 2006; Palhares *et al.*, 2007; Verheye, 2010) lateks dapat dijumpai pada hampir di semua bagian tumbuhan seperti batang, kulit, daun, bunga dan buah, tetapi pembuluh lateks yang paling banyak dijumpai pada bagian antara kayu dan kulit luar atau pada bagian kulit batang. Jumlah pembuluh lateks bervariasi menurut umur, ketebalan kulit dan klon (Verheye, 2010).

Hasil penelitian Palhares *et al.* (2007) pada *Brosimum gaudichaudii* dari famili Moraceae bahwa pada batang muda *laticifer* banyak terdapat pada empulur dan kulit, sedangkan pada batang tua banyak ditemukan pada kulit. Kulit kayu umumnya akan semakin tebal dengan bertambahnya ukuran diameter batang dan akan tetap atau tidak bertambah apabila diameter telah mencapai 30 cm atau lebih. Desa Tumbang Nusa terdapat beberapa pemilik kebun Jelutung yang ditanam melalui program Gerhan tahun 2003-2005, namun jumlah tanamannya rata-rata hanya sekitar 100 pohon per pemilik.

3.3. Pertumbuhan diameter dan tinggi pohon jelutung pada lokasi penelitian

Penelitian yang dilakukan di lokasi menunjukkan hasil pengukuran pertumbuhan diameter dan tinggi dari berbagai Tingkat umur yang bervariasi. Rekapitulasi pengukuran rata-rata diameter dan rata-rata tinggi menurut umur pohon seperti tersaji pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Rata-rata Diameter dan Tinggi Pohon Jelutung menurut Tingkat umur

Umur (th)	Rata-rata Diameter (cm) dan Standar deviasi		Rata-rata Tinggi (m) dan Standar Deviasi	
	Diameter	Standar deviasi	Tinggi	Standar deviasi
18	20,58	4,8	14,86	2,8
19	25,19	4,44	10,73	1,91
20	41,72	10,20	14,20	2,42

Hasil pengukuran Rata-rata tinggi umur 18 tahun lebih besar dibandingkan umur 19 dan 20 tahun, hal ini berkaitan dengan jarak tanam dan kondisi tempat tumbuh yang sangat mendukung untuk pertumbuhan pohon menjadi lebih baik. Pertumbuhan diameter ini belum optimal dibandingkan dengan hasil penelitian Wahyudi et al., (2019) di Desa Jabiren dimana Jelutung rawa umur 13 tahun mempunyai rata-rata diameter sebesar 26,26 cm. Hal ini disebabkan kurangnya pemeliharaan tanaman dan jarak tanam yang masih rapat di kedua tempat penelitian. Menurut Soekotjo, 2009, intensitas cahaya yang relatif sedikit, maka tanaman cenderung memacu pertumbuhan tingginya untuk memperoleh Cahaya dalam proses metabolismenya. Menurut Marjenah, (2006) tanaman yang ditanam pada jarak yang lebar mendapatkan cahaya lebih banyak, karena mempunyai ruang tumbuh yang lebih luas. Pada saat tanaman mendapat cukup cahaya untuk aktifitas fisiologisnya, tumbuhan cenderung melakukan pertumbuhan kesamping (diameter). Pertumbuhan diameter dan tinggi tanaman merupakan fungsi dari kerapatan, makin rapat suatu tanaman maka pertumbuhan tinggi akan lebih dominan dibanding pertumbuhan diameter. Pengujian hubungan antara diameter dan tinggi tanaman jelutung rawa (18, 19 tahun dan 20 tahun) diperoleh nilai koefisien determinasi 0.96, sehingga disimpulkan bahwa hubungan antar kedua variable tersebut adalah sangat kuat.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil kajian pertumbuhandiameter dan tinggi pohon jelutung pada masing-masing lokasi dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut.

1. Hubungan pertumbuhan antara diameter dan tinggi pohon tanaman jelutung masyarakat pada dua lokasi penelitian memperlihatkan pertumbuhan yang normal dan linier sesuai dengan umur tanaman jelutung tersebut.
2. Namun demikian sedikit perbedaan variasi pertumbuhan tanaman jelutung relatif dipengaruhi oleh jarak tanam, kondisi

tempat tumbuh (kesuburan dan sifat tanah) dan tindakan pemeliharaan oleh petani.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Lotte Company dan Sumitomo Forestry Company atas bantuan dan dukungannya dalam pelaksanaan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Daryono, H. 2000. Teknik Membangun Hutan Tanaman Industri Jenis Jelutung (*Dyera spp.*). Informasi Teknis Galam No. 3/98. Balai Teknologi Reboisasi Banjarbaru. Kalimantan Selatan
- Daryono, H. (2009). Potensi, permasalahan dan kebijakan yang diperlukan dalam pengelolaan hutan dan lahan rawa gambut secara lestari (Potency, problems, policy and peatland management needed for sustainable peat swamp forest). *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan*, 71 - 101.
- Foxworthy. 1972. Commercial timber trees of Malay. *The Malayan Forester* 3: 109–112
- Indrayandi, L. dan Nursiah. 2017. Perbandingan Hasil Getah Antara Jelutung Kapur (*Dyera Lowii* Hook.F) Dan Jelutung Sanaman (*Dyera Costulata*) Di Hutan Rawa Gambut Kalamangan. *Jurnal Hutan Tropika* (ISSN: 1693-7643) Vol. XII No.2, Desember 2017. Hal. 39-50
- Marjenah. 2006. Hubungan Antara Jarak Tanam dengan Tinggi dan Diameter Tanaman Jati (*Tectona grandis* Linn.f) di Kalimantan Timur. *Jurnal* hal 24. Fakultas Kehutanan. Universitas Mulawarman. Kalimantan
- Palhares, D., Paula, J.E., Luiz, A, R.P and Conceicao, E.S.S. 2007. Comparative anatomy of the bark of stems, roots and xylopodia of *Brosimum gaudichaudii* (Moraceae). *IAWA Journal*. 28 (3), 2007: 315–320.

- RePPPProt, 1985. Central Kalimantan, Regional Physical Planning Programmed for Transmigration, Direktorat Bina Program, Jakarta.
- Soekotjo, 2009. Teknik Silvikultur Intensif (SILIN). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Tata H.L., Bastoni, Sofiyuddin M, Mulyoutami E, Perdana A dan Janudianto. 2015. Jelutung Rawa: Teknik Budidaya dan Prospek Ekonominya. Bogor, Indonesia. World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia Regional Program. 62p.
- Wahyudi dan Antonius Triyadi, 2019. Pertumbuhan Tanaman Jelutung Rawa (*Diera Lowii*) Di Lahan Rawa Gambut Kabupaten Pulang Pisau, Kalimantan Tengah Jurnal Hutan Tropika (*Tropical Forest Journal*) e-ISSN: 2656-9736 / p-ISSN: 1693-7643 Vol. XIV No.2, Desember 2019. Hal. 99-107
- Zuhra, C.F. 2006. Karet. *Karya Ilmiah*. Departemen Kimia. Fakultas MIPA Universitas Sumater Utara. USU Repository. Diunduh 10 September 2014.