

**ESTIMASI KARBON PADA TEGAKAN KOPI DI LAHAN AGROFORESTRI DESA  
PANDANSARI KECAMATAN PONCOKUSUMO KABUPATEN MALANG**

**SKRIPSI**

Oleh:

**RIYAN RIYADLUN NAJIH**

**21601061022**



**JURUSAN BIOLOGI**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS ISLAM MALANG**

**MALANG**

**2020**

**ESTIMASI KARBON PADA TEGAKAN KOPI DI LAHAN AGROFORESTRI DESA  
PANDANSARI KECAMATAN PONCOKUSUMO KABUPATEN MALANG**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana (S1) Jurusan Biologi Fakultas  
Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Malang

Oleh:

**RIYAN RIYADLUN NAJIH**

**21601061022**



**JURUSAN BIOLOGI**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM UNIVERSITAS  
ISLAM MALANG**

**2020**

## ABSTRAK

Riyan Riyadlun Najih NPM. 2160106122 **Estimasi Karbon pada Tegakan Kopi di Lahan Agroforestri Desa Pandansari Kecamatan Poncokusumo Kabupaten Malang**

Pembimbing 1. Prof. Luchman Hakim, S.Si.,M.Agr.Sc.,Ph.D; 2. Hasan Zayadi, S.Si, M.Si  
E-mail : [Riyannajih09@gmail.com](mailto:Riyannajih09@gmail.com)

Sistem agroforestri merupakan solusi yang ditawarkan agar luas hutan tidak semakin berkurang akibat kerusakan hutan dan lingkungan mampu melakukan fungsinya yakni sebagai penyimpan karbon. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi karbon tersimpan pada tegakan kopi dan faktor abiotik pada lokasi tumbuh kopi di lahan agroforestri. Pemilihan sampel tegakan kopi secara *purposive sampling*, tiap sampel tegakan *Coffea arabica*, *Coffea canephora*, dan *Coffea liberica* berjumlah 20 pohon dengan jumlah total sampel 60 tegakan. faktor abiotik diukur pada tiga titik representatif. Data yang diperoleh berupa dbh ( $\pm 1,3$  m), spesies kopi, umur tanaman, berat jenis kayu, data faktor abiotik, biomassa, dan karbon. Analisis data perhitungan biomassa meliputi rumus allometrik Ketterings berat kering =  $0,11 \rho D^{2,62}$  (2001) dan rumus allometrik Arifin berat kering =  $0,281 D^{2,0635}$  (2001). Analisis data biomassa karbon = berat kering x 0.47. Hasil penelitian menunjukkan simpanan karbon terbesar terdapat pada *Coffea liberica*, kemudian *Coffea canephora* dan simpanan karbon paling kecil pada *Coffea arabica*. faktor abotik di agroforestri kopi menunjukkan kelembaban tanah 18.3%, Kelembaban udara 60 - 75%, pH tanah 7,3, Suhu tanah 21°C, suhu udara 21 - 25°C, intensitas cahaya 877 lux dan ketinggian tempat berkisar 906 – 934 m dpl.

**Kata kunci:** *allometrik, kopi, agroforestry, faktor abiotic, karbon*

## ABSTRACT

Riyan Riyadlun Najih NPM. 2160106122 **Estimation of Carbon in Coffee Stands on Agroforestry Land in Village Pandansari Subdistrict Poncokusumo District Malang**

Advisors 1. Prof. Luchman Hakim, S.Sc., M.Agr.Sc., Ph.D; 2. Hasan Zayadi, S.Si, M.Sc  
E-mail: [Riyannajih09@gmail.com](mailto:Riyannajih09@gmail.com)

---

*The agroforestry system is a solution offered so that the forest area does not decrease due to forest destruction and the environment is able to perform its function, namely as a carbon storage. This study was aimed to determine the potential for carbon stored in coffee stands and abiotic factors in coffee growing locations on agroforestry land. Coffee stand samples by purposive sampling, stand samples of *Coffea arabica*, *Coffea canephora*, and *Coffea liberica* as many as 20 trees with a total sample of 60 stands. the abiotic factor was measured at three representative points. Data obtained in the form of dbh ( $\pm 1,3$  m), type of coffee, plant age, wood density, abiotic factor data, biomass, and carbon. Data analysis included tree biomass data with the allometric formula Ketterings dry weight =  $0.11 \rho D^{2.62}$  (2001) and allometric formula Arifin dry weight =  $0.281 D^{2.0635}$  (2001). Data analysis included carbon biomass = dry weight x 0.47. The results showed that the largest carbon storage was in *Coffea liberica*, then *Coffea canephora* and the smallest carbon storage was in *Coffea arabica*. abotic factors in coffee agroforestry show soil moisture 18.3%, air humidity 75%, soil pH 7.3, soil temperature 21- 25 ° C, air temperature 21 - 25 ° C, light intensity 877 lux, and altitude ranges from 906 - 934 m asl.*

**Keywords:** *allometric, coffee, agroforestry, abiotic factors, carbon*

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Perubahan iklim yang disebabkan oleh konsentrasi emisi gas rumah kaca dalam bentuk CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> dan bentuk lainnya yang berlebih di atmosfer di artikan sebagai pemanasan global. Gas tersebut berasal dari hasil pembakaran bahan bakar fosil, kebakaran hutan, konversi hutan dan aktivitas lain yang menyebabkan semakin berkurangnya penutupan vegetasi yang selanjutnya menyebabkan penurunan penyerapan karbon (Natalia, 2014).

Alih guna lahan hutan menjadi lahan - lahan pertanian atau perkebunan mengakibatkan berkurangnya jasa lingkungan, hal ini disebabkan oleh rendahnya keragaman dan kepadatan tanaman baik pada skala lahan usaha tani maupun pada skala lansekap Daerah Aliran Sungai (DAS) dan global. Jasa lingkungan ditingkat lansekap dan global diantaranya terjadinya keseimbangan fungsi hidrologi, mempertahankan jumlah karbon tersimpan (stok karbon) pada lahan serta mempertahankan keanekaragaman hayati dan mengurangi emisi gas rumah kaca (GRK), Sedangkan jasa lingkungan ditingkat lahan antara lain mempertahankan kandungan bahan organik tanah dan hara. Berkurangnya tingkat layanan lingkungan lahan pertanian berkaitan dengan pengelolaannya terutama berkenaan dengan pemilihan jenis dan sistem pengelolaannya (Mande, 2009).

Alih fungsi lahan (konversi) dari lahan hutan menjadi lahan perkebunan/pertanian mengakibatkan penurunan kandungan bahan organik pada tanah, nitrogen total (N-total), magnesium (Mg), natrium (Na) dan kemampuan tanah dalam menyerap air masing – masing sebesar 33,33;0,23;0,13;62,54 dan 23,6% (Bahrami *et al.*, 2010; Oksana *et al.*, 2012; Nugroho *et al.*, 2013). Sementara itu stok karbon lahan menurun dari rata-rata 278,29 ton C/ha (hutan alam) menjadi 148,76 ton C/ha (kebun kakao monokultur) (Muhardi *et al.*, 2012).

Salah satu upaya untuk mengatasi kebutuhan akan lahan pertanian dengan tetap mempertahankan fungsi hutan dan lingkungan adalah melalui penerapan sistem agroforestri. Model agroforestri diartikan sebagai salah satu bentuk pemanfaatan lahan dengan mengkombinasikan tanaman semusim dengan pohon, sehingga menyerupai hutan sekunder, hal tersebut merupakan salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan penyerapan CO<sub>2</sub> di udara sebagai upaya mitigasi perubahan iklim. Prinsip dalam agroforestri

adalah keseimbangan lingkungan, sosial dan ekonomi sehingga selain dapat berdampak positif pada lingkungan serta memberikan kontribusi pendapatan kepada masyarakat pengelola berupa hasil pangan maupun kayu (IPCC, 2000).

Dalam Hairiah dan Rahayu (2007) menjelaskan tentang Solusi yang ditawarkan Agar luas hutan tidak semakin berkurang akibat kerusakan hutan dan hutan mampu melakukan fungsinya yakni sebagai penyimpan karbon, maka dilakukan optimalisasi penggunaan lahan yang sesuai. Sistem agroforestri merupakan pengoptimalisasian yang tepat untuk dapat dilakukan pada lahan pertanian atau perkebunan. Supriadi dan Pranowo (2015) menambahkan bahwa Agroforestri dijadikan Solusi dalam mengatasi kebutuhan akan lahan pertanian dengan tetap mempertahankan fungsi hutan dan lingkungan, sedangkan dalam agroforestri kopi dengan penerapan organik perlu memperhatikan pengelolaan, kopi organik merupakan kopi yang diolah dan diproduksi tanpa menggunakan bahan-bahan anorganik yang mencemari lingkungan seperti pestisida sintetik dan pupuk sintetik dan ditanam sesuai dengan *Good Agriculture Practices* (GAP) sehingga kopi organik diyakini lebih aman untuk dikonsumsi.

Tanaman kopi merupakan tanaman semak belukar yang berkeping dua (dikotil) dengan tipe perakaran tunggang, tanaman kopi di budidayakan pada berbagai tipe lahan. Agroforestri berbasis kopi merupakan salah satu model agroforestri yang sudah berkembang di Indonesia. Penyediaan layanan ekosistem model agroforestri ini memiliki potensi yang hampir sama dengan hutan dan pada saat bersamaan dapat memenuhi kepentingan sosial, ekonomi dan ekologi (konservasi) (Prasmatiwi *et al.*, 2010; Hagggar *et al.*, 2011; Taugourdeau *et al.*, 2014).

Cadangan karbon dengan menggunakan pengelolaan lahan agroforestri multistrata berbasis kopi memiliki nilai karbon lebih tinggi dari pada lahan kopi monokultur untuk beberapa wilayah di Indonesia, pada agroforestri multistrata berbasis kopi rata-rata adalah 43 ton C/ha, Sedang pada lahan kopi monokultur cadangan karbonnya rata-rata hanya 13 ton C/ha (Hairiah dan Rahayu, 2010).

Agroforestri kopi merupakan salah satu pengelolaan lahan teknik yang banyak dipraktikkan di Poncokusumo. Tanaman utama di bawah pohon tahunan adalah *Coffea arabica* dan *Coffea canephora*, Orang juga mengenali *Coffea excelsa* atau *Coffea liberica*, tetapi tidak banyak dibudidayakan di bawah sistem agroforestri (Hakim *et al.*, 2019).

Perbedaan simpanan karbon pada suatu lahan salah satunya ditentukan oleh umur tanam dan spesies yang di tanam, sehingga diperlukan data tentang potensi simpanan karbon *Coffea*

*arabica*, *Coffea canephora*, dan *Coffea liberica* untuk menggambarkan konservasi simpanan karbon pada lahan agroforestri kopi di Desa Pandansari .

Berdasarkan permasalahan di dalam latar belakang tersebut penulis melakukan penelitian berjudul “Estimasi Karbon Pada Tegakan Kopi Di Lahan Agroforestri Desa Pandansari, Kecamatan Poncokusumo, Kabupaten Malang”.

## 1.2 Rumusan Masalah

- 1.2.1 Berapa potensi karbon tersimpan pada tegakan kopi di lahan agroforestri?
- 1.2.2 Bagaimana faktor abiotik di lokasi tempat tumbuh tegakan kopi?

## 1.3 Tujuan Penelitian

- 1.3.1 Mengetahui potensi karbon tersimpan pada tegakan kopi di lahan agroforestri
- 1.3.2 Menjelaskan faktor abiotik di lokasi tempat tumbuh tegakan kopi

## 1.4 Manfaat Penelitian

- 1.4.1 Untuk memberikan informasi kepada masyarakat tentang jenis tanaman kopi yang memiliki potensi simpanan karbon yang besar
- 1.4.2 Untuk memberikan informasi kepada masyarakat tentang faktor abiotik di lokasi tempat tumbuh tanaman kopi dilahan agroforestri kopi

## 1.5 Batasan Penelitian

- 1.5.1 Objek penelitian ini adalah karbon pada tegakan kopi dilahan agroforestri Desa Pandansari
- 1.5.2 Faktor abiotik yang diukur pada penelitian ini adalah ketinggian, intensitas cahaya, pH tanah, suhu tanah dan kelembapan tanah.

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Dalam penelitian ini maka di simpulkan bahwa pada rumus allometrik Ketterings menunjukkan *C. arabica* umur 1,5 tahun dan 6 tahun memiliki rata – rata simpanan karbon 0,3 kg/pohon dan 1,6 kg/pohon. Pada rumus allometrik Arifin menunjukkan *C. arabica* umur 1,5 tahun dan 6 tahun memiliki rata – rata simpanan karbon 0,7 kg/pohon dan 2,9 kg/pohon. Pada *C. canephora* dengan penggunaan rumus allometrik Ketterings pada usia 3 tahun dan 5 tahun memiliki rata – rata simpanan karbon 0,8 kg/pohon dan 3,2 kg/pohon. Pada rumus allometrik Arifin menunjukkan *C. canephora* umur 3 tahun dan 5 tahun memiliki rata – rata simpanan karbon 1,5 kg/pohon dan 4,9 kg/pohon. *C. liberica* dengan penggunaan rumus allometrik Ketterings menunjukkan pada usia 3 tahun dan 5 tahun memiliki rata – rata simpanan karbon 0,8 kg/pohon dan 4,1 kg/pohon. *C. liberica* dengan dengan penggunaan rumus allometrik Arifin menunjukkan pada usia 3 tahun dan 5 memiliki rata – rata simpanan karbon 1,6 kg/pohon dan 5,8 kg/pohon. Simpanan karbon terbesar terdapat pada *C. liberica*, kemudian *C. canephora* dan simpanan karbon paling kecil pada *C. arabica*. Untuk pengukuran parameter faktor abiotik di lokasi tempat tumbuh kopi dilihat dari parameter kelembaban tanah menunjukkan nilai 18.3%, Kelembaban udara 60 - 75%, pH tanah 7,3, Suhu tanah 21°C, suhu udara 21 - 25°C, intensitas cahaya 877 lux dan ketinggian tempat berkisar 906 – 934 m dpl.

#### 5.2 Saran

Saran dari peneliti yaitu dalam konservasi simpanan karbon lebih direkomendasikan penanaman *C. liberica* dikarenakan memiliki simpanan karbon lebih besar, serta Perlu dilakukan penelitian pendugaan simpanan karbon tanah serta karbon tanaman penang dilahan agroforestri kopi desa pandansari.



## DAFTAR PUSTAKA

- AAK. 1988. *Budidaya Tanaman Kopi*. Kanisius. Jakarta.
- Arifin, J. 2001. *Estimasi cadangan C pada berbagai sistem penggunaan lahan di Kecamatan Ngantang, Malang*. Unibraw, Malang.
- Arief, A. 2001. *Hutan dan Kehutanan*. Yogyakarta : Kanisius.
- Bote, A. D., & Struik, P. C. 2011. Effects of shade on growth, production and quality of coffee (*Coffea arabica*) in Ethiopia. *Journal of Horticulture and Forestry*, 3(11), 336-341.
- Brown, Sandra, 1997. *Estimating Biomass and Biomass Change of Tropical Forests: a Primer*. (FAO Forestry Paper - 134). FAO, Rome.
- Bedimo, J. A. M., I. Njiayouom, D. Bieysse, M. N. Nkeng, C. Cilas, and J. L. Nottéghem. 2008. Effect of shade on arabica coffee berry disease development: toward an agroforestry system to reduce disease impact. *Phytopathology*, 98(12): 1320-1325.
- Chanan M. 2012. *pendugaan cadangan karbon (c) tersimpan di atas permukaan tanah pada vegetasi hutan tanaman jati (Tectona grandis Linn, F) (Di RPH Sengguruh BKPH Sengguruh KPH Malang Perum Perhutani II Jawa Timur)*. *JurnalGamma*. 7(2): 61–73.
- Caudill, S. A., Vaast, P., & Husband, T. P. 2014. Assessment of small mammal diversity in coffee agroforestry in the Western Ghats, India. *Agroforestry systems*, 88(1), 173-186.
- Dariah, dkk. 2004. *Erosi dan aliran permukaan pada lahan pertanian berbasis tanaman kopi di Sumberjaya, Lampung Barat*. *Agrivita* 26 (1).
- Ditjenbun. 2014. *Pedoman Teknis Budidaya Kopi Yang Baik*. Direktorat Jenderal Perkebunan. Jakarta. 60 hlm.
- Djaenudin, D, Marwan H., Subagjo H., A Hidayat. 2003. *Petunjuk Teknis Evaluasi Lahan Untuk Komoditas Pertanian*. BPT – P3TA. Badan Litbang Pertanian. Bogor
- Ebisa, L. 2014. Effect of dominant shade trees on coffee production in Manasibu District, West Oromia, Ethiopia. *Science Technology and Arts Research Journal*, 3(3): 18-22.
- Firdaus, N., A. Sudomo, E. Suhaendah, T.S. Widyaningsih, Sanudin, dan D.P. Kuswanto. 2013. *Status Riset Agroforestri di Indonesia*. Balai Penelitian Teknologi Agroforestry. Ciamis. 54 hlm.
- Ferry, yulius. handi supriadi, meynarti sari dewi ibrahim. 2015. *teknologi budi daya tanaman kopi aplikasi pada perkebunan rakyat*. Jakarta : indonesian agency for agricultural research and development (iaard) press.

- Haggar, J., R. Munguia, M. Barrios, A. Ponce. E. de M. F. Virginio, M. Bolan, S. Romero, M. Merlo, G. Soto, P. Moraga, and C. Staver. 2011. Coffee agroecosystem performance under full sun, shade, conventional and organic management regimes in Central America, *Agroforest Syst* 82:285–301.
- Hairiah K, Rahayu S. 2007. Petunjuk Praktis Pengukuran karbon tersimpan di berbagai macam penggunaan lahan. Bogor : World Agroforestry Centre, ICRAF Southeast Asia.
- Heri, apri.2008. sifat fisis kayu: berat jenis dan kadar air pada beberapa kayu. fakultas pertanian. universitas sumatera utara
- Haygreen, JG. And J.I. Bowyer, 1982. *Forest Product and Wood Science. An introduction.* Iqwa State University Press. USA
- Hairiah, K., & Rahayu, S. 2010. Mitigasi perubahan iklim agroforestri kopi untuk mempertahankan cadangan karbon lanskap. *Prosiding Simposium Kopi.*
- IPCC. 2000. Land-use, land – use change and forestry. Special report of the intergovernmental panel on climate change. Cambridge University Press, UK, p 375.
- Kusmana, C. 1993. A Study of mangrove forest management base and ecological data in East Sumatera, Indonesia.
- Ketterings, Q. M., Coe, R., van Noordwijk, M., & Palm, C. A. 2001. Reducing uncertainty in the use of allometric biomass equations for predicting above-ground tree biomass in mixed secondary forests. *Forest Ecology and management*, 146(1-3), 199-209.
- Lugina, M., K. L. Ginoga., A. Wibowo, A. Bainnaura, dan T. Partiani. 2011. *Prosedur Operasi Standar untuk Pengukuran dan Perhitungan Stok Karbon di Kawasan Konservasi.* Pusat Penelitian dan Pengembangan Perubahan Iklim dan Kebijakan Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Bogor.
- Hakim, L., Siswanto, D., Rahardi, B., & Zayadi, H. 2019. Fostering coffee agroforestry for agrotourism development in degraded land in a buffer zone of a national park: A case study from Poncokusumo, Malang, Indonesia. *EurAsian Journal of BioSciences*, 13(2), 1613 - 1620.
- Luth, F., & Setiyono, H. 2019. Kemampuan Agroforestri Berbasis Kopi (*Coffea arabica*) dalam Menyimpan Cadangan Karbon. *Paspalum: Jurnal Ilmiah Pertanian*, 7(1), 34-41.
- Lundgren, B. O., & Raintree, J. B. 1982. *Agricultural Research for Development: Potential and Challenges in Asia.* Sustained Agroforestry, 37-49.

- Monde, A. 2009. Degradasi stok karbon (C) akibat alih guna lahan hutan menjadi lahan kakao di Das Nopu, Sulawesi Tengah. *Agroland: Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian*, 16(2).
- Muhardi, M.Sutisna, M. Basir,dan A. M. Lahjie. 2012. perubahan persediaan hara dan karbon akibat konversi hutan alam menjadi lahan perkebunan di sekitar kawasan Taman Nasional Lore Lindu. *J. Agroland*, 19 (1) : 27 –35.
- Najiyati, S. &Danarti. 2007. *Kopi: Budidaya dan Penanganan Lepas Panen.*" Penebar Swadaya. Jakarta. Hal: 27-30.
- Nair, P. K. R.1993. *An Introduction to Agroforestry.* Kluwer Academic Publishers. Dordrecht, The Netherlands.
- Natalia, D., Yuwono, S. B., & Qurniati, R. 2014. Potensi penyerapan karbon pada sistem agroforestri di desa pesawaran indah kecamatan padang cermin kabupaten pesawaran provinsi lampung. *Jurnal Sylva Lestari*, 2(1), 11-20.
- Nurwati, H., Hadi,YS., dan Setyaningsih, D., 2007. Sifat Fisis dan Mekanis Sepuluh Provenans Kayu Mangium (*Acacia Mangium Willd*) dari Patung Panjang Jawa Barat. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis. Masyarakat Peneliti Kayu Indonesia*. Vol. 5.(1): 7-11
- Nugraha, Y. 2011. Potensi Karbon Tersimpan di Taman Kota 1 Bumi Serpong Damai (BSD), Serpong, Tangerang Selatan, Banten. Skripsi Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. Jakarta.
- Prasmatiwi, F.E., Irham, A. Suryantini,dan Jamhari. 2010. Analisis keberlanjutan usahatani kopi di kawasan hutan Kabupaten Lampung Barat dengan pendekatan nilai ekonomi lingkungan. *Pelita Perkebunan* 26(1): 57-69
- Panggabean, I. E. 2011. *Buku pintar kopi.* AgroMedia.
- Prastowo, B., Karmawati, E., Rubijo, S., Indrawanto, C., & Munarso, S. J. 2010. *Budidaya dan pasca panen kopi.* Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor.
- Putri, A.I., M. Kamelia, dan R. E.Fiah.2012.*Keanekaragaman Jenis Pohon danPendugaan Cadangan Karbon Tersimpan pada Dua Jenis Vegetasi diKota Bandar Lampung.*Prosiding.Fakultas Tarbiyah IAIN Raden IntanLampung. Bandar Lampung.
- Qifli, A. K., Hairiah, K.,& Suprayogo, D. 2017. Studi nitrifikasi tanah dengan penambahan seresah asal hutan alami dan agroforestri kopi. (JTSL)*Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 1(2), 15-24.

- Rahardjo. 2012. Kopi Panduan Budidaya dan Pengolahan Kopi Arabikadan Robusta. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Rahayu, S, Lusiana, B, vanNoordwijk, M. 2007. Pendugaan Cadangan Karbon di Atas Permukaan Tanah pada Berbagai Sistem Penggunaan Lahan di Kabupaten Nunukan, Kalimantan Timur. World Agroforestry Centre. Bogor.
- Ricci, M. D. S. F., Virginio Filho, E. D. M., & Costa, J. R. 2008. Diversity of weed community in agroforestry systems with coffee in Turrialba, Costa Rica. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira*, 43(7), 825-834.
- Suin, N. M. 2002. *Metoda Ekologi*. Penerbit Universitas Andalas. Padang.
- Suwarto dan Octavianty, Yuke. 2010. *Budidaya Tanaman Perkebunan Unggulan*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sutedja, i nyoman. 2018. manajemen tanaman penaung pada perkebunan kopidi kecamatan pupuan. agroekoteknologi fakultas pertanian universitas udayana denpasar
- SNI 7724:2011 Pengukuran dan Penghitungan cadangan karbon-pengukuran lapangan untuk penaksiran cadangan karbon hutan(ground based forest carbon accounting).
- Sutaryo, D. 2009. *Penghitungan Biomassa. Wetlands International IndonesiaProgramme*. Bogor. 39 hlm.
- Sribawa, I.G., D. Putra, F.X. Susilo, K. Hairiah, dan D. Suprayogo. 2010. Manipulasi cahaya untuk menurunkan kelimpahan nematoda parasit tumbuhan pada pembibitan kopi J. *HPT Tropika* 10(1): 20-28.
- Supriadi, H. dan Pranowo, B. 2015. Prospek pengembangan agroforestri berbasis kopi di Indonesia. *Perspektif* 14 (2): 135 -150.
- Sari, R.R. DanK. Hairiah. 2012. Komposisi ukuran pohon dan cadangan karbon pada sistem agroforestri di daerah pegunungan. Dalam *Prosiding Seminar Nasional Agroforestri III*. Yogyakarta 29 Mei 2012. Hlm 110-114.
- Susilawati, H., & Ariani, M. 2013. Emisi dan Absorpsi Karbon pada Penggunaan Amelioran di Lahan Padi Gambut. *Jurnal Tanah dan Iklim*, 2(35).
- Suprayoga, D., Hairiah, K., Wijayanto, N., Sunaryo, dan van Noordwijk, M. 2003. Peran Agroforestri pada Skala Plot: Analisis komponen agroforestri sebagai kunci keberhasilan atau kegagalan pemanfaatan lahan. *Bahan Ajaran Agroforestri*. World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia. Bogor, Indonesia.

- Taugourdeau,S., G. le Maire, J.Avelino, J.R. Jones, L.G. Ramirez, M.J. Quesada, F. Charbonnier,F. Gómez-Delgado, J.M. Harmand, B. Rapidel, P. Vaast, and O.Roupsard. 2014. Leaf area index as an indicator of ecosystem services and management practices: An application for coffee agroforestry. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 192:19–37.
- Widianto, N. W., & Suprayogo, D. 2003. Pengelolaan dan Pengembangan Agroforestri. *Bahan Ajaran Agroforestri*, 6, 24.
- Windusari, Y., Nur, A.P. S., Indra, Y., dan Hilda, Z . 2012. Dugaan Cadangan Karbon Biomassa Tumbuhan Bawah dan Serasah di Kawasan Suksesi Alami pada Area Pengendapan Tailing PT Freeport Indonesia. *Biospecies*.5(1):22-28.
- Wachjar, A. 1984. Pengantar Budidaya Kopi. Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Yahmadi, M., & Saleh, M. 1972. A manual for taking coffee leaf samples. Indonesian.
- Yuniawati., Ahmad, B., dan Elias. 2011. Estimasi Potensi Biomassa dan Massa Karbon Hutan Tanaman Acacia Crassicarpa di Lahan Gambut (Studi Kasus di Areal HTI Kayu Serat di Pelalawan, Propinsi Riau). *Penelitian Hasil Hutan*.29 (4): 343-355.
- Yahmani, A. 2013. Studi Kandungan Karbon Pada Hutan Alam Sekunder di Hutan Pendidikan Mandiangin Fakultas Kehutanan UNLAM. Volume 1 No. 1. Fakultas Kehutanan. Universitas Lambung Mangkurat. Kalimantan Selatan.
- Yunita, L. 2016. Pendugaan Cadangan Karbon Tegakan Meranti (*Shorea Leprosula*) di Hutan Alam pada Area Silin PTInhutani IIPulau Laut Kalimantan Selatan. *Jurnal Hutan Tropis*.4 (2): 187-197.