

Keragaman jenis tanaman dan pengelolaannya pada hutan rakyat di Kabupaten Ciamis, Jawa Barat

Plants diversity and the management of private forests in Ciamis District, West Java

BUDIMAN ACHMAD[✉], DIAN DINIYATI[✉]

Balai Penelitian Teknologi Agroforestry, Ciamis. Jl. Raya Ciamis-Banjar Km 4 PO. Box 5, Ciamis 46201, Jawa Barat. Tel. +62-265-771352, Fax. +62-265-775866, ✉email budah59@yahoo.com, ✉✉ dian-diniyati@yahoo.com

Manuskrip diterima: 20 Februari 2015. Revisi disetujui: 28 April 2015.

Abstrak. Achmad B, Diniyati D. 2015. Keragaman jenis tanaman dan pengelolaannya pada hutan rakyat di Kabupaten Ciamis, Jawa Barat. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon 1: 460-465*. Pengelolaan hutan rakyat secara berkelanjutan memberi pendapatan petani sekaligus menjaga keragaman hayati. Meskipun ada kesamaan jenis tanaman yang dikembangkan petani di seluruh wilayah Kabupaten Ciamis, tetapi dinamika keragaman di setiap wilayah cenderung membentuk pola tersendiri. Hal ini selain karena biofisiknya berbeda, juga diduga ada kaitannya dengan karakteristik petani, sehingga sistem pengelolaan yang dilakukan petani juga cenderung berbeda. Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui sistem pengelolaan hutan rakyat sebagai agen keragaman dalam hubungannya dengan karakteristik petani di Kabupaten Ciamis. Penelitian dilakukan di tiga desa yang mewakili tiga region yakni Desa Ciomas (region atas), Desa Kalijaya (region tengah) dan Desa Kertaharja (region bawah). Pengumpulan data dilakukan dari bulan Mei-Juli 2010 dengan cara wawancara dan melalui observasi lapangan. Responden dipilih secara sengaja sebanyak 20 orang petani per desa yang mengembangkan agroforestri sehingga total responden adalah 60 orang. Data terkumpul dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa petani dengan tingkat ekonomi lebih kuat cenderung kurang menjaga keragaman dengan menerapkan pola tanam monokultur dan sistem pemanenan tebang habis. Sebaliknya, petani subsisten lebih menjaga keanekaragaman dengan mengembangkan pola tanam agroforestri dan sistem pemanenannya biasanya selektif atau tebang butuh. Tingkat pendidikan dan usia produktif mempengaruhi petani dalam menentukan sistem pengelolaan yang dapat menghasilkan manfaat ekonomi tinggi dengan tetap menjaga aspek lingkungan. Untuk menjamin tercapainya manfaat ekonomi dan lingkungan secara berimbang, pendampingan secara berkelanjutan oleh penyuluh sangat dibutuhkan.

Kata kunci: Hutan rakyat, keragaman jenis, karakteristik petani, sistem pengelolaan

Abstract. Achmad B, Diniyati D. 2015. *Plants diversity and the management of private forests in Ciamis District, West Java. Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon 1: 460-465*. Sustainable private forest management generates incomes for farmers as well as keeping the biodiversity. Even though there is a similarity in developing species throughout Ciamis District, West Java, but the dynamic of diversity at each region tend to generate a certain form. The form was due to not only biophysical difference, but also presumably related to the farmer characteristics resulting the management systems practiced by farmers tend to differ. The research was conducted to identify management system of private forests as an agent of diversity in relation to the farmer characteristics in Ciamis District. The research was conducted at three villages representing three regions i.e. Ciomas for upper region, Kalijaya for the central region, and Kertaharja for lower region. Data were collected during May to July 2010 using interview technique and field observation. At each village was purposively selected 20 respondents who had been developing agroforestry system, thus the total respondents were 60 farmers. Collected data were analyzed using the descriptive method. The results showed that the more establish farmers economic tend to less aware to keep diversity by practicing monoculture system. They usually also practice clear cutting to harvest woods. Reversely, the subsistence farmers more aware of keeping diversity by practicing agroforestry system. They usually practice selective cutting system so called "tebang butuh" to harvest woods. Education level and productive ages of the farmers influence the decision to choose the management system which generates high income while keeping the environmental aspect. To guaranty reaching of benefits both economically and environmentally balance, the continual extension is urgently needed.

Keywords: Private forest, species diversity, farmer characteristics, management system

PENDAHULUAN

Keanekaragaman hayati merupakan salah satu indikator kemantapan ekosistem yakni semakin beragam, semakin mantap ekosistem (Tilman et al. 2006). Hutan rakyat dikembangkan oleh petani dengan tujuan untuk mendapatkan manfaat ekonomi dan lingkungan. Berbagai

jenis tanaman terutama yang bernilai ekonomi tinggi baik eksotik maupun endemik dikembangkan untuk mendapatkan hasil maksimum. Peluang hidup jenis lokal memang lebih besar dibandingkan dengan jenis eksotik, tetapi belum tentu memberi hasil terbaik karena adanya interaksi dengan jenis lain maupun kondisi lingkungannya. Sebaliknya, jenis eksotik juga berpotensi menjadi ancaman

bagi ekosistem setempat jika perkembangannya tidak terkendali. Hal ini yang mendorong petani memperkaya jenis tanaman bahkan mengganti dengan jenis yang baru demi mendapatkan hasil yang lebih tinggi.

Introduksi jenis-jenis pohon tersebut diharapkan mampu mengisi permintaan pasar dan memenuhi kebutuhan petani. Salah satu kelemahan petani hutan rakyat adalah jarang dipupuk maupun djarangi. Berkaitan dengan hal tersebut, pola tanam agroforestri sangat dianjurkan sebagaimana dinyatakan oleh Liebman et al. (2013) bahwa meningkatkan keragaman jenis melalui pengenalan jenis tanaman berdaur panjang bisa meningkatkan mutu lingkungan dan mengurangi biaya ketergantungan input dari luar.

Berdasarkan ketinggiannya, Kabupaten Ciamis dibagi menjadi tiga region, yakni region atas, region tengah dan region bawah. Perbedaan kondisi biofisik menyebabkan karakteristik petani dan jenis tanaman yang dikembangkan maupun sistem pengelolaannya di setiap region juga cenderung berbeda. Region atas telah ditetapkan oleh pemerintah daerah Kabupaten Ciamis sebagaikawasan konservasi, sehingga jenis tanaman yang dikembangkan maupun sistem pengelolaannya mendukung pada fungsi konservasi tersebut. Sementara itu region tengah dan region bawah dari Kabupaten Ciamis dimanfaatkan petani sebagai zona produksi dimana jenis-jenis tanaman yang dikembangkan difokuskan pada peningkatan pendapatan (Pemerintah Kabupaten Ciamis 2004).

Meskipun terdapat perbedaan antarregion, tetapi ada kesamaan dalam hal jenis tanaman utama, yaitu sengon (*Falcataria moluccana*) dan tanaman bawah, yaitu kapulaga (*Cardamomum*). Pengembangan kapulaga sebagai tanaman bawah di semua region bisa memperkaya serasah organik dan menekan terjadinya erosi permukaan tanah. Sharma et al. (1997) menyatakan bahwa produksi serasah pada tegakan campuran pohon pengikat N_2 (*Alnus nepalensis*) dengan kapulaga mencapai 2.6 kali lebih besar dibandingkan jika kapulaga dicampur dengan pohon bukan pengikat N_2 . Sengon adalah salah satu jenis pohon yang bersifat mengikat N_2 .

Pemilihan jenis tanaman biasanya juga dipengaruhi oleh *trend* permintaan pasar. Banyaknya unit penggergajian dan industri pengolahan kayu mendorong petani mengembangkan berbagai jenis pohon cepat tumbuh meskipun jenis tersebut belum tentu sesuai dengan tempat tumbuhnya. Petani terlalu mudah dipengaruhi oleh isu pasar yang berakibat pada tersebarnya berbagai jenis pohon baru pada hutan rakyat seperti gmelina, jabon, jati solomon dan lain-lain. Kerentanan petani terhadap isu-isu pasar sering dimanfaatkan oleh pengusaha bibit untuk mengeruk keuntungan sebesar-besarnya secara cepat (Rust dan Hall 2003)

Jenis tanaman yang dikembangkan pada hutan rakyat di Kabupaten Ciamis saat ini sangat beragam dengan ekspektasi hasil akhir yang juga beragam, yakni dari kayunya, buahnya hingga getahnya. Berbagai jenis tanaman tersebut dikembangkan petani sebagian besar karena mencontoh tetangganya. Untuk mengetahui efektivitas sistem pengelolaan hutan yang dilakukan petani,

perlu dievaluasi keunggulan dan kelemahan sistem yang dikembangkan petani pada tiap region (Achmad 2015).

Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui sistem pengelolaan hutan rakyat sebagai agen keragaman jenis dalam hubungannya dengan karakteristik petani di Kabupaten Ciamis, Jawa Barat.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan tempat penelitian

Penelitian dilakukan di tiga lokasi yang masing-masing lokasi mewakili region di Kabupaten Ciamis, Jawa Barat yaitu: Desa Ciomas mewakili region atas, Desa Kalijaya mewakili region tengah, dan Desa Kertaharja mewakili region bawah. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei sampai Juli 2010

Metode pengambilan contoh

Lokasi penelitian ditentukan berdasarkan keberadaan kelompok tani yang berhasil mengembangkan hutan rakyat secara swadaya. Responden pada penelitian ini adalah petani hutan rakyat yang tergabung dalam kelompok tani. Pada setiap desa diambil 20 responden sehingga jumlah seluruhnya 60 responden.

Jenis dan pengumpulan data

Data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh secara langsung dari petani hutan rakyat melalui wawancara dengan bantuan kuesioner dan observasi lapangan. Sedangkan data sekunder dikumpulkan dari literatur yang relevan dengan penelitian dan laporan dari Kecamatan Cimerak (2010), Kecamatan Banjarsari (2010), Kecamatan Panjalu (2011), dan BPS Kabupaten Ciamis (2013).

Analisis data

Data yang terkumpul diolah, ditabulasi dan dikelompokkan sesuai dengan tujuan dari kegiatan penelitian kemudian dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik responden/petani di lokasi penelitian, Kabupaten Ciamis, ditunjukkan pada Tabel 1. Rata-rata penguasaan hutan rakyat di lokasi penelitian ditunjukkan pada Tabel 2. Sementara itu, jenis tanaman pada hutan rakyat di region atas, tengah dan bawah Kabupaten Ciamis, secara berturut-turut ditunjukkan pada Tabel 1-3.

Berdasarkan sebaran jenis tanaman pada Gambar 1-3 terlihat bahwa mayoritas petani pada tiga region telah mengembangkan hutan rakyat secara campuran dengan pola tanam agroforestri. Secara berturut-turut keragaman jenis tanaman paling tinggi (tidak termasuk tanaman bawah) terdapat di region bawah (41 jenis), region atas (37 jenis) dan region tengah (26 jenis). Meskipun keragaman jenis tanaman yang dikembangkan di tiga region berbeda, tetapi ada kesamaan terhadap jenis utama, yaitu sengon (*Falcataria moluccana*) dan tanaman pengisinya adalah

pisang (*Musa spp*), kelapa (*Cocos nucifera*) dan kapulaga (*Cardamom sp.*).

Di region tengah, pohon sengon bahkan sangat dominan dengan populasi mencapai lebih dari 50%. Hal ini menunjukkan bahwa petani di region tengah sudah mengarah sebagai pengusaha (*entrepreneur*) dalam mengelola hutan rakyat dengan fokus pada satu jenis pohon andalan yakni sengon. Hal ini disebabkan petani telah

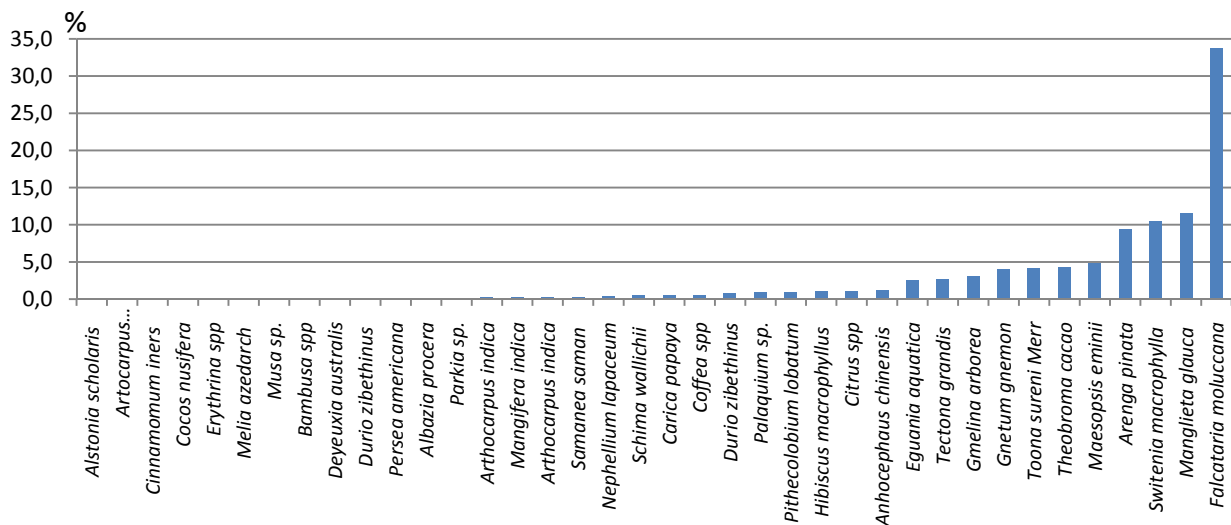
merasakan manfaat ekonomi dari mengembangkan jenis pohon tersebut. Keseriusan petani di region tengah juga ditunjukkan oleh tingginya minat mereka dalam memperluas lahan garapan, meskipun harus menyewa. Tercatat sebanyak 40,28% dari total hutan yang dikelola merupakan sewaan (Tabel 2) dimana hal tersebut tidak terjadi di region bawah dan hanya sedikit di region atas.

Tabel 1. Karakteristik responden/petani di lokasi penelitian (Achmad 2015)

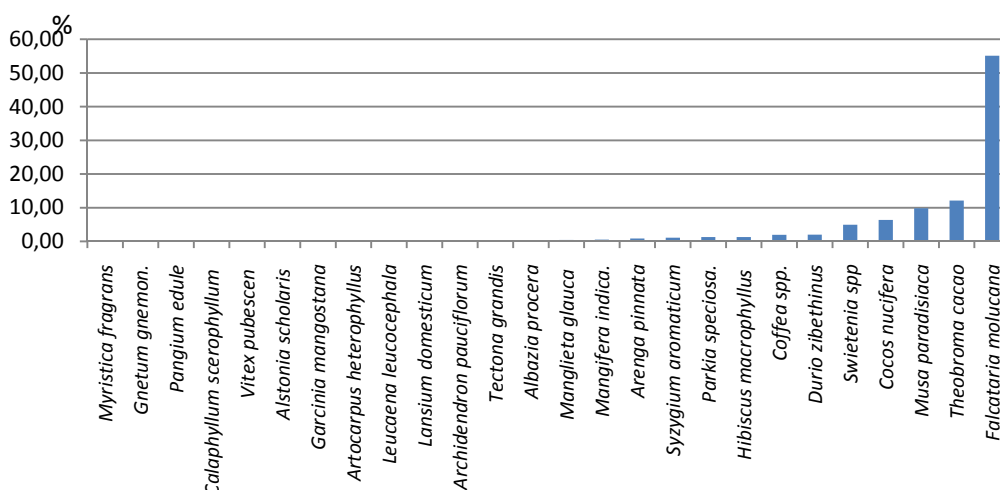
Uraian	Ciomas		Kalijaya		Kertaharja	
	Jumlah(orang)	%	Jumlah (orang)	%	Jumlah (orang)	%
Umur responden (thn)						
20-29	0	0	0	0	2	10
30-39	2	10	3	15	3	15
40-49	6	30	10	50	8	40
50-59	9	45	6	30	4	20
60-69	2	10	1	5	3	15
≥ 70	1	5	0	0	0	0
Total	20	100	20	100	20	100
Tingkat Pendidikan						
Tidak tamat SD	4	20	0	0	1	5
Tamat SD	10	50	12	60	14	70
Tamat SMP	2	10	3	15	2	10
Tamat SMA	4	20	0	0	2	10
S1	0	0	5	25	1	5
Total	20	100	20	100	20	100

Tabel 2. Rata-rata penguasaan hutan rakyat di lokasi penelitian(Achmad 2015)

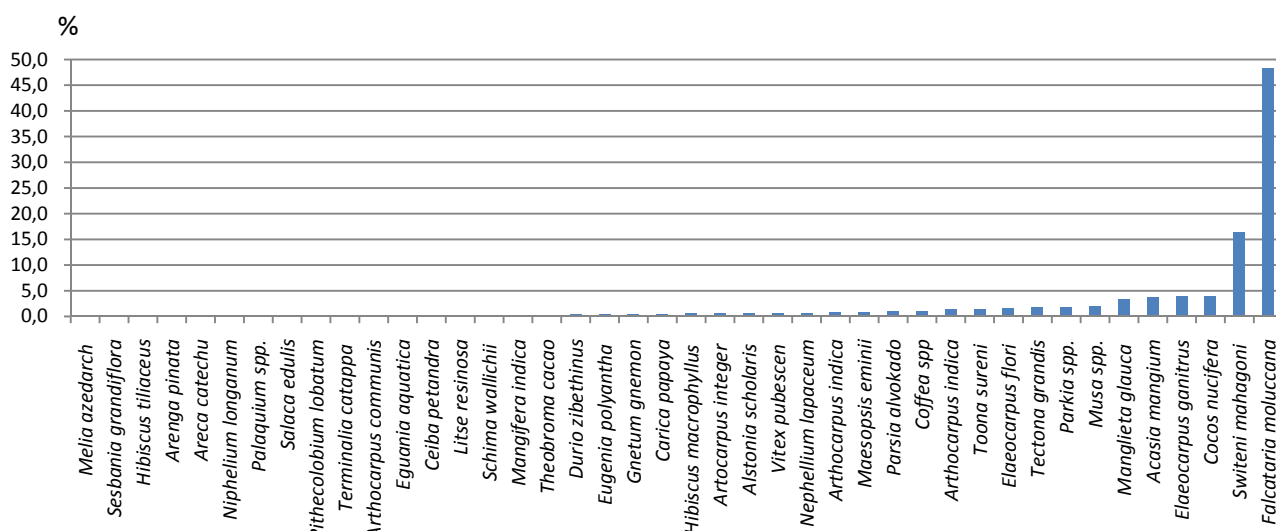
Fungsi lahan	Lokasi penelitian					
	Ciomas (region atas)		Kalijaya (region tengah)		Kertaharja (region bawah)	
	Luas (ha)	%	Luas (ha)	%	Luas (ha)	%
Hutan Rakyat	0,774	82,07	2,078	89,33	0,727	76,02
Warisan	0,335		0,845		0,481	
Beli	0,404		0,397		0,246	
Sewa	0,035	4,52	0,837	40,28	0,00	0,00



Gambar 1. Jenis tanaman pada hutan rakyat di region atas Kabupaten Ciamis



Gambar 2. Jenis tanaman pada hutan rakyat di region tengahKabupaten Ciamis



Gambar 3. Jenis tanaman pada hutan rakyat di region bawahKabupaten Ciamis

Beragamnya sumber pendapatan petani menyebabkan secara ekonomi, petani di region tengah lebih kuat dibandingkan dari region atas maupun bawah. Faktor kuatnya modal ini mendorong petani untuk mengembangkan tanaman secara lebih intensif dengan menerapkan pola tanam monokultur. Sistem pemanenan dari pola tanam monokultur biasanya tebang habis sehingga berpotensi merusak tanaman lain. Meskipun demikian sebagian petani masih menerapkan sistem pemanenan selektif atau lebih dikenal dengan tebang butuh atau daur butuh. Pada sistem ini petani hanya menjual pohon ketika ada kebutuhan mendesak yang cukup besar

seperti menyekolahkan anak, pesta perkawinan dan lain-lain. Sistem ini lebih ramah lingkungan karena tanaman disekitarnya tidak mengalami kerusakan serius.

Rata-rata tingkat pendidikan petani yang lebih tinggi di region tengah juga memungkinkan mereka lebih berkemampuan memecahkan permasalahan yang berkaitan dengan pengelolaan hutan rakyat baik melalui aktivitas di kelompok tani maupun melalui konsultasi dengan pakar. Kemampuan berkomunikasi dan mengekspresikan pendapat juga berperan dalam memperkaya pengetahuan petani dalam konteks pengelolaan hutan. Dari sisi usia, petani di region tengah didominasi oleh usia produktif yang relatif

lebih muda, yaitu antara 40-49 tahun mencapai 50% (Tabel 1). Selain itu jumlah petani berpendidikan tinggi (setingkat S1) mencapai 25% sehingga lebih mampu membaca prospek, misalnya dengan mengembangkan jenis tanaman kakao (*Theobroma cacao*). Kakao tergolong tanaman perkebunan dengan tingkat kanopi strata C atau ke-3 sehingga bisa mengisi hampir semua lapisan kanopi hutan rakyat.

Introduksi kakao sebagai pengisi salah satu lapisan tajuk (kanopi) bisa meningkatkan stabilitas ekosistem dan sekaligus meningkatkan pendapatan petani (Okubo 2010). Kakao adalah tanaman perkebunan yang mudah ditanam dan bisa dipanen tiap bulan sepanjang tahun (Kohler 2013). Dalam masa perkembangannya tanaman kakao memerlukan pelindung, pada umumnya jenis tanaman yang digunakan adalah jenis leguminosa yang mampu memfiksasi N dari udara sehingga dapat mendukung salah satu aspek pengelolaan hara (Monde 2008).

Keunggulan komparatif dan kompetitif petani di region tengah memungkinkan petani mengelola berbagai jenis tanaman secara cerdas dengan menentukan jenis andalan tetapi tidak menghilangkan jenis penting lainnya. Dengan demikian, keseimbangan antara keuntungan ekonomi bisa dicapai bersama-sama dengan keuntungan lingkungan.

Hampir setengah populasi tanaman di region bawah didominasi oleh sengon (48,32%). Jenis pohon berikutnya yang populasinya cukup besar adalah mahoni (16,33%), sedangkan populasi jenis lainnya kurang dari 5%. Berdasarkan historinya, di region bawah pada mulanya terdapat perkebunan (PTPN) kelapa sehingga logis jika tanaman kelapa juga mendominasi hutan rakyat di region bawah. Sekitar 4,0% tanaman adalah kelapa. Produksi kelapa maupun pisang menjadi salah satu penopang ekonomi mingguan/bulanan yang cukup penting di region bawah. Berlimpahnya jenis yang dikembangkan petani menunjukkan bahwa petani masih belum mantap dalam memilih jenis andalan. Hal ini memang menguntungkan dari aspek lingkungan tetapi dari aspek pendapatan masih lebih rendah. Sebagaimana disampaikan oleh Mazancourt et al. (2013) bahwa biodiversitas menciptakan stabilitas ekosistem melalui respons spesies terhadap fluktuasi lingkungan secara berbeda.

Okubo (2010) menyatakan bahwa pendapatan petani Jawa Barat dari mengembangkan satu jenis pohon saja belum mampu mencukupi kebutuhan rumah tangga. Kondisi tersebut juga dialami oleh petani di region bawah dengan memperbanyak jenis tanaman dengan harapan produktivitasnya meningkat. Sejalan dengan pernyataan tersebut, Tilman (2006) menyebutkan bahwa keragaman jenis mampu meningkatkan produktivitas ekosistem. Tingginya tanaman mahoni di region bawah berpotensi menekan keragaman jenis karena sifatnya yang cenderung invasif. Introduksi jenis invasif spesies bukan asli merupakan salah satu penyebab hilangnya biodiversitas (UNEP 2011). Mahoni mempunyai tajuk lebar dan lebat sehingga menyebabkan intensitas cahaya dibawah tegakan sangat rendah. Akibatnya perkembangan jenis tanaman lain terutama yang intoleran terhambat. Sementara itu anakan mahoni bisa tumbuh baik pada kondisi naungan berat

(Keppel dan Watling 2011). Berdasarkan dua kondisi tersebut, proses dominasi mahoni akan semakin lancar.

Lebih dari seperempat populasi tegakan penghasil kayu di region atas didominasi oleh sengon yaitu 33,66%. Akan tetapi, tingginya intensitas serangan penyakit karat tumor (sekitar 70%) di daerah ini terhadap sengon mendorong petani mencari alternatif jenis lain untuk mengisi hutan rakyat yakni manglid (*Manglieta glauca*) yang populasinya lebih dari 11%. Sedangkan jenis mahoni biasanya dibiarkan tumbuh secara alami dengan porsi mencapai 10,51%.

Region atas oleh Pemerintah Daerah Kabupaten Ciamis ditetapkan sebagai kawasan konservasi. Konsekuensinya adalah penebangan pohon atau pengolahan tanah menjadi diminimalisir. Respons petani terhadap status tersebut agar tetap mendapatkan hasil dari lahan adalah dengan mengembangkan ternak dan menekuni bidang jasa lingkungan. Untuk mendukung penyediaan pakan pada kegiatan peternakan terutama sapi dan kambing, petani mengembangkan pohon afrika (*Maesobsis eminii*) dengan populasi mencapai 5% (Gambar 1). Hal ini sesuai dengan pendapat Tilman et al. (2006) bahwa suplay pangan (seperti pakan ternak), biofuel dan jasa lingkungan secara efisien dan berkelanjutan dapat ditingkatkan dengan biodiversitas. Sedangkan dukungan pemerintah desa berupa bantuan bibit buah-buahan terutama alpukat (*Persea americana*) sehingga petani diharapkan tetap memanen hasil tanpa menebang.

Pengelolaan jenis tanaman sangat dipengaruhi oleh kondisi sosial ekonomi petani, semakin mapan kondisi ekonomi petani pola tanam yang dikembangkan cenderung monokultur sehingga semakin rendah keragaman jenis tanamannya. Karakteristik petani terutama usia produktif dan tingkat pendidikan berperan besar dalam menentukan sistem pengelolaan hutan rakyat campuran. Nuansa kewirausahaan dalam mengelola hutan rakyat didapati pada petani yang tingkat pendidikannya relatif tinggi. Penyebaran jenis tanaman dipengaruhi oleh nilai ekonomi tanaman, trend pasar dan faktor serangan hama penyakit. Semakin tinggi nilai ekonominya dan semakin banyak permintaan, semakin banyak dikembangkan petani. Perlindungan biodiversitas juga telah dilakukan oleh mayoritas petani dengan menerapkan sistem tebang butuh dan mengembangkan tanaman bernilai ekonomi tinggi yang lebih tahan terhadap hama dan penyakit.

Pemerintah daerah perlu mendorong sistem pengelolaan biodiversitas yang dilakukan petani hutan rakyat melalui pendampingan penyuluh secara berkelanjutan agar manfaat yang diperoleh baik ekonomi maupun lingkungan semakin optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad B. 2015. Peran Hutan Rakyat pada Percepatan Pengentasan Kemiskinan: Kasus di Kabupaten Ciamis. [Disertasi] UGM, Yogyakarta.
- BPS Kabupaten Ciamis. 2013. Statistik Daerah Kabupaten Ciamis tahun 2013. Katalog BPS:1101002.3207. BPS Kabupaten Ciamis.
- Kecamatan Banjarsari. 2010. Kecamatan Banjarsari Dalam Angka 2010. Badan Pusat Statistik kabupaten Ciamis.

- Kecamatan Cimerak. 2010. Kecamatan Cimerak dalam Angka 2010. Katalog BPS: 1403-3207010. Badan Pusat Statistik. Kabupaten Ciamis, Ciamis.
- Kecamatan Panjalu. 2011. Kecamatan Panjalu dalam Angka 2011. Katalog BPS: 1102001.3207290. Badan Pusat Statistik. Kabupaten Ciamis, Ciamis.
- Keppel G, Watling D. 2011. Ticking time bombs - current and potential future impacts of four invasive plant species on the biodiversity of lowland tropical rainforest in south-east Viti Levu, Fiji. *South Pacific J Nat Appl Sci* 29:43-45.
- Kohler M, Hanf A, Barus H, Hendrayanto, Holscher D. 2013. Cacao trees under different shade tree shelter: Effects on water use. *Agroforest Syst* 88: 63-73.
- Liebman M, Matthew J. Helmers, et al. 2013. Using biodiversity to link agricultural productivity with environmental quality: Results from three field experiments in Iowa. *Renew Agric Food Syst* 28(2); 115-128
- Mazancourt C, Isbell F, Larocque A, et al. 2013. Predicting ecosystem stability from community composition and biodiversity. *Ecol Lett* 16, 617-625.
- Monde A. 2008. Dinamika kualitas tanah, erosi dan pendapatan petani akibat alih guna lahan hutan menjadi lahan pertanian dan kakao/agroforestri kakao di DAS Nopu, Sulawesi Tengah. [Disertasi]. IPB, Bogor.
- Okubo S, Parikesit, Harashina K, et al. 2010. Traditional perennial crop-based agroforestry in West Java: a tradeoff between on farm biodiversity and income. *Agroforest Syst* (80):17-31.
- Pemerintah Kabupaten Ciamis. 2004. Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW). Kabupaten Ciamis, Ciamis.
- Rust J, Hall G. 2003. Middlemen versus market makers: a theory of competitive exchange. *J Pol Econ* 111 (2): 353-403.
- Sharma R, Sharma E, Puroit AN. 1997. Cardamom, mandarin and nitrogen-fixing trees in agroforestry systems in India's Himalayan region. I. Litterfall and decomposition. *Agroforest Syst* 35: 239-253.
- Tilman D, Peter BR, Johannes MHK, 2006. Biodiversity and Ecosystem stability in a decade-long grass land experiment. *Nature* 441: 629-632.
- UNEP. 2011. International year of biodiversity. http://www.unep.org/iyb/About_iyb.asp. [18 Oktober 2014]