

**Pendugaan Penambatan Karbon Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq)
Umur 15 Tahun pada Lahan Gambut di PT. Waimusi Agroindah
Afdeling XII Kebun Sepucuk, Kecamatan Pedamaran Timur,
Kabupaten Ogan Komering Ilir**

***Estimation of 15-Year-Old Oil Palm (*Elaeis Guineensis* Jacq) Carbon Sequestration on
Peatland at PT. Waimusi Agroindah Afdeling XII, Kebun Sebuluk, Pedamaran Timur
District, Ogan Komering Ilir Regency***

Anisa Wulandari, **Muh Bambang Prayitno**^{*)}

Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya

Jl. Raya Palembang Prabumulih Km.32 Indralaya, Ogan Ilir, Sumatra Selatan, Indonesia

^{*)}Penulis untuk korespondensi: muhbambang_prayitno@yahoo.com

Sitasi: Wulandari, A., & Prayitno, M.B. (2024). Estimation of 15-Year-Old Oil Palm (*Elaeis Guineensis* Jacq) Carbon Sequestration on Peatland at PT Waimusi Agroindah Afdeling XII, Kebun Sebuluk, Pedamaran Timur District, Ogan Komering Ilir Regency. In: Herlinda S *et al.* (Eds.), Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-12 Tahun 2024, Palembang 21 Oktober 2024. (pp. 556–562). Palembang: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI).

ABSTRACT

One significant carbon storage area is in plant stands, which can be measured through plant biomass. The amount of carbon stored depends on the diversity and density of plants in an area, the type of soil present, and how it is managed. This research was carried out on oil palm plants on peatlands at PT Waimusi Agroindah, located in Afdeling XII, Kebun Sepucuk, East Pedamaran District, Ogan Komering Ilir Regency, South Sumatra, from September to October 2023. Estimating carbon tethering using carbon using the Non-destruction method by measuring the diameter of the rod with the formula $W = 0.1208$ and estimating plant carbon tethering. Measurements are made by measuring the diameter of the rod using a modification tool to measure the diameter of the rod. Samples were taken 3 different plots and with different areas but still in the same plant age, samples were taken as many as 18 points on each plot with the number of samples obtained as many as 54 samples. For oil palm plants, each plot with a plant age of 15 years has a diameter that is not too different. The results showed that oil palm plants with the highest average biomass value were found in plot 1 with a total carbon absorption of 21,338.75 tons . Samples were taken in 3 different plots and with different areas but still in the same plant age, samples were taken as many as 18 points on each plot with the number of samples obtained as many as 54 samples. It is suspected that the biomass of carbon reserves and the amount of carbon tethering of oil palm plants planted on peatland at the plant age level is 15 years. For oil palm plants, each plot with a plant age of 15 years has a diameter that is not too different. The results of the study showed that oil palm plants with the highest average biomass value were found in plot 1 with a total carbon sequestration of 21,338.75 tons.

Keywords: biomass, carbon, oli palm

ABSTRAK

Salah satu tempat penyimpanan karbon yang signifikan adalah dalam tegakan tumbuhan, yang dapat diukur melalui biomassa tumbuhan. Jumlah karbon yang disimpan bergantung pada keberagaman dan kerapatan tumbuhan di suatu area, jenis tanah yang ada, dan

Editor: Siti Herlinda *et. al.*

ISSN: 2963-6051 (print); 2986-2302 (online)

Penerbit: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI)

bagaimana pengelolaannya. Penelitian ini dilaksanakan pada tanaman kelapa sawit di lahan gambut di PT Waimusi Agroindah yang terletak di Afdeling XII Kebun Sepucuk Kecamatan Pedamaran Timur Kabupaten Ogan Komering Ilir Sumatera Selatan, pada bulan September hingga Oktober 2023. Pendugaan penambatan karbon menggunakan karbon menggunakan metode Non-detruksi (Tanpa Penghancuran) dengan cara pengukuran diameter batang dengan rumus $W = 0,1208$ dan pendugaan penambatan karbon tanaman. Pengukuran dilakukan dengan cara mengukur diameter batang menggunakan alat modifikasi untuk mengukur diameter batang. Sampel diambil 3 plot yang berbeda dan dengan luasan berbeda tetapi masih dalam satu umur tanaman yang sama, sampel di ambil sebanyak 18 titik pada masing-masing plot dengan jumlah sampel yang diperoleh sebanyak 54 sampel. Menduga biomassa cadangan karbon dan jumlah penambatan karbon tanaman kelapa sawit yang ditanam di lahan gambut pada tingkat umur tanaman yaitu 15 tahun. Untuk tanaman sawit setiap plot dengan umur tanaman 15 tahun memiliki diameter yang tidak terlalu berbeda. Hasil penelitian menunjukkan tanaman kelapa sawit yang memiliki nilai rerata biomassa tertinggi terdapat pada plot 1 dengan total serapan karbon sebanyak 21.338,75 ton.

Kata kunci: biomassa, karbon, kelapa sawit

PENDAHULUAN

Lahan gambut merupakan ekosistem unik yang memiliki nilai ekonomi, nilai ekologis dan fungsi lingkungan (Ulya *et al.*, 2015). Fungsi ekologis dan lingkungan antara lain memiliki nilai keragaman hayati yang tinggi, fungsi hidrologi dalam tata kelola simpan dan lepas air, serta fungsi penyimpanan karbon yang berkaitan erat dengan mitigasi perubahan iklim. Selain itu, lahan gambut juga dapat memberikan hasil hutan lainnya, konservasi keanekaragaman hayati dan pengembangan potensi ekowisata.

Sumatera Selatan mempunyai kawasan bergambut 1,4 juta Ha atau 16,3% dari luas wilayah, dan kondisi tersebut merupakan salah satu sumber daya alam potensial untuk dikelola dan dimanfaatkan bagi kepentingan dan kesejahteraan seluruh masyarakat. Saat ini kondisi lahan rawa gambut di Sumatera Selatan sebagian telah rusak, tidak produktif dan belum dikelola dengan baik. Pemanfaatan lahan rawa gambut saat ini hanya sebatas pada kegiatan pertanian, dan masih banyak dijumpai hambatan baik secara fisik, kimia maupun biologis (Yuningsih *et al.*, 2018).

Tanaman kelapa sawit yang merupakan tanaman tahunan yang berpotensi dalam penyerapan emisi karbon. Umur tanaman kelapa sawit bisa mencapai lebih dari 20 tahun. Karbon tersimpan dalam tanaman kelapa sawit akan mengalami perubahan seiring dengan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Adanya metabolisme tanaman dan penyerapan unsur-unsur hara oleh akar dari tanah akan menyebabkan peningkatan pertumbuhan tanaman. Laju pertumbuhan tanaman dan karbon tersimpan akan dipengaruhi oleh kondisi kesuburan serta topografi tanah tempat tanaman itu berada (Pratamasari *et al.*, 2019).

Tanaman kelapa sawit mampu menambat karbon 183,2 ton/ha/tahun dan berguna untuk mengurangi efek rumah kaca akibat kenaikan suhu permukaan bumi. Tinggi dan rendahnya cadangan karbon kelapa sawit berkorelasi dengan mekanisme pengelolaan terutama tipe bibit yang digunakan (Anggraini dan Afriyanti, 2019).

PT. Waimusi Agroindah adalah perusahaan yang bergerak di bidang usaha perkebunan karet dan kelapa sawit serta pengolahan kelapa sawit. PT. Waimusi Agroindah terletak di Kecamatan Mesuji Raya, Kabupaten Ogan Komering Ilir, Provinsi Sumatera Selatan. PT. Waimusi Agroindah memiliki 2 Izin Usaha Perkebunan yaitu pertama, IUP tahun 2014 dengan luas lahan 9.718 Ha, terbagi dalam 10 bagian dan telah tersertifikasi ISPO

(*Indonesia Sustainable Palm Oil*) dan PROPER. PT. Waimusi Agroindah juga memiliki mitra kerja antara lain KUD (Koperasi Unit Desa) Tekad Mandiri dan KUD Mulya Indah Permai. Kedua, IUP tahun 2008 dengan luas lahan 4.000 Ha, Terbagi dalam 2 bagian. Luas lahan keseluruhan PT. Waimusi Agroindah sekitar 16.000, terbagi menjadi 12 afdeling.

Siklus karbon merupakan siklus biogeokimia yang mencakup pertukaran atau perpindahan karbon diantara biosfer, pedosfer, geosfer, hidrosfer, dan atmosfer bumi. Aliran karbon dari atmosfer ke vegetasi merupakan aliran yang bersifat dua arah, yaitu pengikatan CO₂ ke dalam biomasa melalui fotosintesis dan pelepasan CO₂ ke atmosfer melalui proses dekomposisi dan pembakaran. Tempat penyimpanan karbon (*carbon pool*) di ekosistem daratan yakni tersimpan dalam setiap penggunaan lahan tanaman, seresah dan tanah (Fathonah dan Nurjani, 2018).

Salah satu faktor yang dapat menurunkan akumulasi karbondioksida (CO₂) di atmosfer adalah penyerapan oleh vegetasi. Gas CO₂ di atmosfer dapat diserap oleh pohon melalui proses fotosintesis. Menduga biomassa cadangan karbon dan jumlah penambatan karbon tanaman kelapa sawit yang ditanam di lahan gambut pada tingkat umur tanaman yaitu 15 tahun. Proses penyimpanan karbon di dalam tanaman yang sedang tumbuh disebut sebagai sekuestrasi karbon (*carbon sequestration*). Jumlah karbon yang ditimbun dalam tanaman sangat bergantung pada jenis dan sifat tanaman itu sendiri (Ariani *et al.*, 2014).

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian ini dilaksanakan pada bulan september sampai dengan oktober 2023, berlokasi di Afdeling XII kebun sepucuk di perusahaan PT. Waimusi Agroindah, Desa Pulau Geronggang, Kecamatan Pedamaran Timur, Kabupaten Ogan Komering Ilir, Provinsi Sumatera Selatan. Alat yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian di lapangan: alat tulis, GPS (*Sistem Posisi Global*), kerta label, meteran, modifikasi alat untuk diameter batang. Metoda pengamatan menggunakan non-destruksi dengan mengukur diameter tanaman kelapa sawit setinggi 120 cm pada 18 pohon umur tanaman 15 tahun setiap petak dan diulang pada plot lain sebanyak 3 kali, sehingga jumlah tanaman yang diamati adalah 54 pohon.

HASIL

Hasil pengukuran diameter pohon kelapa sawit, perhitungan biomassa pohon, penambatan karbon dan equivalen CO₂ pada tanaman kelapa sawit di PT. Waimusi Agroindah umur tanaman 15 tahun pada plot 1, 2 dan 3 disajikan pada Tabel 1, 2 dan 3. Tabel 1 menunjukkan hasil dari plot 1 dengan luas lahan 25 ha, pada lahan gambut di dapat 18 titik sampel dengan beragam diameter yang di dapat. Tabel 2 menunjukkan hasil dari plot 2 dengan luas lahan 25 ha, pada lahan gambut di dapat 18 titik sampel dengan beragam diameter yang di dapat.

Tabel 3 menunjukkan hasil dari plot 3 dengan luas lahan 25 ha, pada lahan gambut di dapat 18 titik sampel dengan beragam diameter yang di dapat.

Tabel 1. Nilai Diameter, Biomassa, penambatan karbon dan Equivalent CO₂ tanaman Kelapa Sawit umur 15 tahun Plot 1, PT Waimusi Agroindah

Tanaman	Diameter Tanaman (cm)	Biomassa Tanaman (kg/ha)	Penambatan Karbon (ton/h)	Equivalent CO ₂ (ton/ha)
1	75	623,28	51,60	189,37
2	68	513,37	42,50	148,63
3	81	725,88	60,10	220,56
4	66	483,90	40,06	147,02
5	70	543,70	45,01	165,18
6	77	656,62	54,36	199,50
7	68	513,37	42,50	155,97
8	66	483,90	40,06	147,02
9	65	469,49	38,87	142,65
10	62	427,56	35,40	129,91
11	64	455,30	37,69	138,32
12	62	427,56	35,40	129,91
13	74	606,93	50,25	184,41
14	77	656,62	54,36	199,50
15	71	559,18	46,29	169,88
16	68	513,37	42,50	155,97
17	64	455,30	37,69	138,32
18	60	400,68	33,17	121,73
Rata-rata	68,78	528,57	43,77	145,31

Tabel 2. Nilai Diameter, Biomassa, penambatan karbon dan Equivalent CO₂ tanaman Kelapa Sawit umur 15 tahun Plot 2, PT Waimusi Agroindah

Tanaman	Diameter Tanaman (cm)	Biomassa Tanaman (kg/ha)	C Stok Karbon (ton/ha)	Equivalent CO ₂ (ton/ha)
1	64	455,30	37,69	138,32
2	72	574,89	47,59	174,65
3	59	387,57	32,09	117,77
4	71	559,18	46,29	169,88
5	66	483,90	40,06	147,02
6	66	483,90	40,06	147,02
7	70	543,70	45,01	165,18
8	63	441,32	36,54	134,10
9	64	455,30	37,69	138,32
10	72	574,89	47,59	174,65
11	68	513,37	42,50	155,97
12	69	528,43	43,75	160,56
13	68	513,37	42,50	155,97
14	82	743,73	61,57	225,96
15	66	483,90	40,06	147,02
16	84	780,08	64,58	273,00
17	68	513,37	42,50	155,97
18	65	469,49	38,87	142,65
Rata-rata	68,72	528,09	43,72	162,44

Tabel 3. Nilai Diameter, Biomassa, penambatan karbon dan Equivalent CO₂ tanaman Kelapa Sawit umur 15 tahun Plot 3, PT Waimusi Agroindah

Tanaman	Diameter Tanaman (cm)	Biomassa Tanaman (kg)	C Stok Karbon (ton/ha)	Equivalent CO ₂ (ton/ha)
1	81	725,88	60,10	220,56
2	68	513,37	42,50	155,97
3	64	455,30	37,69	138,32
4	74	606,93	50,25	184,41
5	56	349,52	28,94	106,20
6	64	455,30	37,69	138,32
7	64	455,30	37,69	138,32
8	69	528,43	43,75	160,56
9	68	513,37	42,50	155,97
10	67	498,53	41,27	151,46
11	65	469,49	38,75	142,21
12	67	498,53	41,27	151,46
13	71	559,18	46,29	169,88
14	69	528,42	43,75	160,56
15	75	623,28	51,60	189,37
16	67	498,53	41,27	151,46
17	73	590,80	48,91	179,71
18	77	656,62	54,36	199,50
Rata-rata	68,83	529,27	43,82	160,79

PEMBAHASAN

Berdasarkan Tabel 1, terlihat bahwa tanaman pada plot 1 tercatat diameter terkecil sebesar 60 cm setara penambatan karbon 33,17 ton/ha atau CO₂ equivalen sebesar 121,73 ton/ha, disisi lain diameter terbesar adalah 81 cm yang setara dengan penambatan karbon 60,10 ton/ha.

Tabel 2, terlihat pada Plot 2 tercatat diameter terkecil sebesar 59 cm setara biomassa sebesar 387,57 kg/pohon, karbon tersimpan sebesar 178,28 kg/pohon, penambatan karbon sebesar 32,09 ton/ha dan setara gas CO₂ sebesar 117,77 ton/ha. Diameter terbesar tercatat sebesar 84 cm dengan hasil biomassa 780,08 kg/pohon, karbon tersimpan sebesar 358,83 kg/pohon stok karbon 64.58 ton/ha.

Perbedaan diameter juga terdapat pada Tabel 3, pada Plot 3 tercatat diameter terkecil sebesar 56 cm setara biomassa sebesar 349,52 kg/pohon, karbon tersimpan sebesar 160,78 kg/pohon, penambatan karbon sebesar 28,94 ton/ha dan setara gas CO₂ sebesar 106,20 ton/ha. Diameter terbesar tercatat sebesar 81 cm dengan hasil biomassa 725,88 kg/pohon, karbon tersimpan sebesar 333,90 kg/pohon, stok karbon sebesar 60,10 ton/ha.

Cadangan karbon biomassa pada perkebunan kelapa sawit di Indonesia berkisar antara 31 hingga 101 ton per hektar (Al-Reza *et al.*, 2017), kondisi ini sangat dipengaruhi antara lain oleh jenis tanah dan pengelolaannya, yang berkaitan erat dengan daya dukung lahan untuk pertumbuhan tanaman kelapa sawit.

Hasil penelitian Anggraini dan Afriyanti (2019) menyatakan bahwa kandungan C biomassa per hektar hanya antara 14,75-14,94 ton pada umur tanaman 1 hingga 5 tahun. Menurut Balai Penelitian Tanah Indonesia, rata-rata jumlah biomassa pohon terbesar berasal dari batangnya, yaitu mencapai sekitar 416,6 kilogram atau sekitar 82,97 % dari total biomassa pohon. Selama fotosintesis, tumbuhan menyerap CO₂ dari udara dan menggunakan sinar matahari untuk mengubahnya menjadi karbohidrat. Karbohidrat ini kemudian didistribusikan ke seluruh bagian tanaman dan disimpan dalam berbagai bentuk, antara lain daun, batang, cabang, buah, dan bunga.

Gas CO₂ diserap melalui respirasi dan perkebunan kelapa sawit menyerap sekitar 64,5 ton bersih CO₂ per hektar per tahun. Menariknya, serapan bersih CO₂ dari kelapa sawit melebihi kapasitas hutan hujan tropis, yang menyerap sekitar 42,4 ton CO₂ per hektar per tahun. Peran perkebunan kelapa sawit sebagai penyerap CO₂ yang dihasilkan selama proses fotosintesis jauh lebih penting dibandingkan respirasi itu sendiri, sehingga produksi oksigen meningkat seiring berjalannya waktu. Semakin luas areal budidaya dan pengembangan perkebunan kelapa sawit, maka semakin besar pula jumlah oksigen yang dihasilkan dalam ruang dan waktu (Mubekti, 2016).

Menurut penelitian oleh Wibowo, perkebunan kelapa sawit mampu menyerap sekitar 430 juta ton karbon dioksida. Data dari Institut Penelitian Kelapa Sawit Indonesia (IOPRI) menunjukkan bahwa fiksasi karbon dioksida mencapai sekitar 25,71 ton per hektar per tahun. Studi oleh Farrasati menemukan bahwa kelapa sawit dapat menyimpan lebih dari 80 ton karbon per hektar. Namun, jumlah ini biasanya tercapai setelah 10-15 tahun pertumbuhan, sehingga rata-rata serapan karbon oleh tanaman kelapa sawit adalah sekitar 60,4 ton per hektar atau sekitar 2,44 ton C per hektar per tahun, yang setara dengan sekitar 8,95 ton CO₂ per hektar per tahun (Wibowo, 2017).

Kelapa sawit berpotensi menyimpan cadangan karbon. Selama proses fotosintesis, kelapa sawit menyerap sekitar 161 ton CO₂ ha/tahun. Jika kita kurangi dengan CO₂ yang terserap pada proses respirasi, maka perkebunan kelapa sawit mempunyai serapan netto CO₂ sebesar 64,5 ton CO₂/ha/tahun. Menariknya, serapan bersih CO₂ dari kelapa sawit mungkin melebihi kapasitas hutan hujan tropis, yang dapat mencapai serapan bersih CO₂ sebesar 42,4 ton CO₂ ha/tahun (Suyana *et al.*, 2022).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan, dapat disimpulkan bahwa nilai diameter tanaman kelapa sawit memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan tanaman dalam menyerap karbon. Meskipun terdapat perbedaan kecil dalam nilai rerata diameter antara plot 1, plot 2, dan plot 3, yaitu 68,78 cm, 68,72 cm, dan 68,83 cm, masing-masing dengan potensi penambatan karbon sebesar 43,77 ton/ha, 43,72 ton/ha, dan 43,82 ton/ha, perbandingan nilai rerata gas CO₂ menunjukkan hasil yang sedikit bervariasi. Plot 1 tercatat memiliki 145,31 ton CO₂/ha, plot 2 sebesar 162,44 ton CO₂/ha, dan plot 3 160,79 ton CO₂/ha. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun ukuran diameter tanaman relatif serupa, perbedaan dalam kapasitas penyerapan karbon dapat dipengaruhi oleh faktor lain, seperti kondisi lingkungan atau umur tanaman. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi perbedaan ini dan mengoptimalkan potensi penyerapan karbon pada tanaman kelapa sawit.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Fakultas Pertanian Jurusan Ilmu Tanah dan PT Waimusi Agroindah yang telah memberikan izin dan membantu terlaksananya penelitian, serta mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak terkait yang telah membantu dan bekerja sama untuk menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Al-Reza, D. D., Hermawan, R., dan Prasetyo, L. B. 2017. Potensi Cadangan Karbon Di Atas Permukaan Tanah Di Taman Hutan Raya Pancoran Mas, Depok. *Media*

- Konservasi*, 22(1), 71–78.
- Anggraini, S., dan Afriyanti, N. 2019. Estimasi cadangan Karbon Kelapa Sawit Bibit Bersertifikat pada Perkebunan Kelapa Sawit Kabupaten Serdang Bedagai Sumatera Utara. *Agroprimatech*, 3(1), 11–16.
- Ariani, A., Sudhartono, A., dan Wahid, A. 2014. Biomassa dan karbon tumbuhan bawah sekitar danau tambing pada kawasan taman nasional lore lindu. *Warta Rimba*, 2(1), 164–170.
- Fathonah, D. S., dan Nurjani, E. 2018. Carbon Depositon Component of Forestry Vegetation Biomassin Plipir Village, District Purworejo, Central Java Province. *Jurnal Bumi Indonesia*, 2(1), 86–95.
- Mubekti, M. 2016. Estimasi Jejak Karbon Industri Minyak Kelapa Sawit. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 15(1), 35. <https://doi.org/10.29122/jtl.v15i1.1455>
- Pratamasari, H., Siregar, Y. I., dan Mubarak, M. 2019. Potensi Cadangan Karbon Pada Lahan Mineral Perkebunan Kelapa Sawit Pt. Guna Dodos Kabupaten Pelalawan Provinsi Riau. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 12(1), 63–69.
- Suyana, J., Krismonanto, W., Muliawati, E., Widiyanto, H., dan Hartati, S. 2022. Karakteristik vegetasi, hara nitrogen dan karbon organik tanah pada tegakan hutan taman nasional gunung merbabu dan tegalan.(The Characteristics of Vegetation, Soil Nutrients of Nitrogen and Soil Organic Carbon at Forest Stands of Mount-Merbabu National P. *Jurnal Penelitian Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*, 6(2), 141–160. <https://doi.org/10.20886/jppdas.2022.6.2.141-160>
- Swarno, K. S., Rasyid, B., dan Millang, S. 2020. Analisis keterkaitan cadangan karbon dengan penyerapan co2 dan pelepasan o2 pada tutupan lahan hutan sekunder dan kelapa sawit di Kabupaten Luwu Timur. *Jurnal Ecosolum*, 9(2), 51–60.
- Ulya, N. A., Warsito, S. P., Andayani, W., dan Gunawan, T. 2015. Nilai Ekonomi Karbon Hutan Rawa Gambut Merang Kepayang, Propinsi Sumatra Selatan. *Manusia Dan Lingkungan*, 22(1), 52–58.
- Wibowo, A. P. W. 2017. Penerapan Teknik Computer Vision Pada Bidang Fitopatologi Untuk Diteksi Penyakit dan Hama Tanaman Cabai. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT Poltek Tegal*, 2(2), 102–108.
- Yuningsih, L., Bastoni, Yulianty, T., & Harbi, J. 2018. Analisis Vegetasi Pada Lahan Hutan Gambut Bekas Terbakar di Kabupaten Ogan Komering Ilir, Provinsi Sumatera Selatan, Indonesia. *Sylva: Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Kehutanan*, 7(2), 58–67.