

Prosiding

SEMINAR NASIONAL AGROFORESTRI III

Pembaharuan Agroforestri Indonesia :
Benteng Terakhir Kelestarian, Ketahanan Pangan,
Kesehatan dan Kemakmuran



Tim Editor:
Widiyatno
Eko Prasetyo
Tri S. Widyaningsih
Devy P. Kuswantoro



Balai Penelitian Teknologi Agroforestry
Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan
Kementerian Kehutanan



Fakultas Kehutanan dan
Kebun Pendidikan Penelitian
dan Pengembangan Pertanian (KP4)
Universitas Gadjah Mada



Indonesia Networks
for Agroforestry Education
(INAFA)

Yogyakarta, 29 Mei 2012

PROSIDING SEMINAR NASIONAL AGROFORESTRI III

PEMBAHARUAN AGROFORESTRI INDONESIA: BENTENG TERAKHIR
KELESTARIAN, KETAHANAN PANGAN, KESEHATAN DAN KEMAKMURAN

Hotel University Club Universitas Gadjah Mada
Yogyakarta, 29 Mei 2012



Balai Penelitian Teknologi Agroforestry
Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan
KEMENTERIAN KEHUTANAN RI



Fakultas Kehutanan (IMHERE)
dan Kebun Pendidikan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (KP4)
Universitas Gadjah Mada



Indonesia Networks for Agroforestry Education (INAFE)

Tim Editor :

Widiyatno
Eko Prasetyo
Tri Sulistyati Widyaningsih
Devy Priambodo Kuswantoro

Reviewer

Budiadi
Ambar Kusumandari
Ganis Lukmandaru
Liliana Baskorowati
Triyono Puspitodjati
Encep Rachman
Dian Diniyati

Layout:

Dipta Sumeru Rinandio

ISBN : 978-979-16340-3-8

KATA PENGANTAR

Dekan Fakultas Kehutanan UGM

Pada awal millenium ketiga ini, isu tentang kelestarian sumber daya alam sudah bergeser ke ranah yang jauh lebih penting yaitu kelestarian kehidupan manusia (*sustainable livelihood*). Daya dukung lingkungan yang semakin menurun, pertumbuhan penduduk yang terus meningkat dan perilaku eksplotatif yang tidak ramah terhadap lingkungan menyebabkan masa depan kehidupan di bumi semakin terancam.

Jika manusia kembali pada terminologi lama bahwa tiada hutan maka tiada masa depan (*no forest no future*), maka sebenarnya sudah jelas bahwa adanya hutan dengan luas tutupan minimum 30% merupakan “penjamin” kelestarian kehidupan manusia. Oleh sebab itu, hutan harus dilestarikan fungsinya sebagai penghasil devisa, sekaligus pendukung fungsi ekologi dan jasa lingkungan lainnya. Fungsi hutan tersebut bisa dicapai jika tutupan hutan, baik di dalam kawasan maupun di luar kawasan dalam kondisi yang optimal, dengan adanya dominasi kayu yang membentuk tegakan, ekosistem hutan dan satuan lansekap yang terintegrasi dengan fungsi pendukung kehidupan lainnya.

Melalui Seminar Nasional Agroforestri III dengan tema “**Pembaharuan Agroforestri Indonesia: Benteng Terakhir Kelestarian, Ketahanan Pangan, Kesehatan dan Kemakmuran**” ini, kami berharap agar terjadi diskusi yang produktif, sehingga pemanfaatan lahan dengan berbagai komoditas dalam kombinasi yang optimal semakin bisa diadopsi oleh kelompok-kelompok masyarakat yang berbeda. Dukungan akademisi, peneliti dan birokrat dalam pengembangan agroforestry yang lebih baik dan “modern” (lawan kata dari agroforestry tradisional) akan semakin meningkatkan kualitas pengelolaan lahan di dalam dan di luar kawasan hutan. Dengan demikian, fungsi hutan dalam mendukung kehidupan manusia secara fisik sebagai aset ekonomi, maupun secara non fisik sebagai penghasil oksigen, pengatur tata air dan sebagainya, bisa dipulihkan.

Kami menyambut baik penerbitan prosiding ini dalam rangka mendokumentasikan dan menyebarluaskan hasil-hasil seminar tersebut, agar bisa lebih bermanfaat bagi kehidupan dalam skala rumah tangga hingga skala global. Dengan diterbitkannya prosiding ini dan dengan memohon ridho Allah SWT, kami berharap mudah-mudahan Fakultas Kehutanan UGM dapat berperan lebih nyata dalam membangun kerangka keilmuan yang aplikatif untuk memulihkan fungsi hutan Indonesia.

Yogyakarta, 18 Desember 2012
Dekan Fakultas Kehutanan UGM

Dr. Satyawan Pudyatmoko, S.Hut., M.Sc.

KATA PENGANTAR
Kepala Balai Penelitian Teknologi Agroforestry (BPTA)

Para ilmuwan kehutanan semakin menyadari bahwa upaya menyelamatkan hutan dan lingkungan ternyata belum cukup memberikan kesejahteraan bagi masyarakat. Masih rendahnya ketahanan pangan masyarakat membuat eksploitasi dan perubahan fungsi lahan hutan untuk pertanian tetap terjadi. Oleh karena itu, sistem agroforestri diharapkan menjadi salah satu solusi sebagai bentuk pengelolaan lahan yang memadukan unsur kehutanan dengan unsur pertanian dengan segala bentuk interaksinya.

Seminar Nasional Agroforestry III yang mengambil tema “Pembaharuan Agroforestri Indonesia: Benteng Terakhir Kelestarian, Ketahanan Pangan, Kesehatan dan Kemakmuran” merupakan salah satu upaya Balai Penelitian Teknologi Agroforestry untuk menyebarluaskan iptek agroforestri kepada para pengguna. Kelancaran kegiatan seminar ini tidak terlepas dari kerjasama yang baik dengan Fakultas Kehutanan UGM, serta *Indonesia Network for Agroforestry Education* (INAFE).

Prosiding Seminar Nasional Agroforestri III ini memuat makalah-makalah yang dipresentasikan oleh para peneliti, pemerhati, dan penggiat agroforestri dari berbagai aspek. Harapan kami, semoga informasi dari hasil seminar ini dapat menjadi masukan dan memberikan informasi dan tambahan wawasan kepada berbagai pihak untuk kemajuan agroforestri di Indonesia. Terima kasih disampaikan kepada Tim Editor dan semua pihak yang membantu kelancaran penerbitan prosiding ini.

Ciamis, Desember 2012
Kepala Balai Penelitian
Teknologi Agroforestry

Ir. Harry Budi Santoso, M.P.

KATA PENGANTAR

Koordinator Nasional Indonesia Networks for Agroforestry Education (INAFE)

Saat ini pemerintah mencanangkan salah satu *mainstreaming* pembangunan dalam bidang kehutanan yaitu adaptasi dan mitigasi perubahan iklim. Dalam mendukung pelaksanaan *mainstreaming* tersebut diketahui perlu adanya aspek ketahanan pangan supaya masyarakat mampu melaksanakan adaptasi dan mitigasi. Salah satu teknologi budidaya kehutanan yang dapat diaplikasikan di lapangan dalam rangka ketahanan pangan adalah agroforestry.

Sebagaimana diketahui oleh banyak pihak, Agroforestry mempunyai pengertian antara perusahaan komoditi hasil pertanian dan komoditi hasil hutan dalam arti luas dan melingkupi aspek ketahanan pangan, perkebunan, peternakan, perikanan pada suatu wilayah/areal yang diusahakan. Dalam praktek sehari-hari diketahui bahwa agroforestry diupayakan untuk dapat memaksimalkan produksi terkait dengan pemanfaatan ruang (lahan) dan waktu melalui penanaman bermacam-macam jenis pohon. Untuk memproduksi hasil hutan berupa kayu dan hasil hutan bukan kayu memerlukan waktu yang cukup lama, padahal kebutuhan bahan pangan harus segera dapat dipenuhi atau tidak dapat ditunda. Berdasarkan hal tersebut maka INAFE (*Indonesia Networks for Agroforestry Education*) sangat mendukung diselenggarakannya Seminar Nasional Agroforestry III dengan thema "Pembaharuan Agroforestri Indonesia: Benteng Terakhir Kelestarian, Ketahanan Pangan, Kesehatan dan Kemakmuran" dan dilaksanakan di Yogyakarta pada tanggal 29-30 Mei 2012 yang diselenggarakan secara kerjasama antara Balai Penelitian Agroforestry Kementerian Kehutanan, Fakultas Kehutanan dan KP4 Universitas Gadjah Mada serta INAFE.

Dari hasil-hasil penelitian yang dipresentasikan dalam seminar dan didokumentasikan dalam prosiding ini maka diketahui bahwa sesungguhnya aplikasi teknologi agroforestry sangat beragam dan dipraktekkan pada banyak lokasi di Indonesia. Tantangan berikutnya yang harus dicermati dan dijawab oleh para peneliti di masa mendatang adalah apakah hasil-hasil penelitian dapat dilaksanakan di lapangan dan benar-benar mampu menjawab atas permasalahan-pemmasalahan yang ada. Artinya, diperlukan terus adanya inovasi-inovasi dalam penelitian dan disebarluaskan kemasyarakat umum yang salah satunya melalui seminarnasional agroforestry IV dan seminar-seminar selanjutnya. Sampai jumpa pada seminar agroforestry berikutnya!

Bandarlampung, April 2012
Koordinator Nasional INAFE

Christine Wulandari



**ARAHAN MENTERI KEHUTANAN
PADA ACARA
SEMINAR NASIONAL AGROFORESTRY
Yogyakarta, 29 Mei 2012**

Bismillahirrochmanirrochim

Assalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh,

Yang terhormat Rektor UGM serta akademisi dari UGM, IPB dan UNILA dan Perguruan tinggi lainnya

Ketua INAFE

Ujjwal Pradhan, regional coordinator World Agroforestry Center and his staff

Hadirin peserta Seminar yang berbahagia,

Salam sejahtera bagi kita semua.

Puji dan syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT, atas rahmat yang dilimpahkan kepada kita, sehingga pada hari ini kita dapat berkumpul dalam keadaan sehat walafiat. Saya merasa gembira dapat berkumpul dalam forum ini karena dapat bersilaturahmi dengan para pakar agroforestry. Saya menganggap acara ini penting karena semangat agroforestry yang dapat memenuhi "pro poor" sehingga sangat sesuai dengan pembangunan kehutanan di Indonesia.

Saudara-saudara peserta seminar yang berbahagia,
Satu-satunya sektor yang diamanati Undang-Undang untuk mengelola lahan hutan di Indonesia adalah sektor kehutanan. Untuk itu amanat tersebut perlu dijaga dengan baik.

Saat ini luas hutan Indonesia adalah 130 juta ha. Namun di lain pihak dengan pertumbuhan penduduk dan pertumbuhan pembangunan di Indonesia kebutuhan lahan semakin meningkat terutama untuk kebutuhan ketahanan pangan. Hal tersebut membuat tekanan terhadap kehutanan kian hari kian menjadi besar dan rumit. Untuk itu salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan memperbaiki akses penggunaan hutan tanpa harus melepasnya.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk memperbaiki hal tersebut adalah dengan menerapkan agroforestry. Sistem Agroforestry diprediksi kuat dapat menjadi solusi bagi berbagai masalah baik sosial maupun lingkungan, diantaranya isu global mengenai kemiskinan, pemanasan global, dan degradasi lingkungan.

Saudara-saudara peserta seminar yang berbahagia,
Konsideran Undang-undang Kehutanan 41 memuat bahwa bahwa pengelolaan hutan yang berkelanjutan dan berwawasan mendunia, harus menampung dinamika aspirasi dan peranserta masyarakat, adat dan budaya, serta tata nilai masyarakat. Keberadaan masyarakat sekitar hutan

menjadi penting diperhatikan, karena hutan tidak lagi dapat dipandang sebuah wilayah yang terpisah dan steril dari aktifitas masyarakat sekitar. Dengan demikian agroforestry menjadi sebuah media yang memungkinkan masyarakat sekitar hutan berperan serta dalam pengelolaan hutan secara lestari.

Saudara-saudara peserta seminar

Pemanfaatan lahan kehutanan untuk mendukung keamanan pangan dapat dilakukan melalui optimalisasi pemanfaatan lahan. Dengan demikian konsep Agroforestry merupakan opsi yang tepat dan strategi yang penting dalam rangka meningkatkan produktivitas lahan kehutanan. Sistem Agroforestry merupakan solusi untuk menjawab tantangan kelangkaan di bidang pangan, energi, dan air. Ketiga komponen tersebut merupakan kebutuhan dasar umat manusia yang semua keberadaannya di atas tanah/lahan.

Saudara-saudara peserta seminar yang berbahagia,

Sistem Agroforestry dapat diproyeksikan menjadi jembatan antara kebutuhan akan lahan pertanian dan peningkatan ekonomi lokal.

Praktek agroforestry di Indonesia ini sudah banyak dilakukan dengan kekhasan masing masing daerah dan etnik. Praktek agroforestry sudah sejak lama dilakukan masyarakat seperti repong damar di Lampung, Pelak di Kerinci, Kebun Talun di Jawa Barat, Kitren di Jawa Tengah dan Timur serta Tembawang di Kalimantan dan kebiasaan tersebut sangat dekat dengan masyarakat hutan serta terbukti dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat hutan. Untuk itu praktek tersebut perlu terus dikembangkan dengan sentukan IPTEK.

Untuk itu yang diperlukan adalah mengemasnya dan mengembangkannya sesuai dengan kebutuhan dan tatanan pembangunan saat ini. Dan hal tersebut perlu didukung dengan iptek yang merupakan hasil dari penelitian.

Saudara-saudara peserta seminar yang berbahagia,

Kementrian kehutanan telah membuat berbagai program yang dapat mendukung penerapan agroforestry seperti Hutan Tanaman Rakyat, Hutan Kemasyarakatan dan sebagainya untuk memperbaiki akses masyarakat terhadap pembangunan kehutanan. Dan sudah barang tentu dukungan IPTEK di bidang agroforestry sangatlah diperlukan.

Agroforestry sesuai dengan namanya, dalam penerapannya memerlukan dukungan berbagai pihak, setidaknya dari sektor kehutanan dan pertanian. Dan hal yang penting diperhatikan dalam mengimplementasikan agroforestri adalah integrasi hulu hilir serta memperhatikan pemasarannya. Hal ini perlu disadari mengingat yang terlibat adalah kalangan bawah yang memerlukan pendampingan terutama dalam pemasaran hasil yang belum dikuasainya.

Untuk itu pertemuan seperti ini sangat penting untuk bertukar pengalaman dan bertukar pikiran yang diharapkan dapat menghasilkan masukan terhadap penerapan agroforestry yang lebih baik dan diharapkan akan berkontribusi terhadap pemecahan permasalahan kehutanan.

Saya yakin Saudara-saudara yang mempunyai kemampuan akademik dan ilmu pengetahuan dapat berkontribusi terhadap pengembangan agroforestry yang pada akhirnya berkontribusi terhadap pembangunan kehutanan di Indonesia yang lestari dan berkeadilan.

Hal lainnya karena agroforestry yang memerlukan keterlibatan berbagai sektor maka diperlukan suatu pihak yang dapat mengintegrasikan penerapannya dan perlu tercermin dalam suatu kelembagaan yang dapat diterima oleh berbagai pihak. Tentu saja masukan dari Saudara-saudara mengenai hal ini sangat diharapkan, semoga ada usulan kongkrit dari hasil seminar ini.

Untuk itu diharapkan Seminar ini dapat menghasilkan suatu rumusan yang bermanfaat bagi pemecahan permasalahan pembangunan di Indonesia khususnya pembangunan kehutanan.

Saudara-saudara peserta seminar yang berbahagia,

Akhirnya saya ucapkan selamat berseminar, selamat berdiskusi dan saling memberi masukan sehingga agroforestry dapat berkembang dan mewarnai pembangunan kehutanan Indonesia.

Semoga apa yang kita lakukan dapat berkontribusi terhadap pembangunan Indonesia, dan diridhoi oleh Allah SWT.

Dengan mengucapkan bismillahirrochmanirrochim

“Secara resmi Seminar Nasional Agroforestry yang ke-3 dibuka”

Terimakasih

Wabillahitaufik walhidayah Wassalamualaikum wr.wb

MENTERI KEHUTANAN

ZULKIFLI HASAN

DAFTAR ISI

A. KATA PENGANTAR

1. Dekan Fakultas Kehutanan UGMiii
2. Kepala Balai Penelitian Teknologi Agroforestryiv
3. Koordinator Nasional Indonesia Networks for Agroforestry Educationv

B. ARAHAN MENTERI KEHUTANANvi

C. DAFTAR ISIix

D. RUMUSAN SEMINAR AGROFORESTRI III1

E. PLENO

1. Strategi penelitian wanatani (Agroforestry) di Indonesia
Kepala Badan Litbang Kementerian Kehutanan.....7
2. Bisnis Agroforestri: Peluang dan tantangan
Agus Purwanto (Asisten direktur EJULA Perum Perhutani)10
3. Pembaharuan paradigma agroforestri Indonesia seiring meningkatnya isu
kerusakan lingkungan dan *sustainable livelihood*
Budiadi, Priyono Suryanto dan Sambas Sabarnurdin15
4. Pendidikan agroforestri di Indonesia: peluang, tantangan dan strategi
pengembangannya
Christine Wulandari21
5. Bisnis agroforestry: Peluang dan tantangan dalam pengelolaan hutan di
Indonesia
Asosiasi Pengusaha Hutan Indonesia27

F. LINGKUNGAN

1. Agroforest karet: konservasi keanekaragaman hayati yang berakar dari
kearifan tradisional
Subekti Rahayu, Harti Ningsih, Asep Ayat dan Pandam N. Prasetyo31
2. Agroforest *mamar* dan konservasi keragaman hayati tumbuhan di Nusa
Tenggara Timur
Gerson ND. Njurumana36
3. Agroforestri sebagai upaya konservasi lingkungan dataran tinggi Dieng (Studi
kasus Desa Kuripan, Kecamatan Garung, Kabupaten Wonosobo)
Prasetyo Nugroho dan Widiyatno42
4. Agroforestri dalam pembangunan rendah emisi
Feri Johana, Arif Rahmanulloh dan Gamma Galudra46
5. Agroforestry pattern and fauna change in repong damar krui West Lampung
Indonesia
Bainah Sari Dewi51

6. Analisis <i>Trade-off</i> dan nilai ekonomi dari sistem penanaman campuran Jati (<i>Tectona grandis</i>) – Jagung dalam berbagai pilihan praktek pengelolaan di Gunung Kidul, Jawa Tengah Ni'matul Khasanah, Aulia Perdana, Arif Rahmanullah, Gerhard Manurung, James M. Roshetko, dan Meine van Noordwijk	54
7. Biomassa total ubi kayu, jagung, padi, kacang tanah dan kedelai pada sistem <i>alley cropping</i> di tegakan jati (<i>Tectona grandis</i> linn. F.) di kawasan hutan KPH Madiun, Perum Perhutani Unit II Jawa Timur Ris Hadi Purwanto	64
8. Dampak pemanfaatan lahan hutan tanaman untuk tanaman pertanian pada pola agroforestri Riskan Effendi	68
9. Dinamika ruang dalam sistem agroforestry pekarangan Sukirno DP, Ahmad Zakie Mubarrok, Priyono S. dan Wiyono	73
10. Econometric model of land use change in buffer zones of Kerinci Seblat National Park, Sumatera, Indonesia Muhammad Ridwansyah and Ardi Novra	77
✓ 11. Estimasi total penyerapan karbon tersimpan pada sistem agroforestri di desa sumber agung untuk mendukung rencana aksi nasional gas rumah kaca Slamet Budi Yuwono, Rudi Hilmanto dan Rommy Qurniati	87
12. Etnoforestri kawasan karst Gunung Sewu sebagai pijakan strategi konservasi kehati di lahan milik (<i>private conservation area</i>) Lies Rahayu Wijayanti Faida dan Kristiani Fajar Wianti	92
13. Inventore volume, biomassa dan karbon bambu petung (<i>Dendrocalamus asper Backer</i>) di hutan rakyat (Kasus di Dusun Ngandong, Desa Giri Kerto, Kec. Turi, Kab. Sleman, DIY) Rezky Lasekti Wicaksono, Ris Hadi Purwanto, Djoko Soeprijadi	99
14. Karakteristik konkresi Mangan pada Mollisol hutan Bunder Gunung Kidul Eko Hanudin, Makruf Nurdin dan Joko Wahyu Purnomo	104
15. Komposisi ukuran pohon dan cadangan karbon pada system agroforestri di daerah pegunungan Rika Ratna Sari dan Kurniatun Hairiah	110
16. Kontribusi hutan kemasyarakatan dalam penyediaan cadangan karbon di DAS Jangkok Pulau Lombok Markum, Kurniatun Hairiah, Didik Suprayogo, Endang Ariesoesiloningsih	115
17. Menyelaraskan agroforestri dengan konservasi keanekaragaman hayati Kurniatun Hairiah, Rosyida Priyadarsini, Fitri Khusyu Aini, I Gede Swibawa, Syahrul Kurniawan, Nina Dwi Lestari, Widiyanto	121
18. Pemanfaatan perangkat pendukung keputusan untuk mengembangkan aren bagi masyarakat sekitar hutan lindung bukit Jambul Asahan, Sumatera Selatan Edwin Martin, Dodi Prakosa, Junaidah, Armelia Prima Yuna	127

19. Pemilihan jenis tanaman dalam rangka mendukung konservasi air Rommy Qurniati dan Sugeng P. Harianto	132
20. Pemilihan jenis tanaman untuk pola agroforestry di sub sub DAS Kollong Lau, sub DAS Mamasa, Sulawesi Barat Wuri Handayani dan Eka Multikaningsih	136
21. Potensi agroforestry dalam pengendalian erosi dan perbaikan kualitas tanah Halus Satriawan, Zahrul Fuady, Cut Eka Fitriani	142
22. Simulasi dampak penggunaan lahan agroforestry berbasis tanaman pangan pada hasil air dan produksi pangan (studi kasus DAS Cisadane, Jawa Barat) Edy Junaidi dan Mohamad Siarudin	147
23. Strategi pengembangan wanatani berbasis masyarakat dalam rangka adaptasi perubahan iklim di Dusun Indrokilo, Kec. Ungaran Barat, Kabupaten Semarang Muchtart Efendi dan Burhanuddin Adman	152
24. Tingkat erosi pada lahan agroforestri dalam bentuk hutan rakyat dan tegalan di sub DAS Wuryantoro, Wonogiri Ambar Kusumandari, Hadrianus Adityo Padmosaputro	157
G. SILVIKULTUR	
1. Daya simpan benih Jelutung Rawa (<i>Dyera polyphylla</i> Miq.) Danu dan Elisabet Wijaya.....	163
2. Dinamika penyakit karat tumor pada sengon (<i>Falcataria moluccana</i>) di berbagai pola agroforestri Puji Lestari, Sri Rahayu dan Widiyatno	168
3. Hubungan antara bentuk tajuk dengan zona perakaran dalam sistem pola agroforestri (Studi kasus lahan miring di Pulutan Wetan Wonogiri) Beny Harjadi dan Irfan Budi Pramono.....	172
4. Isolasi dan identifikasi cendawan endofit dari klon tanaman kakao tahan VSD M.05 dan klon rentan VSD M.01 Nur Amin, Asman, dan Thamrin Abdullah	178
5. Jenis-jenis potensial sebagai tanaman utama sistem agroforestri untuk rehabilitasi lahan gambut di Kalimantan Bina Swasta Sitepu.....	184
6. Kajian optimasi dosis pupuk kandang dan kimia pada produksi pegagan (<i>Centella asiatica</i> (L) Urban) di bawah naungan tanaman Kopi dan Flemingia dengan pola agroforestry Delvi Maretta, Dudi Iskanda , Arief Arianto.....	189
7. Karakter kromosom ekaliptus (<i>Eucalyptus pellita</i> F. Muell.) hasil induksi ekstrak etanolik daun tapak dara (<i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don.) Budi Setiadi Daryono, Cindy Ariesti Koeswardani dan Sri Sunarti	195

8. Komposisi dan peranan jenis tanaman penyusun pekarangan pada berbagai kelerengan di sekitar waduk Sermo Kabupaten Kulonprogo Wiyono, Suryo Hardiwinoto, Suginingsih & Martha V.L.....	200
9. Komposisi jenis dan pola agroforestry di Desa Sukarasa, Kecamatan Tanjungsari, Bogor, Jawa Barat Ary Widiyanto	207
10. Mindi besar tanaman potensial untuk agroforestry: Kasus petani hutan rakyat di Desa Selaawi, Kecamatan Talegong, Kabupaten Garut Yulianti, Kurniawati P.Putri, Endang Pujiastuti	212
11. Pemanfaatan kompos beragam seresah daun terhadap pertumbuhan tanaman Sawi (<i>Brassica juncea</i> (L.) Czern and Cosson) di Kebun Raya Purwodadi Solikin, Abban Putri Fiqa, dan Agung Sri Darmayanti.....	218
12. Pengaruh naungan dan zpt berbahan aktif auksin pada pertumbuhan stek cabang bambu petung (<i>Dendrocalamus asper</i>) Adriana, W.W. Winarni, Handoyo H.N. dan Shendi Putri A.....	222
13. Pengaruh variasi intensitas cahaya beberapa jenis tanaman tahunan dalam pola agroforestri terhadap produksi tanaman semusim Nining Wahyuningrum dan Irfan Budi Pramono.....	230
14. Pengembangan sistem agroforestry (agrosilvofishery) skala lahan pekarangan di Desa Sei Semayang Deli Serdang Abdul Rauf, Rahmawaty dan Dewi Budiati T.J.Said.....	234
15. Peningkatan pertumbuhan dan mutu rotan sega (<i>Calamus caesius</i> B.L.) melalui pengaturan cahaya yang masuk pada sistem agroforestri Johanna Maria Rotinsulu, Didik Suprayogo, Bambang Guritno, Kurniatun Hairiah	239
16. Peran <i>wind barrier</i> Cemara Udang (<i>Casuarina equisetifolia</i> var. <i>incana</i>) dalam agroforestri pesisir Widaryanti Wahyu Winarni, Winastuti Dwi Atmanto, Sri Danarto	245
17. Peranan tanaman penaung dalam memasok nutrien makro pada sistem agroforestri berbasis tanaman kopi R. Soedradjad dan Maharani.....	249
18. Pertumbuhan dan hasil kacang tanah (<i>Arachis hypogaea</i> L.) pada tiga fase agroforestri di zona Batur Agung, Gunung Kidul Yogyakarta Selma Kurniawan, Eka Tarwaca Susila P., Priyono Suryanto, Sriyanto Waluyo	255
19. Potensi hama pada tanaman kehutanan agroforestri Noor Farikhah Haneda dan Nur Trianna Aprilia	264
20. Potensi keanekaragaman jenis tanaman dalam agroforestri: studi di Desa Gajahrejo Kabupaten Pasuruan Solikin	271

21. Produktivitas agroforestry manglid dan kacang merah di sub DAS Citanduy hulu (Studi kasus di Desa Sindang Barang, Kecamatan Panumbangan, Kabupate Ciamis) Sri Purwaningsih dan Dila Swestiani	279
22. Prospek agroforestri porang (<i>Amorphophallus muelleri</i>): produktivitas pada skala <i>on-station research</i> dengan variasi tingkat naungan dan dosis pupuk kandang Budiadi, Daryono Prehaten dan Aditia Permana Kurniawan	284
23. Sebaran dan potensi pemanfaatan bambu di Desa Purwobinangun Kecamatan Pakem Kabupaten Sleman Yogyakarta Wiyono, WW. Winarni, Winastuti DA., Putut Aristiatmoko	289
24. Silvopastura sebagai areal pengembangan pakan ternak Dewi Maharani	295
25. Teknik manipulasi lingkungan untuk mengoptimalkan pertumbuhan dan produksi hutan rakyat pola agroforestri M. Yamin Mile	299
26. Tingkat dekomposisi seresah johar (<i>Cassia siamea</i> Lamk.) dan kedelai (<i>Glicine max (L.) Merril</i>) pada berbagai tipe penggunaan lahan Singgih Utomo dan Budiadi	304
27. Ujicoba agroforestry mangium-jagung untuk mendukung budidaya lebah madu Kuntadi, Yelin Adalina, Asmanah Widiarti	309
28. Uji coba penanaman agroforestry nyamplung (<i>Calophyllum inophyllum</i> L) + kacang tanah (<i>Arachis hypogaeae</i> L) di pantai berpasir Pangandaran Aris Sudomo, Aditya Hani, dan Encep Rachman	314
H. SOSIAL, EKONOMI DAN KEBIJAKAN	
1. Agroforestri di mata petani: studi kasus di Sumatra dan Sulawesi Endri Martini, Jusupta Tarigan, Horas Napitupulu, James Roshetko	323
2. Agroforestri pekarangan dan potensinya dalam mendukung perekonomian rumah tangga petani di Desa Tegalretno, Kecamatan Petanahan, Kabupaten Kebumen Devy Priambodo Kuswantoro.....	327
3. Agroforestry dalam perspektif sosiologi lingkungan Adnan Ardhana dan Pranatasari Dyah Susanti	332
4. Analisis akar masalah dalam pengembangan silvofishery di Pulau Lombok Sitti Latifah.....	337
5. Budidaya silvofishery dengan model kemitraan untuk pemberdayaan masyarakat di daerah pesisir Sri Suharti.....	346
6. <i>Cases Based Reasoning</i> sebagai sistem manajemen pengetahuan <i>agroforestry</i> Djoko Soeprijadi	353

7. Daya dukung gizi dari lahan agroforestry sekitar tahura register 19 Gunung Betung, Provinsi Lampung Christine Wulandari	359
8. Ekonomi politik sertifikasi hutan rakyat di Kabupaten Gunung Kidul Yogyakarta Sulistyaningsih.....	364
9. Faktor-faktor yang mempengaruhi petani dalam pemilihan jenis tanaman penyusun hutan rakyat di Kabupaten Ciamis Tri Sulistyati Widyaningsih dan Budiman Achmad	369
10. Kajian kelembagaan pengelolaan hutan agroforestry bersama dengan masyarakat di Kesatuan Pemangkuan Hutan Bandung Selatan Triyono Puspitojati dan Idin Saefudin.....	375
11. Kelayakan pengembangan Jelutung dengan sistem agroforestri untuk memulihkan lahan gambut terdegradasi di Provinsi Kalimantan Tengah Marinus Kristiadi Harun, Lailan Syaufina, Nurheni Wijayanto	380
12. Kerjasama petani dengan industri pada sistem agroforestri Sukirno	386
13. Luas unit usaha agroforestry dan populasi pohon sengon (<i>Falcataria mouluccana</i>) pada hutan rakyat di Kabupaten Ciamis Budiman Achmad dan Dian Diniyati	390
14. Model pengembangan sumber pakan lebah madu pada kawasan hutan tanaman Asmanah Widiarti	396
15. Optimalisasi pemanfaatan lahan hutan kemasyarakatan di desa ngarip Kecamatan Ulu Belu Kabupaten Tanggamus Susni Herwanti.....	400
16. Partisipasi petani dalam program gerakan multi aktivitas agribisnis (gemar) di Desa Sandingtaman, Kecamatan Panjalu Kabupaten Ciamis Eva Fauziyah	406
17. Peluang dan tantangan dalam pengembangan silvofishery di Pulau Lombok Endah Wahyuningsih	411
18. Pemantapan bisnis agroforestri berbasis pala (<i>Myristica fragrans</i> Houtt) untuk kesejahteraan masyarakat Maluku dan multi pihak G. Mardiatmoko, Th.M. Silaya, A.Kastanya, M.Tjoa dan I. Bone	416
19. Pemilihan jenis tanaman penyusun hutan rakyat pola agroforestry berdasarkan keputusan petani di Kabupaten Tasikmalaya Dian Diniyati dan Eva Fauziyah	421

20. Penentuan Aren (<i>Arenga Pinnata</i>) sebagai hasil hutan bukan kayu unggulan dan strategi pengembangannya dalam mendukung ketahanan pangan: kasus di Kabupaten Tapanuli Selatan, Sumatera Utara Sanudin.....	428
21. Pemilihan jenis tanaman demplot agroforestry: pengalaman proyek ITTO PD 394/06 REV. 1 (F) di daerah tangkapan air Danau Toba Sanudin dan Nurheni Wijayanto.....	433
22. Pengelolaan Tembawang oleh masyarakat di dusun Landau Desa Jangkang Benua Kecamatan Jangkang Kabupaten Sanggau Augustine Lumangkun, Uke Natalina, Ratih.....	438
23. Pengembangan agroforestry berbasis biofarmaka dan kemitraan pemasaran untuk pemberdayaan masyarakat di Kabupaten Sukabumi, Propinsi Jawa Barat Leti Sundawati, Ninuk Purnaningsih, Edy Djauhari Purwakusumah.....	443
24. Penggunaan pola agroforestri pada budidaya nanas di Desa Tambakmekar, Kecamatan Jalancagak, Kabupaten Subang Devy P. Kuswanto, Idin S. Ruhimat, dan Darsono Priono.....	448
25. Penting tetapi tidak mendesak: rasionalitas penanam Bambang Lanang (<i>Michelia champaca</i>) di hulu DAS Musi, Sumatera Selatan Edwin Martin, Bambang Tejo Premono, dan Ari Nurlia	453
26. Peran penyuluh dalam pengembangan agroforestry di desa penyangga Taman Nasional Way Kambas Lampung M.D Wicaksono	458
27. Peranan praktek agroforestri terhadap pendapatan dan ketahanan pangan masyarakat Kecamatan Samigaluh Kabupaten Kulonprogo Warmanti Mildaryani	461
28. Perjalanan multiabad repong damar: Kajian aspek tata guna lahan Tuti Herawati.....	468
29. Persepsi masyarakat terhadap kegiatan agroforestri: Perladangan berpindah Emi Roslinda	473
30. Perspektif manajemen lestari agroforestri kompleks Syukur Umar.....	478
31. Praktik agroforestri di kawasan penyangga Taman Nasional Gunung Halimun-Salak Tri Sulistyati Widyaningsih dan Aditya Hani.....	481
32. Praktik agroforestry di KPH Ciamis (Studi kasus Desa Pamarican, Kecamatan Pamarican, Kabupaten Ciamis, Jawa Barat) Endah Suhaendah dan Wuri Handayani	487
33. Rekonstruksi pengetahuan agroforestri: <i>human capital</i> dalam <i>sustainable livelihood</i> Arief Khristanto	492

34. Sistem pertanian siklus-bio terpadu sebagai paradigma baru agroforestry bergatra ekonomi, lingkungan dan sosial budaya Cahyono Agus, Bambang Suhartanto, Bambang Hendro Sunarminto dan Ali Agus	497
35. Strategi pengembangan Iles-iles (<i>Amorphophallus</i> spp.) sebagai tanaman bawah tegakan hutan rakyat di Kabupaten Kuningan Eva Fauziyah, Dian Diniyati, dan Harry Budi Santoso	505
36. Strategi pengembangan potensi ekonomi agroforestri di Indonesia (Teori, Konsep, Analisis Kebijakan) Wahyu Andayani	510
37. Strategi penyuluhan kehutanan dan dampaknya terhadap adopsi inovasi agroforestri Evi Irawan	515
38. Usaha wanatani (<i>agroforestry</i>) untuk kelestarian ekosistem dan kesejahteraan masyarakat sekitar hutan konservasi (Studi kasus: Restorasi kawasan hutan Taman Wisata Alam Gunung Selok, Cilacap) Sumarhani.....	519
I. PENGOLAHAN HASIL DAN PEMASARAN	
1. Identifikasi jenis-jenis tubuh buah ektomikoriza yang dapat dikonsumsi di Repong Damar Krui, Lampung Barat Melya Riniarti.....	529
2. Inovasi dan difusi teknologi agroforestri untuk peningkatan pendapatan petani Dudi Iskandar	534
3. Kayu sebagai sumber energi, pemanfaatan dan pengembangannya di pedesaan Yogyakarta J. Pramana Gentur Sutapa, Adventa Ayu Artanti	539
4. Optimalisasi pengelolaan <i>management regime III</i> untuk meningkatkan hasil kayu, pangan, herbal dan energi terbarukan Wiyono.....	542
5. Pembangunan <i>tools</i> untuk analisis usaha hutan rakyat berbasis agroforestri Lutfy Abdulah, Achmad Syaffari, Nina Mindawati.....	547
6. Penerapan sistem pertanian terpadu <i>biocyclofarming</i> pola agrosilvopasture dalam rangka mendukung ketahanan pangan di Kalimantan Selatan Mahrus Aryadi, Hamdani Fauzi.....	552
7. Pengaruh metode pengeringan dan ketebalan sortimen terhadap kecepatan dan cacat pengeringan kayu Melina Yustinus Suranto, Sutjipto A.H., dan Nugroho Setiyawan.....	559
8. Peningkatan pendapatan pola agroforestri dengan teknologi hasil hutan T.A.Prayitno	567

9. Peran silvofishery dalam peningkatan produksi perikanan dan kelestarian ekosistem mangrove Erny Poedjirahajoe.....	573
10. Peran tumbuhan bawah dalam ekosistem hutan jati sebagai sumber pakan ternak di KPH Ngawi, Perum Perhutani Unit II Jawa Timur Soewarno Hasanbahri, Djuwadi, Ristianito Utomo	579
11. Potensi agrosilvopastura berbasis Rusa Timor M.M. Budi Utomo, Levina A.G. Pieter	584
12. Produksi gula aren sebagai hasil hutan nonkayu tahura War dan potensi pengembangannya di Kelurahan Sumber Agung, Kecamatan Kemiling Kota Bandar Lampung Afif Bintoro dan Melya Riniarti	590
13. Produksi nira aren (<i>Arenga pinnata</i>) sebagai bahan baku gula merah dari kawasan Taman Hutan Raya Wan Abdurrahman Di Kelurahan Sumber Agung Kecamatan Kemiling Kota Bandar Lampung Duryat, Indriyanto.....	595
J. DAFTAR PESERTA SEMINAR NASIONAL AGROFORESTRI III	599
K. SUSUNAN ACARA SEMINAR NASIONAL AGROFORESTRI III.....	602

ESTIMASI TOTAL PENYERAPAN KARBON TERSIMPAN PADA SISTEM AGROFORESTRI DI DESA SUMBER AGUNG UNTUK Mendukung Rencana Aksi Nasional Gas Rumah Kaca

Slamet Budi Yuwono, Rudi Hilmanto, Rommy Qurniati
Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung
Jl. Soemantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung 35145 Telp.08127287225.
E-mail: rudihilmanto@gmail.com

ABSTRACT

Greenhouse Gas National Action Plan (RAN GRK) will applied in region development planning will belong at region Bandar Lampung, so that to begin this activity is, need data base carbon stock at each region, especially region that has carbon pockets. Carbon stock at Bandar Lampung one of them found at Sumber Agung village, district Kemiling, Bandar Lampung city. Great source village as carbon-stock pocket is region that managed by community with system agro forestry. Objective this research is counting carbon-stock estimation exist in Sumber Agung village, district Kemiling, Bandar Lampung city as data base to support RAN GRK in region development plan at Bandar Lampung. Result and discussion show that carbon-stock total that counted to pass biomass found at great source village as big as 43,06 Mg ha⁻¹ that consists of 68,74 % based on from big tree as canopy plants, 30,77% as main plants cultivation community, 0,21% plant under, 0,18 % as restless as coarse and 0,10% as restless as soft.

Key words: carbon, biomass, plants, agroforestry

1. Pendahuluan

Terjadinya perubahan iklim merupakan ancaman serius secara global. Menindak lanjuti kondisi di atas saat ini pemerintah Indonesia melakukan Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (RAN GRK). RAN GRK disusun pada prinsipnya, yaitu (Novianto, 2011): (a) tidak menghambat keberlanjutan pertumbuhan ekonomi dengan tetap memprioritaskan kesejahteraan rakyat, termasuk untuk ketahanan energi, ketahanan pangan; (b) mendukung perlindungan masyarakat miskin dan rentan serta pelestarian lingkungan dan pembangunan yang berkelanjutan; (c) meliputi kegiatan yang langsung menurunkan emisi dan penguatan kerangka kebijakan; (d) merupakan rencana aksi yang terintegrasi antara satu bidang dengan bidang yang lain dengan memperhatikan daya dukung dan daya tampung lingkungan serta perencanaan tata ruang dan peruntukan penggunaan lahan; dan (e) memberikan kontribusi pada upaya global penurunan emisi dan mengoptimalkan potensi pendanaan internasional untuk kepentingan Indonesia.

Cadangan karbon tersimpan (*carbon stock*) di Bandar Lampung salah satunya terdapat di Desa Sumber Agung, Kecamatan Kemiling, Kota Bandar Lampung. Desa Sumber Agung sebagai cadangan karbon yang tersimpan merupakan daerah kawasan hutan Register 19 Gunung Betung mengelola hutan dengan menerapkan konsep hutan kemasyarakatan (HKm) yang diberlakukan mulai tahun 1999 hingga tahun 2004 dengan tujuan meningkatkan kondisi sosial ekonomi. Pada sistem pengelolaan hutan tersebut, masyarakat diperbolehkan menggunakan lahan hutan untuk penanaman spesies yang memiliki mutltifungsi, seperti: kemiri, tangkil, alpokat, duku, durian, aren, kakao, nangka, kopi dengan sistem agroforestri. Sehingga tujuan penelitian ini adalah melakukan estimasi *carbon stock* pada pengelolaan sistem agroforestri di Desa Sumber Agung. Diharapkan dengan dilakukannya penelitian ini diperoleh data base mengenai karbon tersimpan di Desa Sumber Agung, Kecamatan Kemiling, Bandar Lampung sebagai langkah awal untuk mendukung RAN GRK dalam pembangunan rendah karbon di daerah Bandar Lampung.

2. Metode penelitian

2.1. Pengukuran karbon tersimpan (*carbon stock*)

2.1.1. Membuat plot contoh pengukuran

Membuat plot contoh pengukuran pada setiap hektar sistem penggunaan lahan untuk sistem agroforestri. Membuat SUB PLOT BESAR ukuran 20 m x 100 m = 2000 m² menentukan 6 titik contoh pada setiap SUB PLOT untuk pengambilan contoh tumbuhan bawah, seresah dan tanah; setiap titik berukuran 0.5 m x 0.5 m = 0.25 m (Hairiah dan Rahayu, 2007).

2.2.2. Mengukur biomasa pohon

Pengukuran biomasa pohon dilakukan dengan cara '*non destructive*' (tidak merusak bagian tanaman). Pengukuran dilakukan dengan cara: a. Membagi SUB PLOT menjadi 2 bagian, dengan memasang tali di bagian tengah sehingga ada SUBSUB PLOT, masing-masing berukuran 2.5 m x 40 m; b. Mencatat nama setiap pohon, dan ukurlah diameter batang setinggi dada (*dbh* = diameter at breast height = 1.3 m dari permukaan tanah) semua pohon yang masuk dalam SUB-SUB PLOT sebelah kiri dan kanan. melakukan pengukuran *dbh* hanya pada pohon berdiameter 5 cm hingga 30 cm. Pohon dengan *dbh* < 5 cm diklasifikasikan sebagai tumbuhan bawah (Hairiah dan Rahayu, 2007).

2.2.3. Mengukur biomasa tumbuhan bawah (*understorey*)

Pengambilan contoh biomasa tumbuhan bawah dilakukan dengan metode '*destructive*' (merusak bagian tanaman). Tumbuhan bawah yang diambil sebagai contoh adalah semua tumbuhan hidup berupa pohon yang berdiameter < 5 cm, herba dan rumput-rumputan (Hairiah dan Rahayu, 2007).

2.2. Mengukur konsentrasi C tanaman di laboratorium

Melakukan analisa laboratorium untuk mengukur konsentrasi C Tanaman yang diperoleh di lapangan.

2.3. Penghitungan jumlah C tersimpan per lahan

Semua data (total) biomasa dan nekromasa per lahan dimasukkan ke dalam Tabel 4 yang merupakan estimasi akhir jumlah C tersimpan per lahan. Konsentrasi C dalam bahan organik

biasanya sekitar 46%, oleh karena itu estimasi jumlah C tersimpan per komponen dapat dihitung dengan mengalikan total berat masanya dengan konsentrasi C, sebagai berikut: Berat kering biomasa atau nekromasa (kg ha⁻¹) x 0.46, kemudian dikonversi ke satuan Mg ha⁻¹ (Hairiah dan Rahayu, 2007).

3. Hasil dan pembahasan

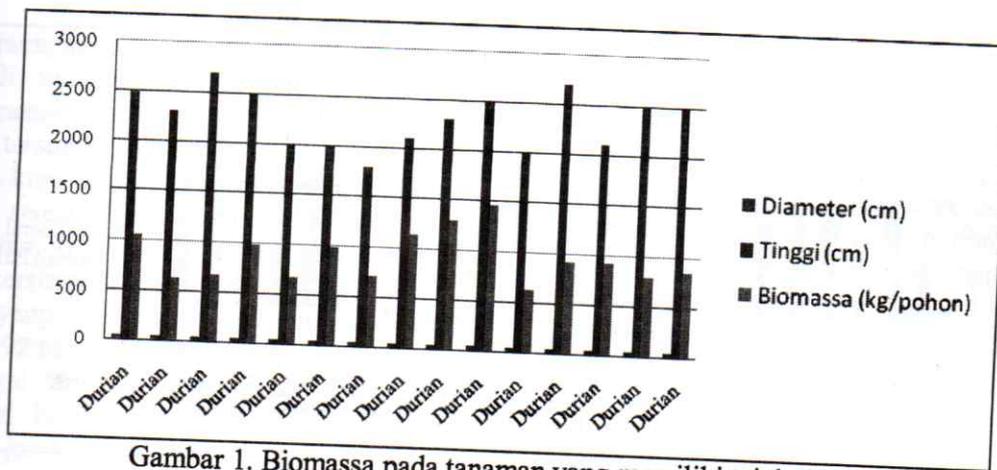
RAN GRK akan menjadi landasan bagi pembangunan rendah karbon dalam perencanaan pembangunan di daerah, dan masing-masing daerah akan menetapkan peraturan daerah (perda) mengenai tata ruang daerah yang ramah lingkungan, serta dapat mengurangi emisi GRK, dan dapat menaikkan kualitas lingkungan, menyerap tenaga kerja, meningkatkan pendapatan masyarakat dan mendorong pertumbuhan ekonomi daerah (Novianto 2011).

RAN GRK akan diterapkan pada perencanaan pembangunan daerah termasuk di daerah Bandar Lampung, sehingga untuk memulai kegiatan ini diperlukan data base karbon yang tersimpan di masing-masing daerah, khususnya daerah yang memiliki kantong-kantong karbon.

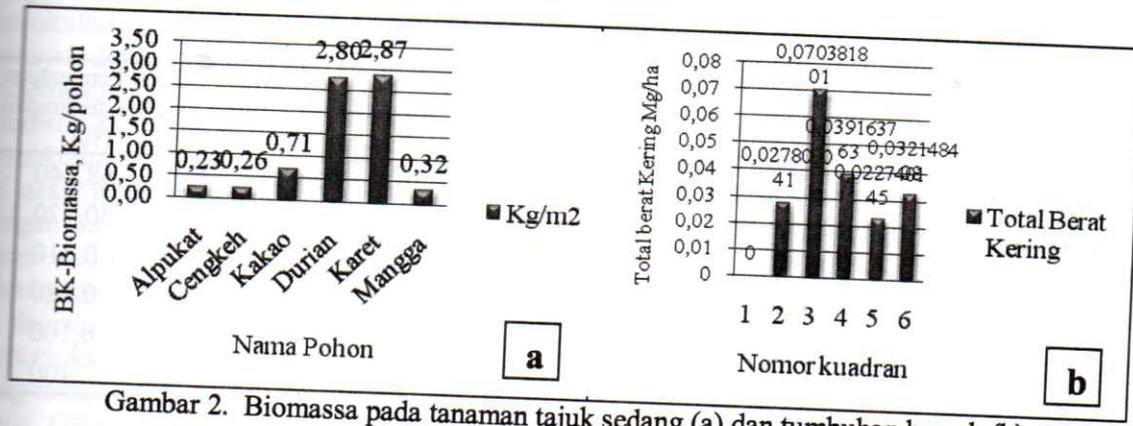
Di daerah penelitian Desa Sumber Agung merupakan daerah kantong karbon yang ada di daerah Bandar Lampung hal ini dikarenakan di lokasi ini terdapat pengelolaan lahan yang dilakukan oleh masyarakat melalui sistem agroforestri.

Sistem agroforestri yang dikelola oleh masyarakat merupakan sumber cadangan karbon yang mampu mengurangi emisi gas rumah kaca yaitu CO₂ melalui proses fotosintesis. Tingkat pertumbuhan pepohonan meningkatkan seiring dengan meningkatnya penyimpanan karbon di dalam ekosistem tersebut. Peningkatan akan terlihat secara signifikan dalam pohon yang hidup, juga pada tanahnya. Setiap situasi perlu dipantau untuk melihat peningkatan seperti apa yang mungkin terjadi.

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis-jenis tanaman tajuk tinggi yang di dominasi oleh pohon durian memiliki biomassa paling tinggi dibandingkan jenis tanaman lain. Biomassa tanaman tajuk tinggi per luasan lahan adalah: 64.3 Mg/ha. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Biomassa pada tanaman yang memiliki tajuk tinggi

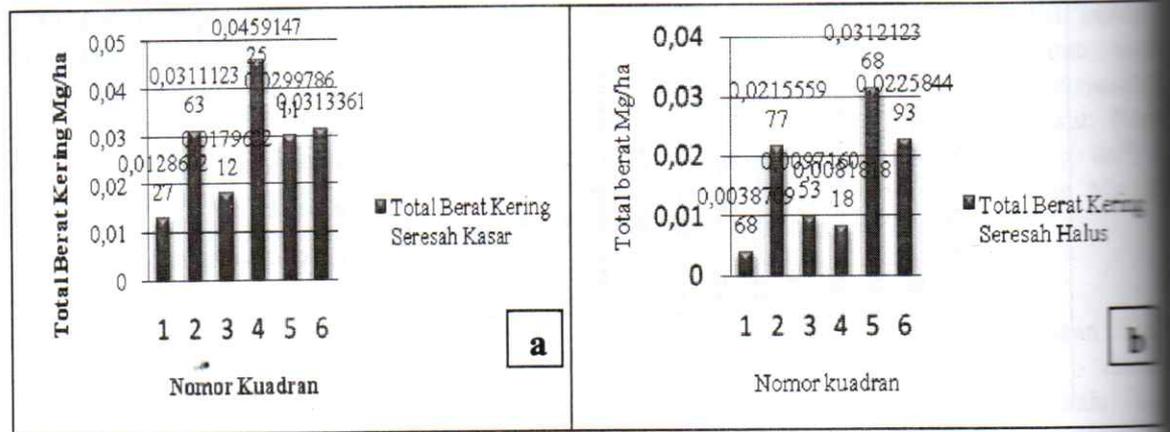


Gambar 2. Biomassa pada tanaman tajuk sedang (a) dan tumbuhan bawah (b)

Tanaman pada tajuk sedang didominasi oleh karet dan kakao diikuti tanaman jenis lainnya yaitu: durian, cengkeh, mangga, dan alpukat. Tanaman ini sebagai jenis tanaman pokok pada usaha tani masyarakat di desa Sumber Agung. Tanaman karet dan kakao memiliki biomassa sebesar: 2,87 kg/m² dan 0,71 kg/m². Tanaman jenis lainnya yaitu: durian, cengkeh, mangga, dan alpukat: 2,80 kg/m², 0,26 kg/m², 0,32 kg/m², dan 0,23 kg/m². Sehingga total biomassa tanaman tajuk sedang perluasan lahan adalah: 28,8 Mg/ha. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 2. Tanaman pada tajuk rendah didominasi oleh tanaman perdu dan semak. Jumlah jenis tanaman ini pada lahan sangat sedikit, hal ini disebabkan sulitnya sinar matahari di terima oleh jenis tanaman ini dan kalah bersaing dengan tanaman tajuk tinggi, yaitu: durian dan tanaman dengan tajuk sedang, yaitu: alpukat, cengkeh, kakao, durian, karet, dan mangga yang rapat, serta banyaknya seresah kasar dan halus pada lantai lahan sehingga biomassa yang terkandung hanya seberat 0,192 Mg/ha. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 2.

Total biomassa untuk jenis seresah kasar dan halus lebih besar dibandingkan dengan biomassa jenis tanaman dengan tajuk rendah seperti perdu dan semak. Biomassa seresah kasar banyak dihasilkan dari sisa daun dan ranting yang ada di lantai lahan. Jumlah biomassa seresah kasar sebanyak 0,169 Mg/ha. Biomassa untuk jenis seresah halus banyak didominasi oleh akar-akar halus dari tanaman alpukat, cengkeh, kakao, durian, karet, dan mangga yang rapat dan banyak jumlahnya sebanyak 0,097 Mg/ha. Secara rinci total biomassa kasar dan halus dapat dilihat pada Gambar 4.

Tanaman atau pohon dengan umur panjang yang tumbuh di hutan maupun pada sistem agroforestri merupakan tempat penyimpanan karbon (*carbon sink*) yang lebih besar dibandingkan dengan tanaman semusim, cadangan karbon yang ada pada suatu lahan dipengaruhi oleh jenis vegetasinya sehingga dengan keragaman jenis pepohonan yang memiliki umur yang panjang dan seresah yang banyak merupakan gudang penyimpanan karbon yang tinggi (Hairiah dan Rahayu 2007).



Gambar 4. Biomassa pada seresah kasar (a) dan halus (b)

Tabel 1. Estimasi jumlah karbon yang tersimpan di lahan

Jenis Biomassa	Total Biomassa Lahan (Mg/ha)	Total Biomassa Lahan (%)	Total Penyerapan karbon tersimpan (Mg/ha)	Total Penyerapan karbon tersimpan (%)
Pohon Besar	64,340	68,739	29,596	68,740
Pohon Sedang	28,80	30,770	13,248	30,770
Tumbuhan Bawah	0,192	0,205	0,088	0,210
Seresah Kasar	0,169	0,181	0,078	0,180
Seresah Halus	0,097	0,104	0,045	0,100
Jumlah	93,597	100	43,055	100

Sumber: Data diolah (2012)

Hasil penelitian di lokasi penelitian menunjukkan bahwa estimasi jumlah karbon yang tersimpan sebesar 68,74% terdapat pada pohon besar yang didominasi oleh jenis-jenis pohon dengan tajuk yang tinggi yaitu pohon durian. Estimasi jumlah karbon yang tersimpan sebesar 30,77% terdapat pada tanaman dengan tajuk sedang yang didominasi oleh tanaman pokok masyarakat, yaitu: tanaman karet, kakao, durian, cengkeh, mangga, dan alpukat. Tumbuhan bawah dan seresah baik kasar maupun halus memiliki estimasi jumlah karbon yang tersimpan berkisar 0,49%. Hal ini dapat dilihat secara rinci pada Tabel 1.

Hasil pengukuran karbon tersimpan di hutan alami tropika basah, hutan sekunder, agroforestri (kebun) karet, hutan tanaman industri (HTI) sengon, lahan ubi kayu, padang alang-alang, dan lahan bera yang didominasi oleh krinyu (*Chromolaena odorata*) telah dilakukan di Jambi (Tomich *et al.*, 1998 dalam Hairiah dan Rahayu, 2007).

Pengukuran dilakukan pada lahan-lahan dengan zona ekologi yang sama, dan dipilih atas dasar sejarah pembukaannya (minimal 15

tahun sebelumnya dilakukan tebas bakar (Kurniatun Hairiah dan Subekti Rahayu 2007). Hutan alami memiliki jumlah karbon tersimpan tertinggi (sekitar 497 Mg/ha) dibandingkan sistem penggunaan lahan lainnya, lahan ubikayu monokultur memiliki penyimpanan yang terendah (sekitar 49 Mg/ha) (Kurniatun Hairiah dan Subekti Rahayu 2007). Gangguan hutan alami menjadi hutan sekunder menyebabkan kehilangan sekitar 250 Mg/ha (Hairiah dan Rahayu 2007). Kehilangan penyimpanan karbon terbesar di atas permukaan tanah terjadi karena hilangnya vegetasi, sedangkan kehilangan karbon di dalam tanah terjadi dalam jumlah yang relatif kecil (Hairiah dan Rahayu 2007). Bila hutan sekunder terus dikonversi ke sistem tanaman pangan ubikayu monokultur, maka kehilangan karbon di atas permukaan tanah bertambah lagi sekitar 300-350 Mg/ha (Hairiah dan Rahayu 2007). Tingkat kehilangan karbon ini dapat diperkecil bila hutan dikonversi menjadi sistem berbasis karet sekitar 290 Mg/ha di bagian atas tanah, dan sekitar 370 Mg/ha bila dikonversi ke HTI sengon (Hairiah dan Rahayu 2007). Hasil pengukuran karbon

yang tersimpan di berbagai sistem penggunaan lahan di Sumberjaya, Kabupaten Lampung Barat menunjukkan bahwa jumlah rata-rata karbon tersimpan dengan sistem agroforestri berbasis kopi adalah 82 Mg/ha pada 25 tahun pertama setelah tebas bakar hutan, sedangkan pada sistem kopi dengan monokultur memiliki karbon tersimpan sebesar 52 Mg/ha dan pada hutan yang terganggu (hutan sekunder) terdapat 92 Mg/ha (Noordwijk *et al.* 2002)

Sebagai aplikasi dari RAN GRK dari gambaran hasil penelitian di desa Sumber Agung, jumlah penyerapan karbon sebesar 43,055 Mg/ha lebih kecil dibandingkan lahan yang ditanam dengan ubi kayu secara monokultur yaitu: 49 Mg/ha (Hairiah dan Rahayu 2007), hal ini merupakan jumlah penyerapan karbon yang sangat rendah pada kondisi penggunaan lahan tidak secara monokultur. Ukuran kondisi karbon tersimpan ini akan lebih rendah lagi jika dibandingkan dengan kondisi di hutan terutama di hutan alami yaitu sebesar 497 Mg/ha. Sehingga diharapkan dalam perencanaan pembangunan di daerah, dan masing-masing daerah dalam menetapkan perda mengenai tata ruang daerah yang ramah lingkungan, serta dapat mengurangi emisi GRK, serta dapat menaikkan kualitas lingkungan harus juga di memperbaiki kondisi kantong-kantong karbon tersimpan seperti di Desa Sumber Agung.

Dari gambaran hasil penelitian ini yang menunjukkan rendahnya total penyerapan karbon yang tersimpan di lokasi penelitian hal ini diharapkan untuk lebih meningkatkan jumlah pohon besar sebagai tanaman naungan di lahan-lahan yang dikelola dengan berbagai spesies yang dapat mendukung perekonomian masyarakat, sehingga mampu meningkatkan pendapatan dan total penyerapan karbon yang tersimpan dalam mendukung RAN GRK.

4. Kesimpulan

- 4.1. Total penyerapan karbon yang tersimpan pada lahan yang dikelola masyarakat dengan sistem agroforestri di desa Sumber Agung sebesar 43,055 Mg/ha
- 4.2. Sebanyak 68.74% total penyerapan karbon yang tersimpan terdapat pada pohon dengan tajuk tinggi, jenis tanaman durian dan 30.77% total penyerapan karbon yang tersimpan terdapat pada tanaman pokok seperti: karet, kakao, durian, cengkeh, mangga, dan alpukat.

- 4.3. Masyarakat di Desa Sumber Agung yang mengelola lahan dengan sistem agroforestri diharapkan memperbanyak pohon-pohon dengan tajuk yang tinggi dan ekonomis dengan spesies yang beragam dengan tujuan meningkatkan pendapatan serta karbon yang tersimpan.
- 4.4. Sistem pengelolaan lahan yang dilakukan masyarakat saat ini dapat di jadikan rujukan untuk perencanaan pembangunan di daerah, dan masing-masing daerah dalam menetapkan perda mengenai tata ruang daerah yang ramah lingkungan, serta dapat mengurangi emisi GRK, dan dapat menaikkan kualitas lingkungan.

5. Daftar pustaka

- Novianto, Andi. Langkah Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca. Perkembangan Kebijakan dan Regulasi Ekonomi . Tinjauan Ekonomi dan Keuangan. September 2011 hal 11. Jakarta: Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian RI.
- Hairiah, Kurniatun dan Subekti Rahayu. 2007. Petunjuk Praktis: Pengukuran "Karbon Tersimpan di Berbagai Macam Penggunaan Lahan. Bogor. World Agroforestry Centre-ICRAF SEA Regional Office. Universitas of Brawijaya, Unibraw. Indonesia.
- Noordwijk, Van, S Rahayu, K Hairiah, Y, C Wulan, A. Farida dan B. Verbist. 2002. *Carbon stock assesment for a forest-to coffee conversion landscape in Sumber Jaya (Lampung, Indonesia); from allometric equation to land use change analysis. In: impact of land use change on the Terrestrial Carbon Cycle in the Asian Pacific Region. Science ini China Vol. 45.*