

ESTIMASI CADANGAN KARBON YANG TERSIMPAN DI HUTAN RAKYAT GUNUNG KIDUL

Estimates of Carbon Stocks Stored in Gunung Kidul Community Forest

Hastanto Bowo Woesono dan Maria C.P.Herin

Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Stiper Yogyakarta

ABSTRAK

Hutan rakyat memiliki peran untuk mengendalikan pemanasan global (*global warming*) melalui kemampuannya dalam menyerap karbon. Tetapi kemampuannya tersebut belum dapat dikuantifikasikan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi jenis tanaman yang terdapat pada hutan rakyat sehingga dapat dihitung atau diketahui biomasanya, serta mengetahui kandungan karbon pada tegakan dan tumbuhan bawah di hutan rakyat Desa Kedug Keris. Pengambilan data dilakukan dengan luas lahan milik sebagai plot pengambilan sampel, yaitu seluas 0,25 ha. sedangkan luas plot untuk pengambilan sampel tumbuhan bawah adalah 0,25 m² atau 0,5 m x 0,5 m dengan sistem penempatan plot secara kuadran. Selanjutnya pendugaan biomassa tegakan dilakukan dengan menggunakan persamaan allometrik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hutan rakyat Desa Kedug Keris dapat dijadikan sebagai alternatif penyimpan karbon. Dilihat dari kajian potensi, potensi jenis tanaman yang mendominasi pada hutan rakyat tersebut antara lain adalah jati, mahoni, akasia, bambu, kayu putih, kelapa, sawo kecil, mangga, nangka, randu, melinjo, dan pisang dengan jumlah tegakan sebanyak 88.239 tanaman. Total biomassa yang terkandung pada tegakan di hutan rakyat tersebut adalah sebesar 369,04 ton, dan total biomassa tumbuhan bawah adalah 37,78 ton. Total kandungan karbon yang tersimpan pada tegakan adalah sebesar 173,75 ton, dan total kandungan karbon tumbuhan bawah adalah 17,76 ton.

Kata Kunci : Hutan Rakyat, Potensi Karbon

PENDAHULUAN

Peningkatan suhu permukaan bumi (*global warming*) merupakan salah satu isu penting yang beberapa tahun terakhir menjadi perbincangan publik. *Global*

warming adalah peningkatan suhu di permukaan bumi akibat meningkatnya konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer. Menurut catatan Majalah National Geographic tahun 2007 dalam Dadang (2008), laju deforestasi dan konversi lahan hutan di dunia dapat menyumbang emisi karbon sebesar 18,2 %. Konversi lahan hutan terjadi sebagai perwujudan meningkatnya jumlah penduduk, yang berimbang dengan peningkatan penggunaan energi, yang selanjutnya berdampak langsung pada perubahan iklim global.

Salah satu mekanisme fleksibel yang dihasilkan oleh Protokol Kyoto sebagai langkah nyata dalam mengurangi emisi gas rumah kaca adalah *Clean Development Mechanism* (CDM) atau mekanisme pembangunan bersih. Dalam mekanisme ini, negara-negara maju memiliki peluang untuk melakukan investasi di negara berkembang pada berbagai sektor untuk mencapai target penurunan emisinya melalui pembelian pengurangan emisi yang Disertifikasi (*Certified Emission Reduction, CER*). Sementara itu, negara berkembang dapat memperoleh kompensasi dana yang nantinya akan digunakan untuk tujuan pembangunan yang lestari (Dadang, 2008).

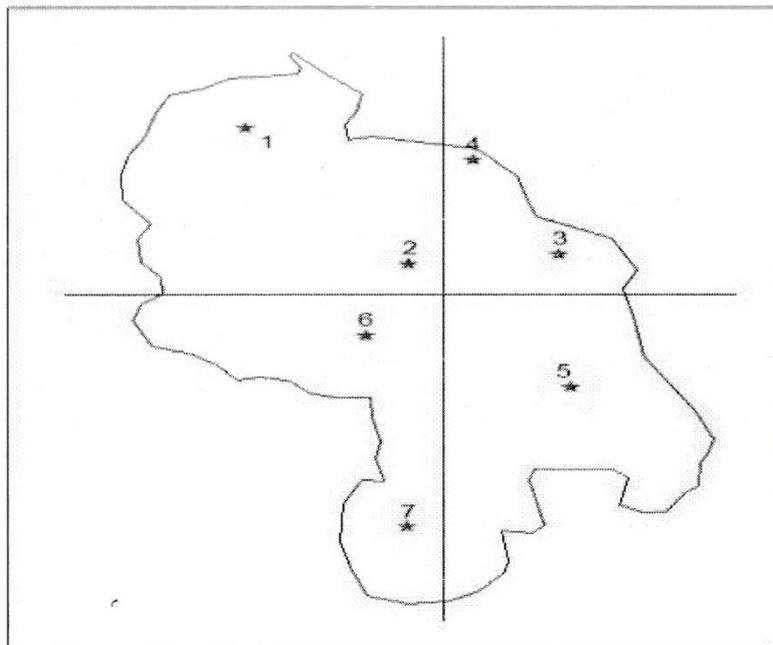
Kecilnya kemungkinan penyimpanan karbon pada hutan alam dan hutan tanaman, mengakibatkan perlu adanya alternatif lain sebagai mediator penyimpan karbon, salah satunya adalah hutan rakyat yang berbasis hutan kerakyatan. Dalam mekanisme CDM, penting untuk dilakukannya pengukuran kuantitas cadangan karbon. Pengukuran ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan hutan rakyat dalam menyerap karbon. Atas dasar inilah dilakukannya penelitian ini, untuk mengetahui kemampuan suatu hutan dalam menyerap karbon.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi tegakan; mengetahui biomassa tanaman dan tumbuhan bawah dan mengetahui cadangan karbon yang tersimpan dalam tanaman dan tumbuhan bawah pada hutan rakyat yang dikelola oleh Paguyuban Kelompok Tani Hutan Rakyat Margo Mulyo, Desa Kedungkeris, Kecamatan Nglipar, Kabupaten Gunung Kidul, Provinsi D.I. Yogyakarta.

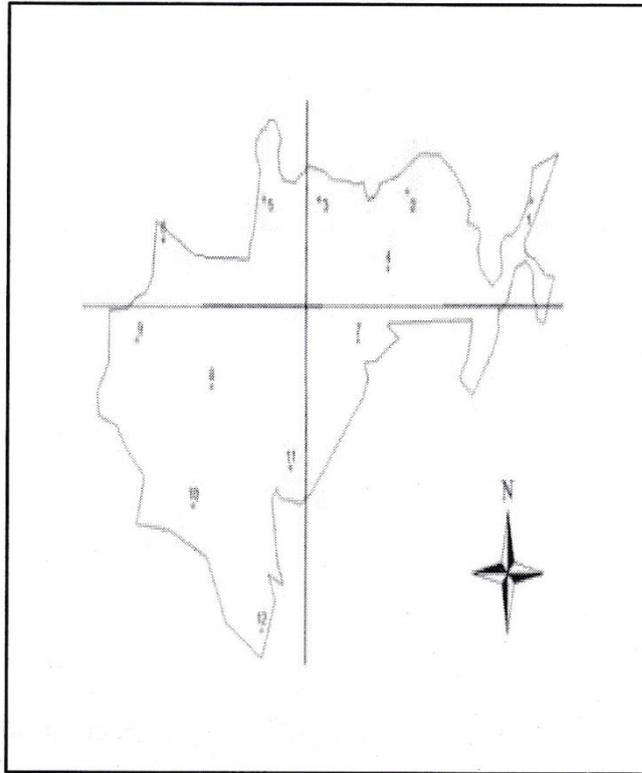
BAHAN DAN METODE

Luas keseluruhan hutan rakyat yang dikelola sebesar 184,25 ha menggunakan IS 5% sehingga luas sampling yang akan diukur adalah sebesar 9,21 ha. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan metode *Multystage sampling with unequal size*. Peneliti membagi lahan hutan rakyat yang dikelola Paguyuban KTHR Margo Mulyo dalam 3 Pedukuhan, dengan luas masing-masing adalah Pedukuhan Pringsurat 3,77 ha, Pedukuhan Kedungkeris 3,60 ha, dan 3,60 ha untuk Pedukuhan Sendowo Kidul. Pengambilan jumlah responden masing-masing setiap Pedukuhan adalah 7 orang untuk Pedukuhan Pringsurat, 12 orang untuk Pedukuhan Kedung Keris, dan 17 orang untuk Pedukuhan Sendowo Kidul yang tersebar secara merata pada masing-masing Pedukuhan. Penempatan plot responden ditempatkan berdasarkan kuadran utara-selatan timur-barat.

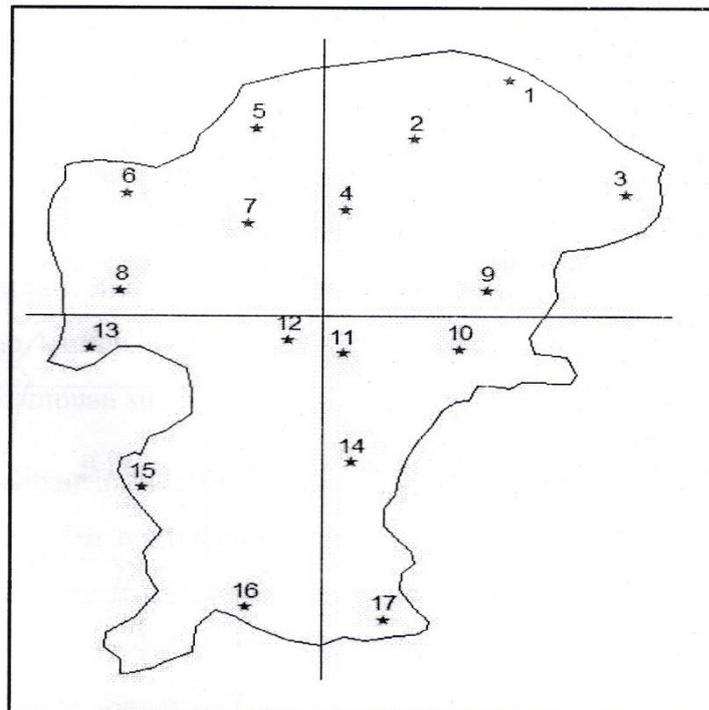
Pengambilan data tumbuhan bawah menggunakan *destructive sampling*, yaitu melalui pemanenan dengan menggunakan bentuk plot persegi dengan pola peletakan plot kuadran yang berukuran 0,5 m x 0,5 m. Peletakan plot dilakukan dengan metode *purposive sampling* dimana penempatan plot hanya dilakukan pada areal sampling yang memiliki tumbuhan bawah.



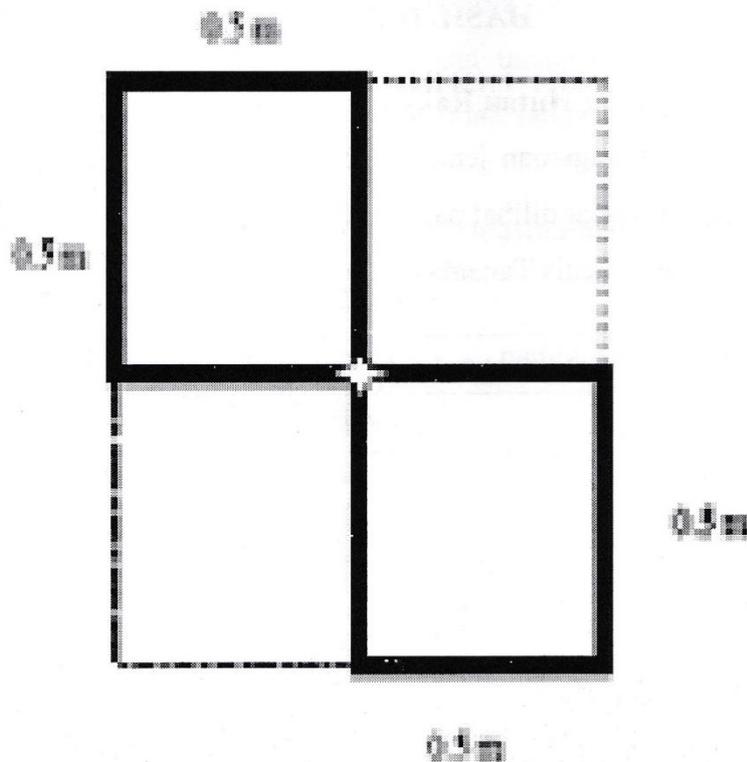
Gambar 1 Posisi plot sampel pada Pedukuhan Pringsurat



Gambar 2 Posisi plot sampel pada Pedukuhan Kedung Keris



Gambar 3 Posisi plot sampel pada Pedukuhan Sendowo Kidul



Gambar 4 Bentuk plot sampel tumbuhan bawah

Keterangan: Gambar 1, 2, dan 3: Posisi plot sampel pada Pedukuhan Pringsurat, Kedung Kerisdan, Sendowo Kidul; 4: Bentuk plot sampel tumbuhan bawah.

Pengambilan sampel tumbuhan bawah untuk diambil data berat basah dilakukan dengan memotong semua tumbuhan dalam plot pada leher akarnya, lalu ditimbang berat basah. Kemudian sebagiannya dimasukkan kedalam plastik sebanyak 300 gram. Tutup rapat, dan dioven selama 48 jam dengan suhu 80°C hingga mencapai berat konstan. Apabila sub-sampel tidak mencapai 300 gram, maka yang dijadikan sampel dalam plot dapat dijadikan sebagai sub-sampel untuk dioven. (Sutaryo, 2009)

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Potensi Tanaman Hutan Rakyat

Data potensi keragaman jenis tanaman pada masing-masing pedukuhan Desa Kedung Keris dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Potensi Jenis Tanaman

No.	Pedukuhan	Jenis Tanaman
1.	Pringsurat	Jati, akasia, mahoni, melinjo, trembesi, nangka, randu, kelapa, bambu, sawo kecil, kayu putih, mangga, pisang, kedondong, sukun, lamtoro, mahkota dewa, petai cina, jambu, kesambi, jeruk purut.
2.	Kedung Keris	Jati, mahoni, nangka, kelapa, pisang, mangga, sengon, sawo kecil, melinjo, lamtoro, rambutan, randu, pepaya, mangga, waru, akasia, johar, bunggur, bambu, trembesi, jambu mete.
3.	Sendowo Kidul	Jati, akasia, rambutan, nangka, ketapang, mangga, lamtoro, pepaya, pisang, bambu, mahoni, melinjo, kayu putih.

Sumber : Data primer 2013

Tanaman pada masing-masing pedukuhan dengan berbagai tipe penggunaan lahan umumnya didominasi oleh tanaman pertanian sebagai penghasil buah dan tanaman kehutanan sebagai penghasil kayu perkakas, kerajinan maupun industri. Tanaman-tanaman baik kehutanan maupun perkebunan atau pertanian umumnya ditanam karena memiliki nilai ekonomis yang tinggi, sehingga dalam pengelolaan hutan rakyat tersebut, tidak hanya menguntungkan dari sisi pelestarian lingkungan, tetapi juga menguntungkan bagi masyarakat itu sendiri.

Potensi keuntungan yang dapat diperoleh dari hasil penanaman tanaman pertanian dan kehutanan tentunya memiliki prospek keuntungan yang sangat

besar, sehingga pada lahan milik yang dikelola masyarakat pada hutan rakyat Desa Kedung Keris banyak ditanami dengan tanaman-tanaman kehutanan dan pertanian. Penanaman tersebut juga secara tidak langsung memberikan pengaruh terhadap penyimpanan biomassa tegakan.

Data estimasi jumlah tegakan untuk masing-masing Pedukuhan dapat disajikan pada Tabel 2. berikut.

Tabel 2. Jumlah Tegakan pada Masing-masing Pedukuhan

No.	Pedukuhan	Jumlah Tegakan (tanaman)
1.	Pringsurat	22.781
2.	Kedung Keris	28.173
3.	Sendowo Kidul	31.285
Total		88.239

Sumber : Data primer 2013

B. Biomassa Hutan Rakyat

Beberapa komponen dalam biomassa hutan adalah biomassa diatas permukaan tanah yang meliputi seluruh bagian pohon atau tegakan dan tumbuhan bawah. Sehingga dalam perhitungan biomassa pada hutan Rakyat Desa Kedung Keris hanya dilakukan pada tegakansapihan, tiang dan pohon dalam hutan rakyat dan tumbuhan bawah dibawah tegakan hutan.

Data hasil pengukuran dan perhitungan biomassa tumbuhan bawah pada masing-masing pedukuhan di hutan rakyat Desa Kedung Keris disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Biomassa Tumbuhan Bawah pada Masing-masing Pedukuhan

No.	Pedukuhan	Biomassa	
		Ton	Persentasi (%)
1.	Pringsurat	7,31	19,36
2.	Kedung Keris	15,28	40,44
3.	Sendowo Kidul	15,19	40,20
Total		37,78	100

Sumber : Data Primer 2013

Data pada tabel 5.5 menunjukkan bahwa PedukuhanvKedung Keris memiliki kandungan biomassa pada tumbuhan bawah yang paling besar dengan nilai 15,28 ton dan berkontribusi sebanyak 40,44 % dari total kandungan biomassa pada tumbuhan bawah. Lalu diikuti dengan PedukuhanSendowo Kidul dan Pringsurat dengan nilai masing-masing adalah 15,19tonatau sebanyak 40,20 % dan 7,31ton atau berkontribusi sebanyak 19,36 %.

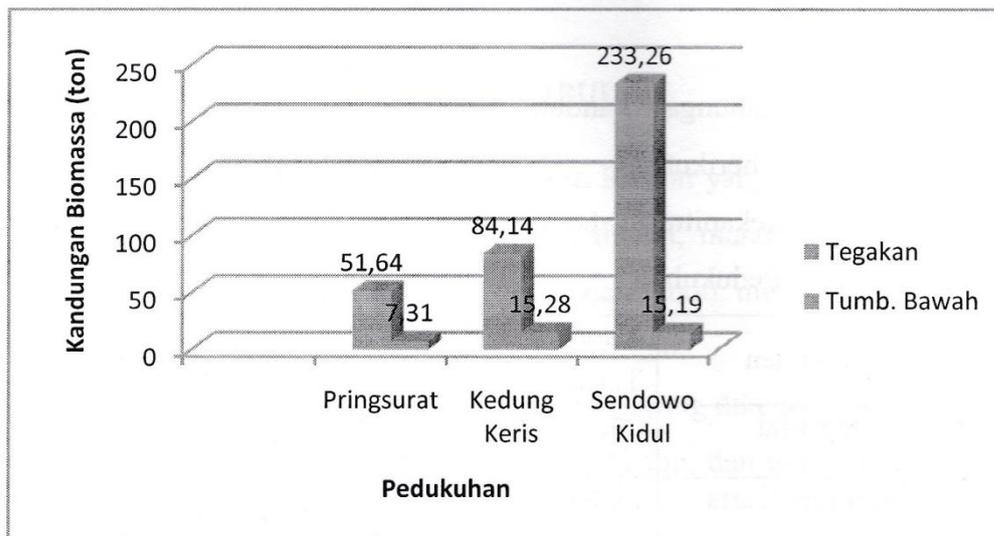
Tumbuhan bawah pada lokasi penelitian umumnya menutupi sebagian besar areal yang dikelola oleh masyarakat yang dijadikan plot sampel penelitian. Sehingga dalam perhitungannya, dapat diasumsikan bahwa tumbuhan bawah menutupi sebagian besar lahan hutan rakyat. Hal ini berpengaruh terhadap potensi penyimpanan biomassa tumbuhan bawah. Semakin luas areal penutupan lahan oleh tumbuhan bawah, semakin besar pula potensi biomasanya. Selain itu, tumbuhan bawah pada lokasi penelitian selain berperan sebagai penutup lahan, juga berperan untuk mengurangi erosi dan dapat menyerap karbondioksida (CO₂) dari udara dalam memperbaiki iklim mikro.

Tabel 4. Rekapitulasi Total Biomassa pada Masing-masing Pedukuhan

No.	Pedukuhan	Biomassa (ton)		Total (ton)
		Tegakan	Tumb. Bawah	
1.	Pringsurat	51,64	7,31	58,95
2.	Kedung Keris	84,14	15,28	99,42
3.	Sendowo Kidul	233,26	15,19	248,45
Jumlah		369,04	37,78	406,82

Sumber : Data Primer 2013

Biomassa yang diperoleh dari hasil pengukuran di lapangan dan perhitungan pada Hutan Rakyat Desa Kedung Keris adalah 406,82 ton dengan rerata biomassa sebesar 2,20 ton/ha. Secara proporsional total kandungan biomassa yang terkandung pada masing-masing Pedukuhan dapat dilihat pada Gambar 2.berikut.



Gambar 2. Total kandungan biomassa

Biomassa ini ditinjau bernilai tinggi dibandingkan dengan biomassa yang terdapat pada hutan tanaman atau hutan dengan pola penanaman yang monokultur Jati yaitu 0,23 ton/ha (Irawan, 2009). Hal ini dikarenakan hutan rakyat Desa Kedung Keris yang mengkombinasikan tanaman kehutanan dengan tanaman pertanian atau yang biasa disebut sistem agroforestri, memiliki tanaman atau tegakan yang bervariasi sehingga potensi penyimpanan biomassa pun menjadi beragam. Dan jika dibandingkan dengan hutan dari pola penanaman monokultur, hutan rakyat memiliki potensi yang lebih besar.

C. Kandungan Karbon Hutan Rakyat

Kandungan karbon pada tanaman menggambarkan seberapa besar tanaman tersebut mengikat karbon dari udara. Sebagian karbon akan menjadi energi untuk proses hidup tanaman dan sebagian lagi masuk ke dalam struktur tumbuhan dan menjadi bagian dari tumbuhan. Berdasarkan rumus yang disepakati dalam IPCC tahun 2006, 45 % sampai 50 % bahan kering tanaman terdiri dari kandungan karbon. Sehingga berdasarkan rumus tersebut, kandungankarbon yang terdapat dalam tanaman dapat dihitung.

Hutan rakyat Desa Kedung Keris dengan sistem penggunaan lahan agroforestri didominasi oleh tegakan dengan variasi umur 1 hingga 30 tahun dan dalam jumlah yang banyak. Variasi jenis dan jumlah tegakan ini merupakan cadangan kandungan karbon terbesar yang tersedia pada Hutan Rakyat Desa Kedung Keris.

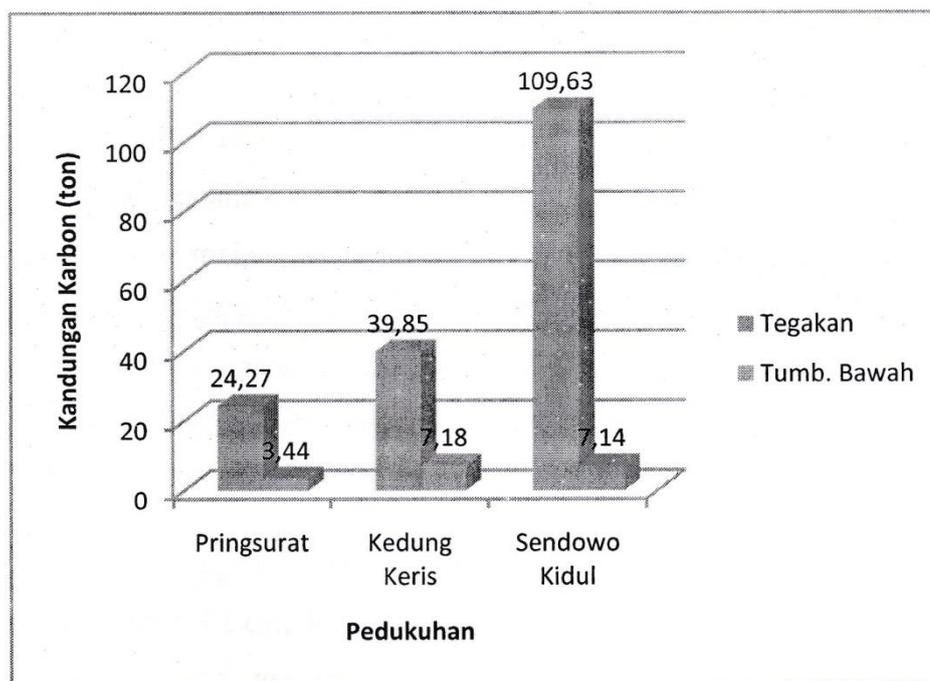
Data rekapitulasi gabungan kandungan karbon tegakan dan tumbuhan bawah disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4. Rekapitulasi total Kandungan Karbon pada Masing-masing Pedukuhan

No.	Pedukuhan	Kandungan Karbon (ton)		Total (ton)
		Tegakan	Tumb. Bawah	
1.	Pringsurat	24,27	3,44	27,71
2.	Kedung Keris	39,85	7,18	47,03
3.	Sendowo Kidul	109,63	7,14	116,77
Jumlah		173,75	17,76	191,51

Sumber : Data Primer 2013

Tabel 4. menunjukkan bahwa total kandungan karbon terbanyak secara berurutan adalah Pedukuhan Sendowo Kidul dengan nilai 116,77 ton atau sebesar 60,97 % dari total kandungan karbon, Pedukuhan Kedung Keris dengan nilai 47,03 ton atau sebesar 24,56 % dari total kandungan karbon, dan Pedukuhan Pringsurat dengan nilai 27,71 ton atau sebesar 14,47 % dari total kandungan karbon pada hutan rakyat Desa Kedung Keris.



Gambar 6. Total Kandungan Karbon

KESIMPULAN

1. Tegakan yang mendominasi pada Hutan Rakyat yang dikelola oleh Kelompok Tani Hutan Rakyat Margo Mulyo adalah jati, mahoni, akasia, bambu, kayu putih, kelapa, sawo kecil, mangga, nangka, randu, melinjo, dan pisang dengan jumlah total tanaman sebanyak 88.239 tanaman.
2. Total biomassa tanaman pada Hutan Rakyat yang dikelola oleh Kelompok Tani Hutan Rakyat Margo Mulyo adalah 369,04 ton, dan total biomassa tumbuhan bawah adalah 37,78 ton.
3. Total kandungan karbon tanaman pada Hutan Rakyat yang dikelola oleh Kelompok Tani Hutan Rakyat Margo Mulyo adalah 173,75 ton, dan total kandungan karbon tumbuhan bawah adalah 17,76 ton.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustine, Rina, 2006, *Satu Lagi, Hutan Rakyat Mendapatkan Sertifikat Ekolabel, Majalah Intip Kampung* (Edisi III-06), Forest Watch Indonesia.
- Anonim, 1997, Undang Undang Tentang Kehutanan, No 41 thn 1999.
- _____, 2006, Profil Paguyuban Kelompok Tani Hutan Rakyat Margo Mulyo (*tidak dipublikasikan*), Desa Kedung Keris, Kecamatan Nglipar, Kabupaten Gunung Kidul.
- Badan Standarisasi Nasional, 2011, *SNI 7724:2011; Standarisasi Nasional Indonesia, Pengukuran dan Penghitungan Cadangan Karbon – Pengukuran Lapangan Untuk Penaksiran Cadangan Karbon Hutan (ground based forest carbon accounting)*, Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Brown, Sandra, 1997, *Estimating Biomass and Biomass Change of Tropical Forests: a Primer*, (FAO Forestry Paper - 134), FAO, Roma.
- Handadhari, Transtoto, 2009, Pengendalian Emisi Karbon dan Pemanfaatan Hutan Kerakyatan, *Prosiding Seminar Nasional “Hutan Kerakyatan Mengatasi Perubahan Iklim”*, Desember 2010 (hal 71-74).

- Heriyano, N.M., Wibowo, Ari, and Garsetiasih, R., 2010, Potensi Karbon Pada Hutan Tanaman Tusam, Mahoni, Dan Jati Di Jawa Barat dan Banten, *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, Vol.7 No. 3, Juli 2010 (hal 147-154).
- Indriyanto, 2010, *Ekologi Hutan*, Bumi Aksara, Jakarta.
- Intergovernmental Panel on Climate Change National Greenhouse Gas Inventories Programme (IPCC), 2003, *Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry*, Intergovernmental Panel on Climate Change National Greenhouse Gas Inventories Programme, www.ipcc-nggip.iges.or.jp/lulucf/gpplulucf_unedit.htmlTH, diakses pada tanggal 25 November 2012.
- Irawan, Doddy Juli, 2009, Pendugaan Karbon pada Tegakan Jati (*Tectona grandis*) Tidak Terbakar dan Pasca Kebakaran Permukaan di KPH Malang, Perum Perhutani Unit II Jawa Timur, *Skripsi*, Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Mahendra, Fidi, 2009, *Sistem Agroforestri dan Aplikasinya*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Rosmerita, 2008, Potensi Hutan Rakyat Jenis Sonokeling (*Dalbergia latifolia*) dalam Mensequester Karbon di Desa Ngelangeran Kab, Gunung Kidul, *Skripsi*, Fakultas Kehutanan Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Rusbiantoro, Dadang, 2008, *Global Warming For The Beginner : Pengantar Komprehensif Tentang Pemanasan Global, O₂*, Yogyakarta.
- Sari, Rika Ratna, 2011, Potensi Hutan Alam dan Agroforestri Sebagai Cadangan Karbon di Kec. Prigen Kab. Pasuruan, *Prosiding*, Fakultas Kehutanan Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Selviana, Vivi, 2012, Pendugaan Potensi Volume, Biomassa, dan Cadangan Karbon Tegakan di Hutan Pendidikan Gunung Walat, *Skripsi*, Departemen Manajemen Hutan Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Simon, Hasanu, 2010, *Dinamika Hutan Rakyat Di Indonesia*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- Suginingsih, 2005, *Silvika*, Fakultas Kehutanan Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Supriyadi and Thojib, 2005, *Ekologi Hutan*, Fakultas Kehutanan Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Sutaryo, Dandun, 2009, *Penghitungan Biomassa ; Sebuah Pengantar Untuk Studi Karbon Dan Perdagangan Karbon*, Wetland International Programme.