

POTENSI TEGAKAN SEBAGAI INDIKATOR TINGKAT KEBERHASILAN PENGELOLAAN HUTAN BERSAMA MASYARAKAT (PHBM) PERHUTANI

Adi Winata dan Ernik Yuliana
Universitas Terbuka
e-mail: adit@ut.ac.id

ABSTRACT

Community forest management of program (CBFM) involving forest community to manage forests for sustainability. The purpose of this article is to analyze potential stand as an indicator of the success of the CBFM program. The study population was all the trees have been planted by farmers on CBFM forests at KPH Sukabumi, i.e. Buniwangi Village, District of Pelabuhanratu. The samples were stood of trees planted by 20 farmers consisting of 10 plots had been in intensive care and 10 plots were not intensive. One plot of land measuring 0.1 hectares . The data collected is primary data, namely the trunk circumference, tree height, type and number of trees, tree diameter, and basal area . Data analysis using descriptive analysis. The results indicated that there were differences in the number of trees on the land that is managed with intensive and not intensive . Distribution of tree growth between the two fields tend to be the same. The number of different types of trees only 1 tree. Have different vegetation structure, especially in plant communities. Tree diversity index has almost the same value , namely 0.36 and 0.35 . Both showed similar heterogeneity, although the number of trees on the land more intensively managed. The dominant plants have a similar tendency, ie pine on staple crops and rubber on the plant community. The average diameter larger trees on land that is not managed intensively. CBFM programs intensively managed more profitable than the CBFM program is not managed intensively, in terms of number of trees , tree species diversity, and the benefits that can be taken by farmers in the short term.

Keywords: *Diversity index, number of trees, standing stock.*

ABSTRAK

Program pengelolaan hutan bersama masyarakat (PHBM) melibatkan masyarakat desa sekitar hutan untuk mengelola hutan secara berkelanjutan. Tujuan penulisan artikel adalah menganalisis potensi tegakan sebagai indikator keberhasilan program PHBM. Populasi penelitian adalah semua tegakan pohon yang ditanam oleh petani pada hutan PHBM di Kesatuan Pemangku Hutan (KPH) Sukabumi, tepatnya di Desa Buniwangi, Kecamatan Pelabuhanratu, Kabupaten Sukabumi. Sampel penelitian adalah tegakan pohon yang ditanam oleh 20 orang petani terdiri atas 10 petak lahan yang dirawat secara intensif dan 10 petak yang tidak intensif. Satu petak lahan berukuran 0,1 ha. Data yang dikumpulkan adalah data primer, yaitu lingkaran batang pohon, tinggi pohon, jenis dan jumlah pohon, diameter pohon, dan luas bidang dasar. Analisis data menggunakan analisis deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada perbedaan jumlah pohon di lahan yang dikelola dengan intensif dan tidak intensif. Distribusi pertumbuhan pohon di antara kedua lahan cenderung sama. Jumlah jenis pohon hanya berbeda 1 pohon. Struktur vegetasi mempunyai perbedaan, terutama pada tanaman masyarakat. Indeks keragaman pohon mempunyai nilai yang hampir sama, yaitu 0,36 dan 0,35. Keduanya menunjukkan heterogenitas yang hampir sama, meskipun jumlah pohon lebih banyak pada lahan yang dikelola dengan intensif. Tanaman yang dominan mempunyai kecenderungan yang hampir sama, yaitu pinus pada tanaman pokok dan karet pada tanaman masyarakat. Rata-rata diameter pohon lebih besar pada lahan yang tidak dikelola dengan

intensif. Program PHBM yang dikelola dengan intensif lebih menguntungkan dibandingkan dengan program PHBM yang tidak dikelola dengan intensif, dari sisi jumlah pohon, keragaman jenis pohon, dan manfaat yang dapat diambil oleh petani dalam jangka pendek.

Kata kunci: Indeks keragaman, jumlah pohon, potensi tegakan.

Sumber daya hutan memiliki peran yang sangat penting dalam menjaga kelangsungan hidup manusia. Hutan dapat memberikan hasil kayu, nonkayu, perlindungan siklus air, penyerapan karbon, pemeliharaan keanekaragaman hayati dan habitat, serta berfungsi sebagai tujuan rekreasi.

Kebijakan pembangunan kehutanan yang bersifat sentralistik (terpusat dan dikelola oleh negara) dianggap oleh beberapa pihak tidak efektif dalam menjaga kawasan hutan (Jatminingsih, 2009) dan hanya mengeksploitasi hasil hutan tanpa memperhatikan faktor sosial yang diakibatkannya. Dengan sistem sentralistik tersebut, masyarakat lokal kurang dilibatkan dalam pengelolaan hutan yang sesungguhnya merupakan bagian yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan mereka. Untuk itu, sudah seharusnya jika masyarakat dijadikan kunci utama dalam pengelolaan hutan, dan diharapkan masyarakat akan secara aktif mengelola dan mengembangkan potensi lokal secara optimum.

Perhutani pada tahun 2001 melahirkan program pengelolaan hutan bersama masyarakat (PHBM) melalui Surat Keputusan Direksi Perum Perhutani No. 136/KPTS/DIR/2001 tentang Pengelolaan Sumber Daya Hutan Bersama Masyarakat (Andayani dan Sembodo, 2004). Program PHBM melibatkan masyarakat desa sekitar hutan untuk mengelola hutan dan diharapkan masyarakat mendapatkan keuntungan dari sistem PHBM. Manfaat dan keuntungan tersebut dapat berupa: (1) pembagian hasil hutan yang adil dari Perhutani sehingga dapat meningkatkan pendapatan petani hutan; (2) keberlanjutan fungsi hutan dan manfaat sumber daya hutan yang optimum; (3) kepastian hak dalam pengelolaan lahan garapan sehingga petani dapat menanam lahan garapan tersebut untuk memenuhi kebutuhan hidupnya (Affianto dkk., 2005).

Selain program pengelolaan PHBM, Perhutani juga melakukan pengelolaan hutan dengan tidak melibatkan masyarakat desa sekitar hutan untuk berpartisipasi dalam pengelolaannya (program non-PHBM). Dalam program non-PHBM, Perhutani melakukan sendiri dari mulai menanam, merawat, dan menjaga tanaman di lahan hutan.

Sejak 10 tahun program PHBM digulirkan, sudah saatnya dilakukan evaluasi dengan pengukuran tingkat keberhasilan dan nilai manfaat yang diterima oleh masyarakat dan Perhutani. Selain itu, berdasarkan pengamatan di lapangan banyak pengelolaan lahan PHBM yang tidak intensif dilakukan oleh masyarakat. Salah satu cara pengukuran tingkat keberhasilan dan manfaat tersebut adalah dengan mengukur potensi tegakan pohon, yaitu mengukur volume kayu untuk menduga nilai manfaatnya. Setelah itu dilakukan perbandingan dengan program pengelolaan hutan non-PHBM.

Desa Buniwangi, Kecamatan Pelabuhanratu, Kabupaten Sukabumi adalah salah satu desa yang mempunyai lahan hutan dengan pengelolaan program PHBM. Tanaman pokok yang ditanam oleh masyarakat diantaranya adalah jati, pinus, dan mahoni, sedangkan tanaman MPTs (*Multipurpose Tree Species*) yang ditanam diantaranya adalah karet, jengkol, durian, nangka, dan alpukat (Winata dan Yuliana, 2010). Sementara itu Desa Sampora, Kecamatan Cikidang, Kabupaten Sukabumi adalah salah satu desa yang tidak menerapkan pengelolaan program PHBM. Penelitian ini bermaksud mengukur potensi tegakan pohon terhadap semua jenis tanaman kayu dan tanaman MPTs di lahan yang dikelola dengan sistem PHBM dan non-PHBM. Dengan membandingkan potensi

tegakan pada kedua model pengelolaan tersebut, maka dapat diketahui tingkat keberhasilan program PHBM yang telah melibatkan masyarakat desa sekitar hutan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi tegakan dan mengukur tingkat keberhasilan hutan program PHBM dengan pengelolaan intensif dibandingkan dengan hutan PHBM yang tidak dikelola dengan intensif.

METODE

Rancangan penelitian menggunakan penelitian deskriptif dengan membandingkan potensi tegakan tanaman pokok dan tanaman MPTs pada hutan PHBM Perhutani yang dikelola dengan intensif dan tidak dikelola dengan intensif.

Populasi penelitian adalah semua tegakan pohon yang ditanam oleh petani pada hutan PHBM dengan pengelolaan intensif dan tegakan pohon hutan PHBM yang tidak dikelola dengan intensif di KPH Sukabumi. Sampel hutan PHBM diambil secara sengaja yaitu hutan di Desa Buniwangi, Kecamatan Palabuhanratu, Kabupaten Sukabumi. Sampel penelitian adalah tegakan pohon yang ditanam oleh 20 orang petani di petaknya masing-masing, terdiri atas 10 petak lahan yang dirawat secara intensif oleh petani dan 10 petak lahan yang sudah tidak dirawat (diterlantarkan) oleh petani. Satu petak lahan berukuran 0,1 ha. Pengumpulan data pada petak yang ditanam oleh 20 orang petani sudah cukup mewakili data potensi tegakan, karena kondisi petak homogen dari sisi vegetasi dan kondisi lahan. Pemilihan lokasi penelitian didasarkan pada pertimbangan bahwa Desa Buniwangi mempunyai karakteristik hutan sesuai kriteria dan lokasinya relatif mudah terjangkau oleh sarana transportasi.

Data yang dikumpulkan adalah data primer dan sekunder. Data primer berupa lingkaran batang pohon, tinggi pohon, jenis dan jumlah pohon, diameter pohon, dan luas bidang dasar. Data sekunder yang dikumpulkan adalah jumlah petak garapan dan luas lahan hutan PHBM. Data dikumpulkan dengan metode survei. Untuk mengetahui kondisi dan potensi tegakan dilakukan pengamatan dan pengukuran terhadap pohon/tegakan (lingkaran batang dan tinggi). Pengukuran lingkaran batang pohon dilakukan pada plot berukuran 0,1 ha dengan bentuk lingkaran. Untuk memperkirakan potensi tegakan dilakukan melalui pendekatan penaksiran luas bidang dasar pohon, dengan rumus: $L = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot d^2$ di mana: L = luas bidang dasar pohon (m^2), $\pi = 3,14$, d = diameter pohon setinggi dada (cm), dan t = tinggi pohon (m).

Untuk mengidentifikasi potensi tegakan pohon dilakukan identifikasi jenis, jumlah pohon, indeks keragaman, diameter pohon, dan luas bidang dasar. Selanjutnya, untuk mengukur tingkat keberhasilan program PHBM, data tentang potensi tegakan dengan pengelolaan intensif dibandingkan dengan potensi tegakan dengan pengelolaan tidak intensif secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengelolaan hutan selalu ditujukan untuk mendapatkan manfaat optimum. Memahami manfaat hutan, mengandung arti harus dilakukannya penilaian terhadap semua jenis manfaat yang dapat dihasilkan oleh hutan tersebut, baik yang bersifat manfaat nyata (*tangible*) maupun tidak nyata (*intangible*) (Onrizal dan Sulistiyono, 2002). Penilaian terhadap manfaat yang bersifat nyata dapat berupa penilaian volume pohon atau luas bidang dasar, untuk memprediksi volume kayu yang dihasilkan pada beberapa tahun ke depan. Selain itu, penilaian manfaat nyata dapat juga berupa penilaian hasil hutan nonkayu, misalnya getah karet, buah, atau hasil lainnya. Penilaian terhadap manfaat tidak nyata dapat berupa penilaian terhadap jasa lingkungan, misalnya hutan sebagai

penyedia oksigen bagi udara di sekitarnya atau fungsi hutan sebagai wilayah yang menahan kandungan air.

Ekosistem hutan memiliki banyak unsur dengan hubungan yang kompleks, sehingga di dalam kerangka penilaian hutan dibuat suatu klasifikasi sumber manfaat menurut pendekatan ekosistem yang terdiri atas empat kelas, yaitu: (1) flora, (2) fauna, (3) fungsi ekosistem, dan (4) sosial budaya. Manfaat yang bersumber dari empat hal tersebut dapat berwujud: (a) barang hasil hutan, (b) jasa dan fungsi ekologis, dan (c) simbolik atau atribut (Onrizal dan Sulistiyono, 2002). Pada penelitian ini penilaian hasil hutan difokuskan pada pendekatan flora dengan menilai potensi tegakan pada wilayah yang dikelola oleh petani. Dalam hal ini, potensi tegakan di lahan PHBM dengan pengelolaan intensif dilakukan oleh petani di lahan Perhutani.

Dalam hal ini, potensi tegakan di lahan PHBM dengan pengelolaan intensif dilakukan oleh petani di lahan Perhutani. Tanaman pokok yang ditanam petani adalah pinus, mahoni, dan jati. Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa pinus mempunyai pertumbuhan cukup baik. Pertumbuhan paling baik berada pada diameter pohon 10-20 cm, yaitu ada 174 pohon, 47 pohon belum disadap, sementara 127 pohon sudah disadap. Pada diameter < 10 cm, terdapat 3 pohon, 1 pohon sudah disadap dan 2 pohon lagi tidak disadap. Pada diameter 20-30 cm, ada 86 pohon pinus dengan sebaran 11 pohon mempunyai tinggi < 10 m, 73 pohon mempunyai tinggi 10-20 m dan 1 pohon mempunyai tinggi 20-30 m. Semua pohon pinus kondisinya sudah disadap, hanya 1 pohon yang masih polos (belum disadap).

Mahoni mempunyai pertumbuhan cukup baik dengan jumlah pohon paling banyak mempunyai diameter 10-20 cm yaitu 81 pohon, yang tersebar di ketinggian < 10 m ada 17 pohon, dan pada ketinggian 10-20 m ada 64 pohon. Pada diameter < 10 cm, terdapat 5 pohon mahoni, yaitu pada ketinggian < 10 m ada 2 pohon, dan ketinggian 10-20 m ada 3 pohon. Pada diameter 20-30 cm terdapat 2 pohon mahoni pada ketinggian 10-20 m. Jati sebagai tanaman pokok ditemukan hanya 6 pohon, dengan jumlah paling banyak berada pada diameter 10-20 cm dan mempunyai tinggi 10-20 m. Hal ini menunjukkan bahwa jati bukan tanaman pokok utama yang ditanam oleh petani, karena jumlah tanamannya terdapat dalam jumlah sedikit dibandingkan dengan pinus dan mahoni.

Tanaman masyarakat yang ditanam petani di sela-sela tanaman pokok mempunyai keragaman yang lebih banyak (Tabel 1). Pada kelompok pohon dengan diameter <10 cm jenis pohon yang terbanyak adalah karet (54 pohon) dengan sebaran 7 pohon pada ketinggian < 10 m dan 47 pohon pada ketinggian 10-20 m. Karet adalah tanaman masyarakat yang ditanam di sela-sela tanaman pokok, yaitu mahoni, jati, dan pinus. Tanaman karet tersebut mempunyai pertumbuhan yang cukup baik, karena mempunyai ketinggian 10-20 m. Karet yang berada pada ketinggian tersebut mempunyai umur yang masih muda mendekati tua. Hampir semua pohon karet sudah disadap, ditemukan hanya satu pohon yang belum disadap.

Pada diameter 10-20 cm, tanaman masyarakat yang ditemukan dalam jumlah paling banyak adalah karet (326 pohon), dengan sebaran 32 pohon mempunyai tinggi < 10 m dan 294 pohon mempunyai tinggi 10-20 m. Ada 12 pohon pada ketinggian 10-20 m yang belum disadap. Kondisinya sama dengan populasi pohon yang berdiameter < 10 cm, pohon paling banyak mempunyai ketinggian 10-20 m. Tanaman karet bukan tanaman pokok pada lahan petani, tetapi petani menanam karet di sela-sela tanaman pokok, yaitu mahoni. Pada diameter 20-30 cm, jenis pohon yang mempunyai jumlah paling banyak adalah jengkol yang mempunyai tinggi 10-20 m, disusul kemudian oleh karet dengan 3 pohon pada ketinggian 10-20 m.

Pada program PHBM, petani menggarap lahan Perhutani dengan sistem usaha tani menggunakan pola campuran (tumpang sari) antara tanaman pokok dan tanaman masyarakat. Konsep tersebut dikembangkan dengan tujuan untuk meningkatkan produktivitas, efisiensi lahan

usaha, dan meningkatkan nilai ekonomi. Keberhasilan program PHBM dapat dilihat dari terpeliharanya tanaman pokok dan hasil yang didapat dari tanaman masyarakat (Andayani dan Sembodo, 2004). Mengacu pada pendapat tersebut, dapat dikatakan bahwa program PHBM di Desa Buniwangi cukup berhasil karena tanaman pokok terpelihara dengan baik, dan masyarakat memperoleh hasil tambahan dari tanaman masyarakat, terutama getah karet dan pinus. Hasil dari tanaman masyarakat lainnya adalah buah jengkol, nangka, durian, pete, limus, dan jambu mete. Petani juga dapat memetik hasil dari tanaman semusim yaitu pisang dan kapulaga.

Tabel 1. Sebaran Jenis, Jumlah Pohon, dan Luas Bidang Dasar di Lahan yang Dikelola dengan Intensif

Diameter (cm)	Jenis Pohon	Tinggi (m)						Total	
		<10		10-20		>20		N	Luas
		N	Luas	N	Luas	N	Luas		
<10	Durian (<i>Durio zibethinus</i>)	1	0,008					1	0,008
	Jati (<i>Tectona grandis</i>)	1	0,008					1	0,008
	Jengkol (<i>Pithecellobium jiringa</i>)			1	0,003			1	0,003
	Karet (<i>Hevea brasiliensis</i>)	7	0,052	46	0,338			53	0,390
	Karet (<i>Hevea brasiliensis</i>) (polos)			1	0,008			1	0,008
	Mahoni (<i>Swietenia macrophylla</i>)	2	0,015	3	0,023			5	0,038
	Pinus (<i>Pinus merkusii</i>)	1	0,008	1	0,008			2	0,015
	Pinus (<i>Pinus merkusii</i>) (disadap)			1	0,007			1	0,007
1 Total		12	0,090	53	0,386			65	0,476
10-20	Afrika (<i>Maesopsis emini</i>)			1	0,015			1	0,015
	Durian (<i>Durio zibethinus</i>)	5	0,058	11	0,166	1	0,029	17	0,252
	Jambu mete (<i>Anacardium occidentale</i>)	1	0,013					1	0,013
	Jati (<i>Tectona grandis</i>)			4	0,085			4	0,085
	Jengkol (<i>Pithecellobium jiringa</i>)	1	0,010	4	0,077			5	0,087
	Karet (<i>Hevea brasiliensis</i>)	32	0,330	282	3,509			314	3,839
	Karet (<i>Hevea brasiliensis</i>) (polos)			12	0,166			12	0,166
	Limus (<i>Mangifera odorata</i>)			3	0,030			3	0,030
	Mahoni (<i>Swietenia macrophylla</i>)	17	0,202	64	0,968			81	1,170
	Mangga (<i>Mangifera indica</i>)	3	0,034					3	0,034
	Nangka (<i>Artocarpus heterophyllus</i>)	1	0,018	6	0,093			7	0,111
	Pangsor (<i>Ficus</i> sp)			1	0,015			1	0,015
	Pinus (<i>Pinus merkusii</i>)	6	0,085	41	0,789			47	0,874
	Pinus (<i>Pinus merkusii</i>) (disadap)	8	0,135	116	2,517	3	0,059	127	2,712
Tisuk (<i>Hibiscus macrophyllus</i>)			1	0,027			1	0,027	
2 Total		74	0,885	546	8,456	4	0,088	624	9,428
20-30	Jati (<i>Tectona grandis</i>)	1	0,033					1	0,033
	Jengkol (<i>Pithecellobium jiringa</i>)			4	0,198			4	0,198
	Karet (<i>Hevea brasiliensis</i>)			3	0,119			3	0,119
	Mahoni (<i>Swietenia macrophylla</i>)			2	0,078			2	0,078
	Pete (<i>Parkia speciosa</i>)			1	0,047			1	0,047
	Pinus (<i>Pinus merkusii</i>)			1	0,046			1	0,046
	Pinus (<i>Pinus merkusii</i>) (disadap)	11	0,405	73	2,976	1	0,033	85	3,414
3 Total		12	0,438	84	3,463	1	0,033	97	3,934
>30	Jengkol (<i>Pithecellobium jiringa</i>)			2	0,171			2	0,171
	4 Total			2	0,171			2	0,171
Grand Total		98	1,414	685	12,476	5	0,120	788	14,010

Keragaman pohon dalam satu komunitas perlu diukur untuk melihat banyaknya jenis pohon yang tumbuh di suatu tempat. Untuk mengukur tingkat keragaman pohon pada penelitian ini digunakan Indeks Keragaman Simpson dengan persamaan:

$$\sum_{i=1}^s \frac{ni(ni-1)}{N(N-1)};$$

di mana:

ni = jumlah pohon setiap spesies

N = jumlah pohon total per area

Hasil perhitungan tingkat keragaman pohon dengan indeks Simpson pada hutan PHBM dengan pengelolaan intensif adalah 0,36. Menurut Irwanto (2010), untuk mengukur keanekaragaman jenis pohon, indeks Simpson berbanding terbalik dengan heterogenitas, yaitu nilai indeks menurun bila diversitas meningkat atau sebaliknya. Untuk memudahkan memahaminya, maka lebih baik bila nilai indeks yang lebih tinggi berkaitan dengan diversitas yang lebih tinggi atau sebaliknya. Untuk tujuan ini, indeks Simpson perlu dikurangkan dari nilai yang paling maksimum, yaitu 1. Jadi, untuk lahan PHBM yang dikelola dengan intensif mempunyai nilai keragaman $1-0,36 = 0,64$. Angka tersebut mempunyai arti yang cukup baik sebagai indikator keragaman karena lebih dari 0,50. Artinya komunitas di lahan PHBM yang dikelola dengan intensif mempunyai kekayaan spesies yang cukup baik. Jenis pohon yang mempunyai indeks keragaman tertinggi adalah karet (0,24), disusul oleh pinus (0,11), dan mahoni (0,01).

Kekayaan jenis pohon di lahan PHBM dengan pengelolaan intensif menjadi modal dasar bagi keberlangsungan manfaat ekologi. Berdasarkan pertimbangan bahwa lahan PHBM mempunyai kekayaan spesies yang cukup baik, maka salah satu tujuan program PHBM menurut Affianto, dkk. (2005) yaitu keberlanjutan fungsi dan manfaat sumber daya hutan, melalui pengelolaan sumber daya hutan dengan model kemitraan, dapat tercapai. Menurut Jaya (2009), masyarakat desa juga mendapatkan manfaat ekologi dari kekayaan spesies tersebut yaitu manfaat ekologi berupa keberlanjutan fungsi dan manfaat sumber daya hutan dengan menerapkan pola tanam yang sesuai dengan karakteristik wilayah.

Salah satu cara untuk pendugaan suatu komunitas pohon dilakukan dengan mengukur diameter pohon. Diameter merupakan dimensi pohon yang sangat penting dalam pendugaan potensi pohon dan tegakan. Data diameter bukan hanya diperlukan untuk menghitung nilai luas bidang dasar suatu tegakan melainkan juga dapat digunakan untuk menentukan volume pohon dan tegakan. Pada penelitian ini, pengukuran potensi tegakan didasarkan pada luas bidang dasar pohon dengan pertimbangan pohon masih berumur muda sampai sedang, sehingga relatif sulit mengukur tinggi pohon bebas cabang. Selengkapnya, data tentang luas bidang dasar dan volume pohon per petak pengukuran disajikan pada Tabel 2.

Rata-rata luas bidang dasar per hektar dari 10 petak yang dijadikan lokasi pengukuran adalah 14,01 m² dengan luas rata-rata per petak adalah 1,401 m². Jumlah rata-rata pohon per petak ada 79 pohon, jadi luas bidang dasar per pohon rata-rata adalah 0,018 m². Luas rata-rata bidang dasar tersebut tergolong kecil, jadi pohon-pohonnya masih memungkinkan untuk tumbuh menjadi lebih besar, karena umur pohon paling banyak berada pada rentang muda sampai sedang. Kedepannya, diharapkan pohon-pohon tersebut mempunyai luas bidang dasar yang lebih besar sehingga manfaat ekonomi bagi masyarakat dari hasil penjualan kayu mencapai maksimum. Saat ini manfaat ekonomi bagi petani berasal dari hasil samping nonkayu, misalnya getah karet, getah pinus,

buah-buahan, dan buah pisang yang tumbuh di sela-sela tanaman pokok. Dengan demikian, salah satu prinsip PHBM (Affianto, dkk. 2005) yaitu peningkatan kesejahteraan masyarakat desa hutan dapat tercapai. Pembahasan di atas adalah mengenai potensi tegakan di lahan PHBM dengan pengelolaan intensif. Selanjutnya akan dibahas potensi tegakan di lahan PHBM dengan pengelolaan tidak intensif.

Tabel 2. Luas Bidang Dasar pada Setiap Petak Pengukuran dengan Pengelolaan Intensif

Petak (0,1 ha)	Jumlah Pohon	Luas Bidang Dasar (m ²)	Luas Bidang Dasar per ha (m ²)
1	73	1,13	11,3
2	65	1,44	14,4
3	68	1,14	11,4
4	74	1,29	12,9
5	96	1,01	10,1
6	87	1,17	11,7
7	73	0,97	9,7
8	95	1,14	11,4
9	89	2,70	27,0
10	68	2,02	20,2
Rata-rata	79	1,40	14,0

Lahan yang tidak dikelola dengan intensif adalah lahan Perhutani yang semula dikelola oleh petani (PHBM), tetapi dengan berjalannya waktu lahan tersebut diterlantarkan oleh petani. Penelantaran lahan tersebut disebabkan petani tertarik pada hal lain yang berkaitan dengan lahan tersebut, misalnya disewakan ke pihak lain. Dengan demikian, salah satu manfaat program PHBM yaitu meningkatkan rasa memiliki dan bertanggungjawab terhadap pengelolaan hutan dan pelestarian sumber daya hutan oleh masyarakat (Jaya, 2009) belum sepenuhnya tercapai. Masih ada beberapa petani yang menelantarkan lahan Perhutani dan meninggalkannya begitu saja.

Untuk mengidentifikasi tingkat pertumbuhan pohon di lahan ini, dilakukan pengamatan terhadap sebaran jenis, jumlah, dan diameter pohon. Selanjutnya data diameter pohon dijadikan dasar untuk perhitungan luas bidang dasar pohon. Sebaran jenis, jumlah, dan luas bidang dasar pohon di lahan yang tidak dikelola dengan intensif disajikan pada Tabel 3.

Tanaman pokok Perhutani yaitu jati, mahoni, dan pinus masih ditemukan keberadaannya di lahan ini dan mempunyai tingkat pertumbuhan cukup baik. Jumlah tanaman pokok terbanyak adalah pinus (200 pohon), yang tersebar pada diameter 10-20 cm dan 20 -30 cm. Pada diameter 10-20 cm, ditemukan 114 pohon, 86 pohon sudah disadap dan 28 lainnya belum disadap. Sebagian besar pinus mempunyai tinggi pohon antara 10-20 m (95 pohon), < 10 m ada 18 pohon dan 1 pohon mempunyai tinggi > 20 m. Berbeda dengan lahan yang dikelola secara intensif, tanaman pokok dalam jumlah terbanyak kedua adalah mahoni, tetapi pada lahan yang tidak dikelola dengan intensif, pohon yang jumlahnya terbanyak kedua adalah jati (42 pohon), sementara mahoni hanya 7 pohon. Pohon jati tersebar dalam ukuran diameter < 10 cm ada 2 pohon, dan diameter 10-20 cm ada 27 pohon, dan diameter 20-30 cm ada 12 pohon. Ketinggian yang dicapai oleh pohon jati paling banyak (39 pohon) adalah 10-20 m. Dilihat dari ukuran diameter pohon jati, mengindikasikan bahwa pohon jati ditanam lebih dulu dibandingkan dengan tanaman lainnya (berdasarkan hasil wawancara dengan ketua kelompok tani hutan), mengingat pertumbuhan pohon jati relatif lebih lambat dibandingkan yang lainnya tetapi pada lahan ini sudah mempunyai diameter yang cukup besar.

Tanaman masyarakat yang ditemukan paling banyak adalah karet (81 pohon), disusul oleh pohon jengkol (29 pohon). Selebihnya, tanaman masyarakat yang ditemukan kurang dari 10 pohon,

terdiri atas nangka, durian, kicaang, puspa, dan peuris. Pada diameter < 10 cm, karet ditemukan paling banyak mempunyai tinggi 10-20 m, hanya 1 pohon yang mempunyai tinggi < 10 m. Begitu juga pada diameter 10-20 cm, pohon karet paling banyak mempunyai tinggi 10-20 m, hanya 6 pohon yang mempunyai tinggi < 10 m. Pada diameter 20-30 cm, karet ditemukan mempunyai tinggi 10-20 m (1 pohon), tinggi > 20 m (1 pohon). Pertumbuhan pohon karet cukup baik dan seragam, terbukti dari tinggi pohon yang sudah dicapai banyak pada ketinggian 10-20 m. Pohon karet memberikan manfaat ekonomi yang cukup baik kepada petani, karena 89% pohon karet sudah disadap oleh petani meskipun lahannya tidak dikelola secara intensif. Penelantaran lahan Perhutani tersebut membuktikan bahwa petani belum sepenuhnya memahami akan kewajibannya. Padahal menurut Sudjito dan Megawati (2010), kewajiban petani hutan dalam program PHBM adalah melindungi sumber daya hutan dan memberi kontribusi faktor produksi sesuai dengan kemampuannya.

Jumlah jenis pohon di lahan PHBM yang tidak dikelola dengan intensif mempunyai selisih 1 pohon dibandingkan dengan lahan yang dikelola dengan intensif. Nilai indeks keragaman total adalah 0,35, berarti nilai keragamannya adalah $1 - 0,35 = 0,65$. Komunitas pohon di hutan ini tergolong cukup heterogen. Jenis tanaman yang mempunyai indeks keragaman paling tinggi adalah pinus (0,287), disusul kemudian oleh karet (0,047), dan jati (0,012). Meskipun indeks keragaman pohon mempunyai nilai yang hampir sama antara lahan PHBM yang dikelola dengan intensif dan tidak dikelola dengan intensif, tetapi susunan vegetasinya mempunyai perbedaan. Di lahan yang dikelola dengan intensif, pohon yang dominan adalah karet, sedangkan di lahan yang tidak dikelola dengan intensif, pohon yang dominan adalah pinus.

Tabel 3. Sebaran Jenis, Jumlah Pohon, dan Luas Bidang Dasar Di Lahan yang tidak Dikelola dengan Intensif

Diameter (cm ²)	Nama Pohon	Tinggi (m)						Total	
		<10		10-20		>20		N	Luas (m ²)
		N	Luas (m ²)	N	Luas (m ²)	N	Luas (m ²)		
<10	Jati (<i>Tectona grandis</i>)			2	0,014			2	0,014
	Karet (<i>Hevea brasiliensis</i>)	1	0,007	12	0,090			13	0,097
	Karet (<i>Hevea brasiliensis</i>) (polos)			1	0,008			1	0,008
	Mahoni (<i>Swietenia macrophylla</i>)			1	0,008			1	0,008
	Puspa (<i>Schima wallichii</i>)			1	0,008			1	0,008
	Total	1	0,007	17	0,127			18	0,134
10-20	Durian (<i>Durio zibethinus</i>)	1	0,009	2	0,025			3	0,034
	Jati (<i>Tectona grandis</i>)	1	0,016	26	0,462			27	0,478
	Jengkol (<i>Pithecellobium jiringa</i>)	4	0,044	19	0,337			23	0,382
	Kaliandra (<i>Calliandra calothyrsus</i>)			1	0,012			1	0,012
	Karet (<i>Hevea brasiliensis</i>)	6	0,057	59	0,675			65	0,732
	Karet (<i>Hevea brasiliensis</i>) (polos)			1	0,009			1	0,009
	Kicaang (<i>Archidendron ellipticum</i>)	1	0,023	1	0,017			2	0,040
	Mahoni (<i>Swietenia macrophylla</i>)	2	0,051	4	0,074			6	0,125
	Manglit (<i>Manglietia glauca</i>)			1	0,013			1	0,013
	Nangka (<i>Artocarpus heterophyllus</i>)	1	0,016	3	0,047			4	0,064
	Peuris (<i>Aporusa</i> sp)			1	0,022			1	0,022
	Pinus (<i>Pinus merkusii</i>)	11	0,197	17	0,348			28	0,545
	Pinus (<i>Pinus merkusii</i>) (disadap)	7	0,164	78	1,738	1	0,029	86	1,930
	Sengon (<i>Albizia</i> sp)			1	0,010			1	0,010
Total	34	0,577	214	3,788	1	0,029	249	4,394	

Lanjutan Tabel 3.

Diameter (cm ²)	Nama Pohon	Tinggi (m)						Total	
		<10		10-20		>20		N	Luas (m ²)
		N	Luas (m ²)	N	Luas (m ²)	N	Luas (m ²)		
20-30	Jati (<i>Tectona grandis</i>)	1	0,035	11	0,461			12	0,496
	Jengkol (<i>Pithecellobium jiringa</i>)			5	0,189			5	0,189
	Karet (<i>Hevea brasiliensis</i>)			1	0,032			1	0,032
	Pinus (<i>Pinus merkusii</i>)			17	0,728			17	0,728
	Pinus (<i>Pinus merkusii</i>) (disadap)	2	0,086	61	2,514	6	0,314	69	2,914
	Total	3	0,121	95	3,924	6	0,314	104	4,359
>30	Jati (<i>Tectona grandis</i>)			1	0,073			1	0,073
	Jengkol (<i>Pithecellobium jiringa</i>)			1	0,137			1	0,137
	Total			2	0,210			2	0,210
	Grand Total	38	0,705	328	8,050	7	0,343	373	9,098

Luas bidang dasar pohon di lahan yang tidak dikelola dengan intensif disajikan pada Tabel 4. Rata-rata luas bidang dasar per hektar dari 10 petak yang dijadikan lokasi pengukuran yang tidak dikelola dengan intensif adalah 9,1 m² dengan luas rata-rata per petak adalah 0,91 m². Jumlah rata-rata pohon per petak adalah 37 pohon, jadi luas bidang dasar per pohon rata-rata adalah 0,025 m². Meskipun lahan ini tidak terawat, ternyata luas rata-rata bidang dasar pohon lebih besar dibandingkan dengan lahan yang dikelola dengan intensif. Hal ini disebabkan jumlah pohon per petak ada 37 pohon (lebih kecil dari lahan yang dikelola dengan intensif, yaitu 79 pohon), sehingga tingkat persaingan antarpohon relatif lebih besar di lahan yang dikelola dengan intensif. Oleh karena itu, luas bidang dasar pohon rata-rata lebih besar di lahan yang dikelola tidak intensif.

Tabel 4. Luas Bidang Dasar pada Setiap Petak Pengukuran dengan Pengelolaan Non-Intensif

Petak	Jumlah Pohon	Luas Bidang Dasar (m ²)	Luas Bidang Dasar per ha (m ²)
1	43	1,13	11,3
2	51	1,06	10,6
3	39	1,14	11,4
4	41	0,99	9,9
5	37	0,53	5,3
6	36	1,39	13,9
7	25	0,39	3,9
8	36	0,77	7,7
9	38	0,91	9,1
10	27	0,78	7,8
Rata-rata	37	0,91	9,1

Lahan Perhutani yang dikelola dengan sistem PHBM, ada yang berjalan lancar dan terawat baik tetapi ada juga yang berjalan tidak lancar. Sebagian lahan ditinggalkan oleh petani dengan berbagai alasan. Alasan utama adalah lahan PHBM tidak memberikan keuntungan seperti yang diharapkan.

Untuk itu, pada bagian ini dilakukan perbandingan potensi tegakan antara lahan PHBM yang dikelola dengan intensif dan tidak intensif. Secara umum, perbandingan tersebut disajikan pada Tabel 5. Dari segi jumlah pohon, ada perbedaan yang cukup menonjol, di lahan yang dikelola dengan intensif ada 788 pohon, dan lahan yang tidak dikelola dengan intensif 373 pohon. Terlihat

perawatan dari petani berpengaruh cukup besar terhadap jumlah pohon. Hal ini disebabkan petani merawat pohon yang ditanamnya dari awal, misalnya penyulaman untuk pohon yang mati. Namun demikian, di kedua lahan tidak terjadi penebangan pohon di tengah lahan PHBM. Hal ini menunjukkan bahwa keutuhan tanaman pokok dan tanaman masyarakat masih terjaga. Dengan terjaganya tanaman pokok, berarti penerapan program PHBM di Desa Buniwangi dapat mencapai sasaran. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Jaya (2009) yaitu salah satu sasaran program PHBM adalah untuk meningkatkan partisipasi masyarakat terhadap pencegahan *illegal logging*.

Tabel 5. Perbandingan Potensi Tegakan Di Lahan PHBM dengan Pengelolaan Intensif dan Tidak Intensif

Indikator	Intensif	Non-intensif
Jumlah pohon	788	373
Jumlah pohon diameter < 10 cm	65	18
Jumlah pohon diameter 10-20 cm	624	249
Jumlah pohon diameter 20-30 cm	97	104
Jumlah pohon diameter > 30 cm	2	2
Jumlah jenis pohon	14	13
Indeks keragaman pohon	0,36	0,35
Tanaman pokok dominan	Pinus	Pinus
Tanaman masyarakat dominan	Karet	Karet
Persentase pohon pinus yang disadap	81%	78%
Persentase pohon karet yang disadap	97%	89%
Rata-rata diameter pohon	15,21 cm	17 cm
Rata-rata tinggi pohon	11,36 m	11,76 m
Rata-rata luas bidang dasar pohon	0,018 m ²	0,024 m ²
Jarak rata-rata tempat tinggal petani dengan lahan	2,65 m	3,1 m
Rata-rata luas lahan garapan	0,45 ha	0,33 ha

Distribusi pertumbuhan pohon di antara kedua lahan cenderung sama, yaitu pohon paling banyak memiliki diameter antara 10-20 cm, disusul kemudian dengan diameter 20-30 cm dan < 10 cm. Komunitas pohon ini mengikuti pola distribusi normal, dan di kedua lahan cukup baik pertumbuhannya.

Jumlah jenis pohon hanya berbeda 1 pohon, di lahan yang dikelola dengan intensif ada 14, sedangkan di lahan yang tidak dikelola dengan intensif ada 13 pohon. Meskipun jumlahnya hampir sama, tetapi struktur vegetasinya mempunyai perbedaan, terutama pada tanaman masyarakat. Di lahan yang tidak dirawat dengan intensif terdapat pohon yang tumbuh dengan sendirinya, misalnya kicaang, pusa, dan peuris. Sementara di lahan yang dikelola dengan intensif, lebih banyak tanaman buah yang dapat menghasilkan keuntungan jangka pendek, misalnya pete, jambu mete, dan limus. Hal ini disebabkan pada lahan yang dikelola dengan intensif, petani menambahkan jenis tanaman yang dapat menghasilkan buah. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Winata dan Yuliana (2010), petani hutan bercocok tanam secara tumpang sari dengan menanam beberapa jenis tanaman, yaitu tanaman pokok, tanaman masyarakat, tanaman semusim, dan tanaman palawija. Jenis tanaman pokok yang ditanam sudah ditentukan oleh pihak Perhutani, sedangkan untuk tanaman sela (MPTs) petani boleh memilih tetapi harus seizin pihak Perhutani (Winata dan Yuliana, 2010).

Indeks keragaman pohon mempunyai nilai yang hampir sama, yaitu 0,36 dan 0,35. Artinya, kedua lahan mempunyai tingkat keragaman yang hampir sama. Keduanya menunjukkan

heterogenitas yang hampir sama, meskipun jumlah pohon lebih banyak pada lahan yang dikelola dengan intensif.

Tanaman yang dominan mempunyai kecenderungan yang hampir sama, yaitu pinus pada tanaman pokok dan karet pada tanaman masyarakat. Karet dan pinus yang disadap memiliki persentase yang lebih tinggi pada lahan yang dikelola dengan intensif. Hal ini disebabkan petani membutuhkan penghasilan dalam jangka pendek untuk menopang hidupnya dan anggota keluarga lainnya. Sementara hasil dari kayu masih lama untuk dapat dinikmati karena kayu belum mencapai pertumbuhan yang maksimum. Dengan menyadap pohon karet dan pinus, petani dapat mendapatkan haknya yaitu manfaat hasil kegiatan sesuai dengan sistem bagi hasil yang telah disepakati. Pendapat ini seperti yang disajikan oleh Sudjito dan Megawati (2010).

Rata-rata diameter pohon lebih besar pada lahan yang tidak dikelola dengan intensif, karena jumlah pohon yang tumbuh lebih sedikit, sehingga pohon mempunyai ruang pertumbuhan yang lebih leluasa. Oleh karena itu diameter pohonnya lebih besar, begitu juga dengan tinggi pohonnya. Di kedua lahan, tingkat pertumbuhan pohon cenderung sama, jadi keduanya masih dapat diharapkan untuk memberikan hasil kayu yang optimum di kemudian hari. Menurut Onrizal dan Sulistiyono (2002) sumber manfaat lain dari hutan masih dapat diharapkan dari kedua lahan tersebut, misalnya manfaat flora, fauna, fungsi ekosistem, dan sosial budaya. Salah satu manfaat yang terlihat jelas adalah manfaat kayu karena potensi tegakan di kedua lahan cukup baik. Selanjutnya dengan dihasilkannya tegakan yang berkualitas maka diharapkan akan meningkatkan daya jual kayu yang dihasilkan dan pada akhirnya akan menambah pendapatan petani sehingga kesejahteraannya akan meningkat (Fauziah dan Diniyati, 2004).

Rata-rata jarak tempat tinggal petani di lahan yang tidak dikelola dengan intensif lebih jauh dibandingkan dengan lahan yang dikelola dengan intensif. Ada kemungkinan, salah satu alasan penelantaran lahan PHBM tersebut adalah jauhnya jarak tempat tinggal petani dengan lahan. Di samping itu, luas lahan garapan di lahan yang tidak dikelola dengan intensif juga relatif lebih sempit (0,33 ha). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Winata dan Yuliana (2010), bahwa petani yang menggarap lahan PHBM paling banyak mempunyai luas lahan garapan yang sempit, kurang dari 0,25 ha. Kedua alasan itulah yang menyebabkan petani menelantarkan lahannya dan akhirnya mereka memilih untuk menyewakan ke pihak lain karena manfaatnya dapat diterima dalam waktu cepat. Berdasarkan fakta ini, tujuan PHBM (Affianto, dkk., 2005) belum sepenuhnya tercapai, yaitu meningkatkan peran dan tanggung jawab Perum Perhutani, masyarakat desa hutan, dan pihak yang berkepentingan terhadap keberlanjutan fungsi dan manfaat sumber daya hutan, melalui pengelolaan sumber daya hutan dengan model kemitraan.

Untuk menjaga agar lahan PHBM tidak diterlantarkan lebih banyak lagi oleh petani, maka Perhutani harus lebih intensif melakukan sosialisasi. Menurut Perhutani KPH Jember (2007), sosialisasi program PHBM harus dilaksanakan secara rutin oleh Perhutani kepada masyarakat desa sekitar hutan dengan melibatkan lembaga masyarakat desa hutan (LMDH). Sosialisasi dari Perhutani dapat berupa sosialisasi program PHBM, tata cara pelaksanaan PHBM, manfaat PHBM, dan keuntungan yang didapat oleh masyarakat desa hutan dari program PHBM.

SIMPULAN

Potensi tegakan di lahan PHBM dideskripsikan sebagai berikut. Perbedaan jumlah pohon di lahan yang dikelola dengan intensif dan tidak intensif cukup menonjol. Di lahan yang dikelola dengan intensif ada 788 pohon, dan lahan yang tidak dikelola dengan intensif 373 pohon. Terlihat, perawatan dari petani berpengaruh cukup besar terhadap jumlah pohon.

Distribusi pertumbuhan pohon di antara kedua lahan cenderung sama, yaitu pohon paling banyak jumlahnya memiliki diameter antara 10-20 cm, disusul kemudian dengan diameter 20-30 cm dan < 10 cm. Komunitas pohon ini mengikuti pola distribusi normal, dan di kedua lahan cukup baik pertumbuhannya.

Jumlah jenis pohon hanya berbeda 1 pohon. Meskipun jumlahnya hampir sama, tetapi struktur vegetasinya mempunyai perbedaan, terutama pada tanaman masyarakat. Di lahan yang tidak dirawat dengan intensif terdapat pohon yang tumbuh dengan sendirinya, misalnya kicaang, puspa, dan peuris. Sementara di lahan yang dikelola dengan intensif, lebih banyak tanaman buah yang dapat menghasilkan keuntungan jangka pendek, misalnya pete, jambu mete, dan limus.

Indeks keragaman pohon mempunyai nilai yang hampir sama, yaitu 0,36 dan 0,35. Artinya, kedua lahan mempunyai tingkat keragaman yang hampir sama. Keduanya menunjukkan heterogenitas yang hampir sama, meskipun jumlah pohon lebih banyak pada lahan yang dikelola dengan intensif. Tanaman yang dominan mempunyai kecenderungan yang hampir sama, yaitu pinus pada tanaman pokok dan karet pada tanaman masyarakat.

Rata-rata diameter pohon lebih besar pada lahan yang tidak dikelola dengan intensif, karena jumlah pohon yang tumbuh lebih sedikit, sehingga pohon mempunyai ruang pertumbuhan yang lebih leluasa. Oleh karena itu diameter pohonnya lebih besar, begitu juga dengan tinggi pohonnya. Di kedua lahan, tingkat pertumbuhan pohon cenderung sama, jadi keduanya masih dapat diharapkan untuk memberikan hasil kayu yang optimum di kemudian hari.

Tingkat keberhasilan program PHBM menunjukkan bahwa PHBM lebih menguntungkan dibandingkan dengan program non-PHBM. Buktinya adalah lahan yang dikelola dengan intensif memberikan hasil yang lebih baik daripada lahan yang tidak dikelola dengan intensif, dari sisi jumlah pohon, keragaman jenis pohon, dan manfaat yang dapat diambil oleh petani dalam jangka pendek. Untuk mengurangi luas lahan yang dilerantarkan oleh petani, Perhutani perlu melakukan sosialisasi lebih intensif kepada petani tentang program PHBM, agar petani lebih memahami hak dan kewajibannya. Sosialisasi dari Perhutani dapat juga berupa sosialisasi program PHBM, tata cara pelaksanaan PHBM, manfaat PHBM, dan keuntungan yang didapat oleh masyarakat desa hutan dari program PHBM.

REFERENSI

- Affianto, A., Djatmiko, W.A., Riyanto, S. dan Hermawan, T.T. (2005). *Analisis biaya dan pendapatan dalam pengelolaan PHBM*. Bogor: LATIN.
- Andayani, W. dan Sembodo, L.P. (2004). Analisis sistem bagi hasil pola pengusahaan hutan program HBM di KPH Pematang. *Jurnal Hutan Rakyat*, VI.
- Fauziyah, E. dan Diniyati, D. (2004). Kondisi dan potensi tegakan pada beberapa pola pengembangan hutan rakyat (Kasus di Kabupaten Ciamis). Diambil pada tanggal 15 Desember 2010 dari: www.puslitsosekhut.web.id/download.php?page=publikasi&sub=inf.
- Irwanto. (2010). Pengukuran biodiversitas. Diambil pada tanggal 10 November 2011 dari: www.itswrong.webs.com/ukur_bio.pdf.
- Jatminingsih, T. (2009). Karakteristik lingkungan, karakteristik petani pesanggem, dan peran masyarakat lokal dalam PHBM KPH Kendal. *Tugas Akhir*. Semarang: Jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

- Jaya, D.E. (2009). Peran Polres Ciamis dalam penanggulangan *illegal logging* di wilayah Ciamis melalui program pengelolaan hutan bersama masyarakat (PHBM). Diambil pada tanggal 17 April 2010 dari: <http://125.161.190.253/lontar/opac/themes/libriptik/detail.jsp?id=205>.
- Onrizal dan Sulistiyono, N. (2002). Metodologi penilaian hutan tanaman industri. *Tugas Akhir*. Medan: Program Ilmu Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara.
- Perhutani KPH Jember. (2007). Pembinaan, konsolidasi organisasi, dan sosialisasi PHBM Plus. Diambil pada tanggal 19 April 2010 dari: <http://www.kphjember.com/?pilih=lihat2&id=74..>
- Sudjito, B. dan Megawati, E. (2010). Dimensi hukum normatif pengelolaan hutan bersama masyarakat dalam kerangka penanggulangan *illegal logging* dan pelestarian sumber daya hutan. *Prosiding Seminar Nasional BSS 7 FMIPA Universitas Brawijaya, Malang*.
- Winata, A. dan Yuliana, E. (2010). Tingkat partisipasi masyarakat desa sekitar hutan dalam program pengelolaan hutan bersama masyarakat (PHBM) Perhutani (Kasus di Desa Buniwangi, Kecamatan Pelabuhanratu, Kabupaten Sukabumi). *Laporan Penelitian*. Tangerang Selatan: LPPM Universitas Terbuka.