



Kementerian Kehutanan
Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan
Pusat Penelitian dan Pengembangan Perubahan Iklim dan Kebijakan
Kerjasama dengan
International Tropical Timber Organization (ITTO)

Manual pembuatan **Biorangpos** untuk peningkatan sistem agroforestri



Maret 2013



PENGANTAR

Manual ini disusun berdasarkan laporan yang disusun oleh PT. Mazars Starling Resources sebagai ringkasan dari pelatihan dua hari pengelolaan tanah yang dilakukan di Desa Terantang, Kabupaten Kotawaringin, Kalimantan Tengah yang merupakan bagian dari kegiatan Studi Kelayakan REDD+ FY 2012. Pelatihan ini dilaksanakan pada tanggal 14 dan 15 Januari 2013 yang diberikan oleh tim dari Badan Litbang Kehutanan, Universitas Hokkaido, dan Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia dengan difasilitasi oleh tim dari Yayasan Puter Indonesia dan PT. Mazars Starling Resources.

BIORANGPOS atau “Bio Arang Kompos” merupakan merupakan kombinasi dari dua komponen yang dapat menyehatkan, menyeimbangkan tanah, dan meningkatkan produktivitas sistem agroforestri baik di lahan gambut maupun tanah mineral. Penerapan BIORANGPOS dilaksanakan di lokasi kelompok tani Harapan Bersama, Desa Terantang yaitu plot Mimbar Jaya seluas 1 hektar merupakan lahan gambut dalam (lebih dari 7 meter), plot untuk Karya Bonot Bersatu (3 hektar) dan Warga Tani (1 hektar) keduanya merupakan tanah mineral.

Untuk melengkapi manual ini, direkomendasikan untuk menyediakan metode untuk melakukan monitoring terhadap penerapan dan kegiatan lanjutan dari penggunaan bio arang.

Daftar Isi

Pengantar	ii
1. Latar Belakang	1
2. Manual Pembuatan Biorangpos.....	2
2. Monitoring Pengaruh Penggunaan Biorangpos.....	10
3. Rekomendasi Penggunaan Biorangpos-plus	11



LATAR BELAKANG

Pertanian merupakan sumber perekonomian di wilayah proyek Katingan. Survei pengaman sosial yang dilakukan selama kegiatan REDD+ FS 2012 menunjukkan bahwa mayoritas masyarakat di beberapa desa adalah petani yang mengelola dan mengolah lahan pertaniannya dalam beberapa kelompok tani kecil. Di beberapa desa, usaha budidaya rotan dan karet merupakan sumber penghidupan masyarakat yang paling penting. Di samping itu, petani setempat sering menambah penghasilan mereka dengan menjual sayur mayur, beras, ikan dan produk buatan lokal lainnya.

Salah satu penyebab terjadinya deforestasi di wilayah ini karena pertanian berladang dan konversi lahan untuk pertanian. Laju deforestasi diperburuk dengan semakin meningkatnya tekanan tingkat pertumbuhan penduduk dan ekonomi terhadap sumber daya hutan, tetapi disisi lain mata pencaharian masyarakat lokal sebagai petani harus dipertahankan. Untuk menyeimbangkan kondisi sosial, ekonomi, dan ekologi dibutuhkan pengembangan sistem agroforestri berkelanjutan melalui pertanian berdampak rendah, pemilihan tanaman yang lebih baik, intensifikasi, dan peningkatan kegiatan peternakan. Namun disisi lain, kemampuan petani lokal sangat terbatas sehingga dirasakan sangat penting untuk memberikan pengetahuan dan pelatihan untuk meningkatkan sistem agroforestri yang berkelanjutan.

Universitas Hokkaido merekomendasikan gabungan penggunaan bio arang dengan kompos organik untuk meningkatkan pengelolaan lahan dalam sistem agroforestri. Bio arang memiliki tiga karakteristik khusus untuk meningkatkan kemampuan alami tanah. Pertama, arang meningkatkan sifat fisik tanah seperti permeabilitas udara dan air, selain itu juga meningkatkan kemampuan menyerap air. Kedua, arang meningkatkan sifat kimia tanah. Arang bersifat alkali sehingga dapat memperbaiki keasaman tanah dengan nilai pH rendah seperti gambut. Arang juga kaya akan unsur-unsur karbon, kalium, kalsium, dan sodium, serta mineral seperti fosfor, zat besi, magnesium, mangan, seng, tembaga dan molibdenum yang penting dalam pertumbuhan tanaman. Ketiga, arang merangsang aktivitas mikroba dalam tanah.

Penerapan arang akan mengaktifkan bakteri pengikat nitrogen dan jamur mikoriza yang berguna dalam meningkatkan pertumbuhan sistem akar. Oleh karena itu, gabungan penggunaan antara bio arang dan kompos organik, mikoriza dan/atau pupuk kandang diharapkan akan lebih efektif.

Penerapan gabungan penggunaan bio arang dan kompos organik diperkenalkan kepada kelompok tani Harapan Bersama di Desa Terantang, di areal proyek Katingan dengan memberikan pelatihan pembuatan bio – arang dan kompos organik. Demonstrasi pengembangan model pengelolaan lahan berkelanjutan berbasis masyarakat ini dilakukan dengan menggunakan alat dan bahan yang diperoleh dari daerah setempat. Pendekatan yang disarankan adalah mencampurkan bio arang dengan kompos, mikoriza, dan bio – pupuk dalam satu kegiatan.

2 **MANUAL PEMBUATAN BIORANGPOS**

2.1 APAKAH BIORANGPOS?

BIORANGPOS, singkatan dari Bio Arang Kompos dalam Bahasa Indonesia adalah peningkat kemampuan alami tanah yang terbuat dari bio - arang (dikenal sebagai *biochar*) dan kompos organik. BIORANGPOS merupakan kombinasi dari senyawa organik yang dihasilkan oleh pirolisis biomassa (untuk bio - arang) dan oleh dekomposisi aerob bahan organik (kompos). BIORANGPOS akan membuat tanah menjadi lebih sehat, seimbang dari waktu ke waktu, dan meningkatkan produktivitas tanah dalam sistem agroforestri.

2.2 KENAPA BIORANGPOS?

BIORANGPOS memiliki tiga karakteristik khas sebagai peningkat kemampuan alami tanah. BIORANGPOS dapat meningkatkan fisik, kimia dan sifat mikroba tanah dengan cara meningkatkan:

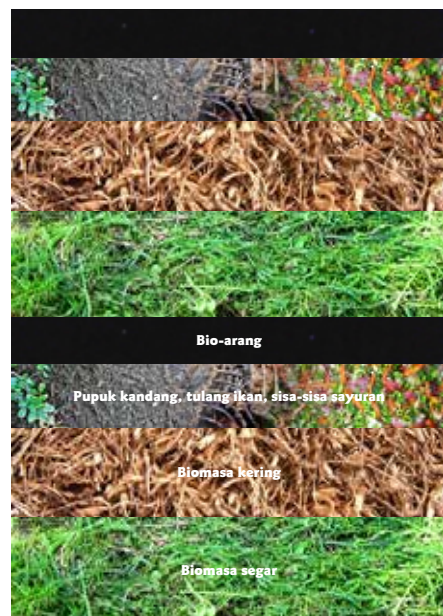
1. Permeabilitas udara dan air
2. Kapasitas menyimpan air dan unsur hara

3. pH tanah
4. Produktivitas tanah dengan menambah unsur-unsur karbon, kalsium, kalium, dan natrium, serta mineral seperti fosfor, zat besi, magnesium, mangan, seng, tembaga dan molibdenum.
5. Pertumbuhan sistem akar dengan merangsang kegiatan mikroba.

Manfaat lain dari penerapan BIORANGPOS adalah dapat menyerap karbon dengan mengunci CO₂ dalam bio - arang selama ratusan tahun, sedangkan CO₂ akan dipancarkan di atmosfer dalam proses dekomposisi tanaman. Hal ini akan mengurangi kandungan metana dengan mengubah limbah pertanian menjadi bio – arang.

2.3 BAGAIMANAKAH BIORANGPOS BEKERJA?

BIORANGPOS dapat dengan mudah dibuat di lahan pertanian dengan menggunakan bahan baku yang tersedia secara lokal. Bio-arang dihasilkan melalui proses pirolisis dari bahan baku organik seperti bambu dan kayu. Sedangkan kompos merupakan proses aerobik, dimana dekomposisi bahan organik seperti tanaman dan kotoran hewan terjadi karena adanya oksigen. BIORANGPOS terbuat dari tumpukan bio-arang dan kompos sehingga dapat ditambahkan dalam tanah tanpa menggunakan pupuk kimia untuk membantu pertumbuhan tanaman.



Lapisan Bio-Arang

2.4 Bagaimana Cara Pembuatan BIORANGPOS?

2.4.1 Persiapan



2.4.1.1 Peralatan dan Perlengkapan

1. Membuat panci atau penggorengan baja penghasil karbon untuk pembuatan bio - arang. Bentuk panci baja ini merupakan kunci untuk menghasilkan karbon dari bahan baku seperti bambu dan kayu tanpa asap.

Ukuran panci dapat bervariasi, tetapi dimensi yang memenuhi syarat dari bagian baja yang berbentuk corong adalah sebagai berikut:

Diameter atas	: 120 cm
Diameter bawah	: 60 cm
Tinggi	: 36 cm
Ketebalan	: 1 mm

Untuk mempermudah transportasi, panci baja penghasil karbon dapat dibagi menjadi 2 bagian yang dapat dihubungkan dengan baut.

2. Siapkan sekop untuk mengambil bio-arang dari panci baja penghasil karbon dan mencampurkannya dengan lapisan kompos. Sekop juga dapat digunakan untuk pengisian bio - arang, jika tongkat kayu panjang tidak tersedia.
3. Siapkan ember untuk menuangkan air di atas bio - arang untuk proses pendinginan.
4. Siapkan terpal besar yang akan digunakan untuk menutupi tumpukan BIORANGPOS selama proses pemanasan, pembusukan dan pengasapan.

2.4.1.2 Bahan Baku

1. Kumpulkan bahan baku kering untuk bio-arang. Bambu adalah bahan baku terbaik untuk menghasilkan karbon dengan cepat dan efisien, tetapi jika bambu tidak ada dapat menggunakan kayu.

Untuk membuat satu panci penuh bio - arang diperlukan bambu berukuran 50 cm kurang lebih 80 - 100 buah

Sangat dianjurkan menanam pohon bambu di dekat lahan agroforestri untuk menjamin ketersediaan bahan baku.

2. Kumpulkan daun kering, ranting, dan cabang untuk membantu proses pembakaran pembuatan bio – arang.



3. Kumpulkan bahan baku untuk pembuatan kompos. Bahan baku kompos dapat menggunakan bahan organik kering maupun basah termasuk sisa rotan, daun, kotoran ayam atau sapi, potongan sayuran, tulang ikan dan kulit telur.



Untuk membuat lapisan kompos yang akan digunakan dalam satu hektar lahan agroforestri dibutuhkan bahan baku yang cukup banyak. Pupuk kandang harus merupakan 20% – 50% bagian dari lapisan kompos tersebut.



Untuk membantu mengisi lapisan kompos dapat menggunakan sedikit urea (1% dari total bahan baku)

Jangan menggunakan daging karena dapat menimbulkan penyakit dalam lapisan kompos.

2.4.1.3 Lahan

1. Bersihkan sedikit areal untuk tempat pembuatan BIORANGPOS dengan menghilangkan gulma, cabang, dan daun. Tempat pembuatan BIORANGPOS ini dapat langsung di areal agroforestri atau di areal lain yang letaknya paling dekat dengan areal agroforestri.



2. Tempatkan panci baja penghasil karbon di areal yang telah dibersihkan tersebut.



2.4.2 Proses pembuatan BIORANGPOS



1. Tambahkan daun kering, ranting dan cabang ke dalam panci baja penghasil karbon untuk membantu membuat api dan mempermudah pembakaran.
2. Tambahkan bambu kering di atas bakaran daun, ranting dan cabang.
3. Isi bahan baku dan aduk secara perlahan. Proses ini akan menciptakan perputaran suhu udara di dalam panci.



4. Lanjutkan pembakaran bahan baku sampai benar-benar menghasilkan bio-arang.
5. Tuangkan air di atas bahan baku bio - arang untuk proses pendinginan.
6. Pecahkan bio-arang menjadi potongan-potongan kecil untuk mempermudah aplikasi.



7. Siapkan areal sebagai tempat untuk menyimpan tumpukan bahan baku organik segar seperti sisa rotan basah, daun segar, dan gulma segar.
8. Tambahkan tumpukan bahan baku organik kering seperti rotan, daun, ranting dan gulma kering.
9. Tambahkan pupuk kandang (kotoran ayam atau sapi) dalam lapisan kompos. Sisa sayuran, tulang ikan, dan atau kulit telur dapat ditambahkan ke dalam pupuk kandang, jika ada. Tambahkan juga sedikit urea di atas lapisan kompos.



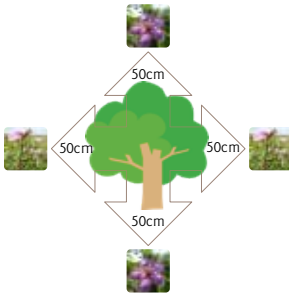
10. Ambil bio - arang dari panci baja penghasil karbon dan tambahkan ke dalam lapisan kompos.
11. Tambahkan lagi lapisan bahan baku segar dan ulangi kembali langkah 7 sampai dengan 10 sampai membentuk beberapa lapisan kompos.
Jumlah BIORANGPOS harus disesuaikan dengan luas areal tanam dan jumlah pohon yang ditanam. Untuk satu hektar lahan agroforestri diperlukan 200 kg bio - arang yang dicampur dengan 5.000 kg kompos.
12. Percikan air di atas lapisan kompos untuk menjaga kelembaban, sambil menambahkan terus lapisan komposnya. Lapisan kompos terakhir terdiri dari bahan baku segar (misalnya daun segar dan gulma).
13. Tutup lapisan kompos dengan terpal untuk proses pemanasan, pembusukan dan pengasapan.



2.4.3 Pengasapan dan Penerapan BIORANGPOS

1. Setelah kurang lebih 3 minggu BIORANGPOS dibuat, buka terpal dan campurkan pupuk organik seperti mikroorganismefektif 4 (EM 4) ke lapisan BIORANGPOS untuk proses fermentasi
Tutup kembali terpal dan biarkan selama 3 – 4 minggu untuk proses pembusukan dan pengasapan.
2. BIORANGPOS siap untuk digunakan pada saat warnanya menjadi coklat tanah, rapuh dan sudah tidak dapat lagi diketahui jenis bahan baku yang digunakan. Proses pembuatan BIORANGPOS sudah selesai apabila sudah tidak panas lagi dan berbau tanah bukan berbau amoniak. Disarankan untuk membiarkan lapisan BIORANGPOS selama satu minggu atau lebih untuk memastikan proses dekomposisi telah stabil.
Jangan gunakan BIORANGPOS sebelum siap digunakan karena dapat berakibat menghambat perkecambahan dan pertumbuhan bibit.





3. Terapkan dua genggam BIORANGPOS langsung pada setiap lubang tanam atau disekitar bibit dan pohon. BIORANGPOS harus diterapkan setidaknya dua kali setahun untuk memperbaiki kondisi tanah dan meningkatkan pertumbuhan tanaman.
4. Tanam Melastoma (nama lokal: Karamunting) di sekitar bibit dan pohon dengan jarak 50 cm dari pohon

Melastoma merupakan tanaman asli gambut di Kalimantan, Melastoma dapat tumbuh dengan baik di tanah yang miskin hara dan dikenal peranan ekologisnya dalam fiksasi nitrogen yaitu dapat meningkatkan kesuburan tanah dengan input nitrogen.

Kondisi tanah akan meningkat dari waktu ke waktu dengan menanam berbagai macam jenis tanaman bersama-sama dengan Melastoma dalam sistem agroforestri.

3

MONITORING PENGARUH PENGGUNAAN BIORANGPOS

Setelah penerapan BIORANGPOS di lahan agroforestri, pertumbuhan tanaman harus dipantau secara seksama untuk mengevaluasi pengaruh dari penggunaan BIORANGPOS. Dianjurkan menggunakan metode monitoring yang memisahkan tanaman dengan beberapa perlakuan yang berbeda secara acak. Beri tanda pada masing-masing bibit seperti (1). bibit yang tidak diberi perlakuan (kontrol), (2). bibit yang hanya diberi bio-arang (bio-arang),(3). bibit yang hanya diberi kompos (kompos), dan (4). bibit yang diberi BIORANGPOS (“BIORANGPOS”), kemudian dimonitor masing masing pertumbuhannya.



1. Kontrol	2. Bio-arang
3. Kompos	4. BIORANGPOS

Recommended monitoring layout

Setiap perlakuan harus dilakukan secara acak sehingga efek dari kondisi tanah dari areal-areal tertentu dapat terlihat. Monitoring harus dilakukan setiap bulan setidaknya selama satu tahun.

Setelah dilakukan monitoring selama satu tahun, BIORANGPOS dapat diterapkan pada semua bibit.

4

REKOMENDASI PENGGUNAAN BIORANGPOS-PLUS

Untuk meningkatkan pengaruh dari BIORANGPOS seperti yang telah dijelaskan dalam bagian III, jamur mikoriza dan rhizobakteri pemacu pertumbuhan tanaman (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria* - PGPR) dapat ditambahkan dalam pembuatan BIORANGPOS. Kemudian ini disebut dengan BIORANGPOS-Plus.

Mikoriza adalah jamur yang hidup pada akar di tanaman inang. Jamur ini dapat meningkatkan hubungan saling menguntungkan antara tanaman dan jamur akar. Jamur mikoriza meningkatkan penyerapan air dan unsur hara dengan meningkatkan luas permukaan serapan dan melepaskan enzim ke dalam tanah. Hal ini membuat sistem akar tanaman lebih sehat dan lebih tahan terhadap cuaca buruk dan kondisi tanah. Di sisi lain, PGPR, adalah bakteri tanah yang hidup pada akar tanaman dan juga dikenal untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman. PGPR telah terbukti efektif dalam membantu regenerasi hutan dan perbaikan tanah-tanah yang sudah tercemar

BIORANGPOS – plus dapat diterapkan dengan dosis sebagai berikut:

1. Bio - arang – 200 kg/ha
2. Kompos – 5000 kg/ha
3. Jamur Mikoriza – 80 kg/ha
4. PGPR – 40 liter/ha

Bio – arang adalah rumah untuk jamur mikoriza dan PGPR. Populasi dan aktivitas mikroba meningkat dalam bio - arang. Kemudian hubungan simbiosis antara jamur mikoriza dan PGPR dapat meningkatkan produktivitas tanaman.

Manual pembuatan
Biorangpos
untuk peningkatan
sistem agroforestri

