

MASYARAKAT DESA DAN MANAJEMEN BIODIVERSITAS FLORA PADA SISTEM PEKARANGAN DI KABUPATEN SUMBA TENGAH

(Village Community and Flora Biodiversity Management in Home Garden System at Central of Sumba Regency)

Gerson N. Njurumana

Balai Penelitian Kehutanan Kupang

Jl. Alfons Nisnoni (Untung Surapati) No. 7 Airnona 85115 Kupang, Nusa Tenggara Timur, Indonesia

Telp. (0380) 823357 Fax. (0380) 831068

E-mail: njurumana@gmail.com

Diterima 20 Nopember 2015; revisi terakhir 7 Maret 2016; disetujui 8 Maret 2016

ABSTRAK

Biodiversitas flora merupakan sumberdaya strategis dengan aneka potensi penggunaan untuk manusia. Pertumbuhan penduduk berdimensi ganda sebagai pemicu terjadinya degradasi sumberdaya hayati, namun berperan dalam pengelolaan untuk meningkatkan konservasinya. Penelitian ini bertujuan mengetahui manajemen biodiversitas flora, struktur dan komposisi tanaman pada sistem pekarangan. Penelitian dilakukan di Kabupaten Sumba Tengah, metode wawancara dan observasi digunakan, analisis data secara deskriptif-kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa manajemen biodiversitas flora pada sistem pekarangan bersifat polikultur, bermanfaat secara holistik sebagai atribut sosial-budaya-religius, ekonomi-pendapatan dan ekologi-konservasi. Struktur dan komposisi tanaman pada sistem pekarangan bervariasi, termasuk variasi indeks nilai pentingnya. Perluasan wilayah pemukiman berdampak positif terhadap konservasi biodiversitas flora pada sistem pekarangan.

Kata kunci: Masyarakat, desa, biodiversitas flora, pekarangan

ABSTRACT

Flora biodiversity is a strategic resource due its various potential uses for human benefit. Population growth is sometimes considered to be a contributory factor in the degradation of the biological resources, conversely, the population plays an important role in its conservation. This research aimed to understand the flora biodiversity management, structure and composition of plants in home-garden system. The research was conducted in Central Sumba Regency. Methods used were interview and observation. Data were analysed descriptively and qualitatively. The result showed that the flora biodiversity management in home garden based on poly-culture approach, a holistic beneficially as a socio-cultural-religious attribute, economic-income and ecology-conservation. The structure and composition of plant in the home-garden they include the variation of the important value index. The expansion of the residential areas positively impact the flora biodiversity conservation in home-garden system.

Keywords: Community, village, flora biodiversity, home-garden

I. PENDAHULUAN

Biodiversitas flora merupakan sumberdaya strategis, berperan sebagai salah satu penentu kualitas hidup manusia. Pemanfaatan yang kurang ramah lingkungan telah menyebabkan laju degradasinya cukup tinggi, sehingga mengancam biodiversitas secara global (Butchart *et al.*, 2010; Houdet *et al.*, 2012), khususnya pada hutan tropika humida mencapai 2%-11% setiap dekade (Koopowitz, *et al.*, 1994). Salah satu akibatnya

adalah terjadi krisis biodiversitas flora yang berimplikasi pada krisis lingkungan, krisis pangan, krisis air dan krisis energi, sehingga menjadi persoalan politik, sosial dan ekonomi masyarakat internasional (Dasgupta dan Beard, 2008, Lele *et al.*, 2010).

Konvensi dan kesepakatan internasional, salah satunya *convention on biological diversity* (CBD) 2014 menekankan pengelolaan dan pelestarian biodiversitas flora, terutama di negara berkembang seperti Indonesia.

Pelestarian diperlukan karena perannya sebagai sumber pangan, obat-obatan dan konservasi alam (Frison *et al.*, 2006; Walters dan Mulder, 2009; Nesbitt *et al.*, 2010; Pereira *et al.*, 2013; Robinson *et al.*, 2013; Potter dan Woodal, 2014, Harrison *et al.*, 2014). Mengingat perannya yang besar, konservasi biodiversitas flora harus digalakkan dalam skala luas baik di dalam maupun di luar kawasan hutan. Konservasinya di luar kawasan hutan dapat dilakukan pada lahan-lahan masyarakat dalam bentuk pekarangan, hutan rakyat, kebun campur, hutan keluarga dan sekitar pemukiman.

Unit-unit pemukiman pada masyarakat Sumba dikenal dengan istilah “*paraingu*, *parengu* atau *manua*”. Dalam perspektif masyarakat, pemukiman bernilai sosial-budaya-religius tinggi, sehingga mendorong pengelolaan biodiversitas flora di sekitarnya sebagai atribut sosial-budaya-religius. Oleh karena nilai manfaatnya yang tinggi, menjadi peluang strategis untuk melibatkan partisipasi masyarakat dalam konservasinya. Hal ini dapat dilakukan antara lain dengan memahami dan

mengembangkan model-model konservasi biodiversitas flora berbasis masyarakat. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan : (a) mengetahui manajemen biodiversitas flora pada sistem pekarangan, dan (b) mengetahui struktur tanaman dan indeks nilai pentingnya pada sistem pekarangan di wilayah pedesaan Sumba Tengah.

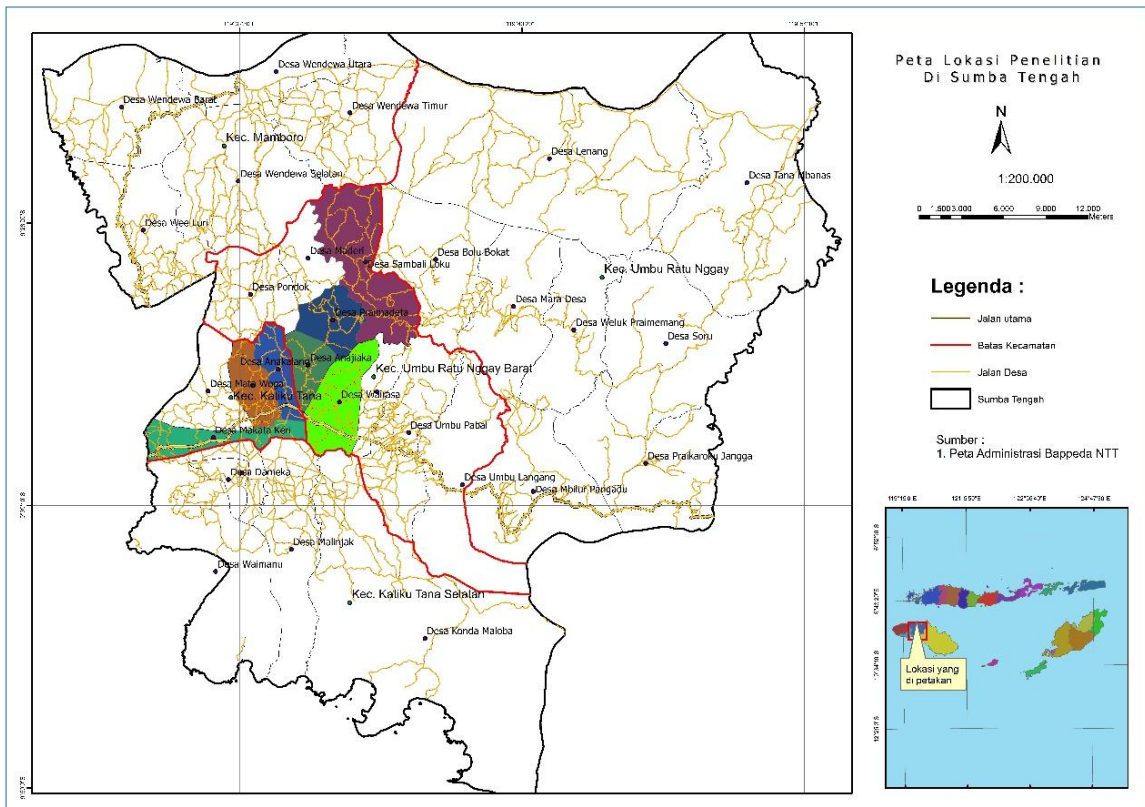
II. METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Kabupaten Sumba Tengah, Provinsi Nusa Tenggara Timur pada bulan Januari – bulan April 2013.

B. Bahan dan Peralatan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah unit-unit komunitas pekarangan yang didalamnya terdapat biodiversitas flora yang dikembangkan oleh masyarakat di sekitar unit-unit pemukiman (kampung). Peralatan yang digunakan adalah roll meter, tali tambang, parang, pita ukur, galah, kompas, Haga meter, GPS, kamera, *personal use*, buku lapangan, kuisioner, alat perekam dan alat tulis menulis.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian
Figure 1. Research Map Location

C. Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan metode deskriptif-kualitatif dan deskriptif-kuantitatif. Penentuan sampel wilayah secara acak sebanyak 10% dari 65 desa di Sumba Tengah, sehingga diperoleh 7 unit desa sampel, yaitu Anajiaka, Anakalang, Kabela Wuntu, Makata Keri, Matawai Kajawi, Uumbu Kawolu dan Wangga Waiyengu. Sasaran penelitian adalah unit-unit rumah tangga (KK), diperoleh dengan : (1) *proporsional random sampling* pada setiap desa, (2) inventarisasi responden potensial, (3) penentuan secara acak 10 unit KK/desa untuk memperoleh data mengenai persepsi terhadap keanekaragaman hayati, luas pekarangan, jenis tanaman yang dibudidayakan dan pemanfaatannya, dan (4) penentuan secara acak 10 unit komunitas pekarangan untuk observasi lapangan. Dasar penentuan unit komunitas pekarangan adalah untuk observasi keanekaragaman jenis tanaman yang dikembangkan oleh masyarakat. Penentuan unit komunitas pekarangan dilakukan secara acak pada setiap desa, dari sejumlah pekarangan yang tersedia akan diambil 1 sampai 2 unit komunitas pekarangan sebagai unit contoh untuk observasi lapangan. Wawancara terstruktur dan semi terstruktur dilakukan terhadap responden terpilih, sedangkan observasi lapangan untuk mengetahui indeks nilai penting dilakukan dengan analisis vegetasi pada 30 plot untuk setiap tingkat pertumbuhan. Pada setiap unit komunitas pekarangan akan ditentukan

sebanyak 3 plot dengan ukuran berbeda yaitu tingkat semai 2x2 m², tingkat pancang ukuran 5x5 m², tingkat tiang ukuran 10x10 m² dan tingkat pohon ukuran 20x20 m². Jarak antar plot adalah 50 m, sehingga total panjang transek adalah 150 m.

D. Analisis Data

Data dan informasi sudut pandang masyarakat terhadap biodiversitas flora dianalisis secara deskriptif-kualitatif dan kuantitatif, sedangkan data konservasi biodiversitas flora dianalisis secara kualitatif-deskriptif dan kuantitatif dengan menghitung nilai kerapatan dan indeks nilai penting (INP).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Manajemen Biodiversitas Flora pada sistem Pekarangan

Unit-unit pekarangan berperan sebagai unit-unit komunitas keanekaragaman hayati tanaman dan tumbuhan dalam skala kecil. Berdasarkan hasil observasi dan pengukuran, terdapat 145 spesies tanaman yang dikembangkan oleh masyarakat, dan berasal dari 52 famili. Jenis-jenis tanaman tersebut terbagi dalam dua kelompok besar, yaitu 48 spesies tanaman tidak berkayu dan 97 spesies tanaman berkayu. Keanekaragaman hayati tanaman pada sistem pekarangan merupakan gambaran dari pilihan dan kepentingan masyarakat untuk memenuhi kebutuhannya, diklasifikasikan dalam 7 kelompok seperti tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata potensi keanekaragaman hayati pada sistem pekarangan di Sumba Tengah
Table 1. Average of biodiversity potency in homegarden system at Central Sumba

No.	Klasifikasi Tanaman (Plant Classification)	Jumlah spesies (Number of Species)		
		Terendah (Lowest)	Tertinggi (Highest)	Rata-rata (Average)
1.	Ubi-ubian	3	7	5
2.	Buah-buahan	5	7	6
3.	Kayu bakar	7	9	8
4.	Kayu pertukangan	5	7	5
5.	Tanaman Obat	4	4	4
6.	Pakan ternak	3	6	5
7.	Sosial-budaya, spiritual dan konservasi lingkungan)	13	19	15

Berdasarkan hasil pengukuran lapangan dan wawancara dengan masyarakat, terdapat 11 spesies tanaman yang berperan sebagai penghasil umbi-umbian, dengan sebaran pada setiap unit pekarangan 3-7 spesies, diantaranya

adalah *Canna edulis* Kerr, *Hanthosoma violaceum* SCHOTT, *Discorea aculeata* Roxb., *Ipomoea batatas* POIR, *Manihot utilissima* POHL, termasuk 22 spesies penghasil buah-buahan, dengan sebaran berkisar antara 5-7

spesies pada setiap unit pekarangan, diantaranya *Ananas comosus* MERR, *Anona muricata* L., *Artocarpus heterophyllus* Lamk, *Artocarpus integrus* MERR, *Carica papaya* L., *Citrus maxima* (Burm.) Merr., *Cocos nucifera* L., *Mangifera indica* Blanco, dan *Solanum torvum* Swartz dan *Persea gratissima* Gaertn.f.

Spesies penghasil kayu bakar sebanyak 12 spesies, dengan kisaran 7-9 spesies pada setiap unit pekarangan, diantaranya adalah *Artocarpus integrus* Merr., *Leucaena leucocephala* (Lam.), *Acacia villosa* (Willd), *Swietenia mahagoni* (L) Jacq., *Calliandra calothyrsus* (Meisn.), *Zapoteca tetragona* (Willd) H.N. Hern., *Cassia siamea* Lamk., *Melochia umbellata* (Houtt.) Stapf., *Schleichera oleosa* (Lour.) Oken., *Timonius sericeus* (Desf).K.Schum., *Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp., dan *Hibiscus tiliaceus* L. Selain jenis-jenis tersebut, terdapat 22 spesies yang berperan ganda sebagai penghasil buah-buahan, pakan ternak, serat, kayu bakar, tanaman obat.

Khusus untuk penghasil kayu pertukangan, terdapat 15 spesies yang sering digunakan oleh masyarakat dan menyebar pada setiap unit pekarangan berkisar 5-7 spesies, diantaranya *Swietenia machrophylla* King, *Swietenia mahagoni* L. Jacq., *Gmelina arborea* (Burm F.) Merr., *Intsia bijuga* (Colebr.) Kuntze, *Tectona grandis* L.f., *Macaranga tanarius* Muell. Arg., *Toona sureni* (Blume) Merr., *Timonius sericeus* (Desf).K.Schum, *Sterculia foetida* L., *Alstonia scholaris* R.Br., *Alstonia spectabilis* R.Br., *Artocarpus heterophyllus* Lamk., *Artocarpus integrus* Merr., *Cocos nucifera* L., dan *Paraserianthes falcataria* (L) I. C. Nielsen. Selain itu terdapat 21 spesies yang berperan sebagai penghasil tanaman obat, dengan rata-rata sebaran pada setiap unit pekarangan 4 spesies, diantaranya *Acorus calamus* L., *Piper betle*, *Anona muricata*, *Arecha pinnata*, *C. Burmanii*, *C. Odorata*, *Curcuma domestica*, *D. Arborescens*, *Melochia umbellata* dan *Morinda* sp. Terdapat sebanyak 6 spesies berperan sebagai pakan ternak, dengan kisaran 3-6 spesies pada setiap unit pekarangan, diantaranya *Pennisetum purpureophoides* Schumach, *Musa paradisiaca* (Linn.), *Sesbania grandiflora* (L.) Pers, *Leucaena leucocephala* (Lam.) Link., *Acacia leucophloea* (Roxb.) Willd., dan *Pennisetum purpureum* Schumach.

Relevan dengan kepentingan sosial-budaya, spiritual dan konservasi lingkungan, terdapat 13-19 spesies tanaman lainnya yang dikembangkan/dipelihara/dibiarkan berkembang secara alamiah pada setiap unit pekarangan. Hal menariknya adalah terdapat

sejumlah spesies kunci budaya dengan aneka bentuk pemanfaatan yang bersifat spesifik, diantaranya termasuk kategori jarang (*rare*) seperti *Santalum album* Linn. Kerr., *Mallotus paniculatus* (Roxb) Mull.Arg., *Tetrameles nudiflora* R.Br., *Agalia odoratissima* Bl., *Aglaia argentea* Bl. dan *Indigofera trifoliata* L.

Partisipasi masyarakat dalam melakukan konservasi biodiversitas flora merupakan salah satu komponen penting yang perlu diperhatikan dan dikembangkan, terutama dalam menghadapi kecenderungan kerusakan lingkungan dan sumberdaya alam yang meningkat. Khususnya untuk pulau Sumba, pengelolaan biodiversitas flora mengalami tantangan cukup serius karena diperhadapkan dengan laju degradasi lahan dan hutan mencapai 6.000 ha/tahun, sehingga tutupan lahan berhutan rapat kurang dari 7% (Kinnaird *et al.*, 2003). Blok-blok hutan bervegetasi rapat tersebut merupakan habitat dari 116 spesies tumbuhan dan 76 spesies burung (13 spesies memiliki sebaran terbatas, termasuk 8 spesies burung endemik terancam punah, dan 57 spesies kupu-kupu dengan sebaran terbatas (Banilodu dan Saka 1993; Jepson *et al.*, 1996 dan Rombang *et al.*, 2002). Hutan yang masih tersisa merupakan bank plasma nutfah yang mempengaruhi keanekaragaman spesies diluar kawasan hutan. Kondisi degradasi seperti diatas merupakan sebuah persoalan serius, dan memerlukan terobosan untuk mengatasinya, antara lain melalui peningkatan partisipasi masyarakat dalam pengembangan unit-unit pekarangan sebagai penyangga.

Potensi unit-unit pekarangan yang oleh pemerintah dikategorikan sebagai pertanian lahan kering/campur dengan luas mencapai 109.879 ha atau 9,94% dari luas pulau Sumba (Anonim, 2006) merupakan salah satu elemen penting yang perlu dipertimbangkan untuk mendukung manajemen konservasi biodiversitas flora berbasis masyarakat. Keanekaragaman spesies tanaman pada sistem pekarangan mengindikasikan realitas kebutuhan dan pemahaman masyarakat mengenai nilai pentingnya, dan perlu dipahami untuk disinergikan dalam membangun strategi pelestariannya melalui aspek sosial-budaya-religius dan ekonomi-pendapatan.

Berdasarkan perspektif sosial-budaya-religius, orang Sumba menempatkan biodiversitas flora sebagai salah satu sumber hidup bernilai strategis, karena memiliki nilai manfaat terhadap berbagai dimensi kehidupan masyarakat (Tabel 1). Nilai-nilai intrinsik biodiversitas flora bermanfaat sebagai atribut

sosial-budaya-religius dalam sistem jejaring sosial dan aneka bentuk sistem pertukaran sumberdaya di masyarakat. Sebagai masyarakat yang hidup dalam sebuah sistem kekerabatan sosial, mendorong terciptanya sistem pertukaran berbasis sumberdaya hayati dalam berbagai wujud, salah satunya pertukaran resiprositas (Vel, 2010) yang dipraktikkan sebagian besar masyarakat dalam lingkup keluarga, kerabat dan tetangga sebagai sarana memelihara atau membangun relasi sosial. Nilai-nilai intrinsik tersebut selain bermanfaat untuk masyarakat, juga bermanfaat terhadap kelestarian spesies tanaman, yang pada gilirannya berimplikasi terhadap keberlanjutan nilai sosial-budaya-religius yang tumbuh dan berkembang di masyarakat itu sendiri.

Beberapa spesies tanaman pada sistem pekarangan yang bernilai sosial-budaya-religius dimanfaatkan sebagai atribut simbolik pada lingkup individu maupun kolektif (Njurumana *et al.*, 2014), karena menitikberatkan penggunaannya sebagai sarana yang bernilai sosial-budaya dalam berbagai bentuk pertukaran resiprositas. Pertukaran resiprositas memungkinkan kekerabatan dan jaringan sosial diantara mitra pertukaran, sekaligus memelihara aneka-bentuk sistem pertukaran yang bersifat konvensional (Vel, 2010) di kalangan masyarakat.

Salah satu bentuk penggunaan biodiversitas flora sebagai atribut simbolik dalam lingkup individu adalah pada penerapan tradisi *happa* atau *ma'ma* (*nginang*), yaitu praktek budaya menyuguhkan buah/daun sirih muda (*Piper betle* L.) dan buah pinang (*Areca cathecu* L.) serta kapur sebagai simbol penghormatan dan penerimaan terhadap sesama. Tradisi *happa/ma'ma* dipraktikkan sebagian besar masyarakat di pulau Sumba, dengan intensitas *nginang* berkisar 8-10 kali/hari (Njurumana, *et al.*, 2015), dengan preferensi penggunaan yang luas di masyarakat internasional, terutama masyarakat di negara-negara Asia (Akhtar, 2013).

Penggunaan sumberdaya hayati sebagai atribut simbolik secara kolektif (*kabisu* atau klan) berupa pemanfaatan spesies kunci budaya bernilai prestisius tinggi, dan oleh Mace *et al.* (2012) dikategorikan sebagai nilai intrinsik atau kharisma, dan menurut Halkos dan Jones (2012) bahwa nilai intrinsik tersebut menjadi pendorong masyarakat berkontribusi dalam upaya konservasinya. *Kabihu* merupakan

unit-unit persekutuan sosial masyarakat secara patrilinear, terikat dan mengikatkan diri dalam sebuah rumah induk (*uma ba'kul*) sebagai dapur perumusan dan pengambilan keputusan adat (Njurumana *et al.*, 2014). Nilai sosial-budaya-religius yang mengikat mewajibkan setiap generasi *kabihu* mewariskan penggunaan spesies kunci budaya dalam berbagai tradisi adat, salah satunya sebagai komponen utama rumah adat. Beberapa dari spesies tersebut adalah *Artocarpus glaucus* BL., *Intsia bijuga* (Colebr.) Kuntze, *Aglaia odoratissima* Bl., dan *Aglaia argentea* Bl. (Njurumana *et al.*, 2014).

Salah satu manfaat sosial-budaya yang sangat strategis dari biodiversitas flora yang dipelihara masyarakat adalah penggunaannya sebagai obat tradisional. Pengobatan tradisional masih cukup tinggi dipraktikkan oleh masyarakat. Tradisi pengobatan tradisional yang telah membudaya dan terbatasnya aksesibilitas masyarakat terhadap sarana-prasarana kesehatan di Sumba Tengah merupakan salah satu faktor pendorongnya. Hal ini dibuktikan oleh pengakuan/kesaksian sebagian besar masyarakat mengenai keterlibatannya secara aktif dalam pengobatan tradisional. Selain itu, masyarakat berinisiatif melakukan penanaman dan pemeliharaan spesies yang bermanfaat sebagai tanaman obat pada lahan pemukiman.

Keberadaan unit-unit biodiversitas flora dalam sebuah lanskap pekarangan masyarakat Sumba merupakan sebuah simbol identitas dan kepemilikan lahan, karena pada setiap unit-unit pemukiman dikembangkan aneka jenis tanaman, dan oleh masyarakat diakui sebagai simbol kepemilikan. Kondisi seperti ini merupakan keadaan umum yang diakui oleh masyarakat pada lingkup individu maupun komunal. Pengakuan tersebut relevan dengan pemahaman sejarah penggunaan dan pemilikan lahan, termasuk adanya aksi kolektif dalam membangun unit-unit pengelolaan biodiversitas flora, dan berimplikasi positif terhadap menguatnya solidaritas dan relasi sosial. Keberadaan biodiversitas flora menjadi sangat strategis sebagai perekat sosial diantara para pelaku yang terlibat dan melibatkan diri dalam pengelolaan unit-unit sistem pekarangan. Oleh karena mengandung nilai sosial-budaya, maka unit-unit manajemen biodiversitas flora berbasis pekarangan di masyarakat dapat dikategorikan sebagai situs-situs budaya konservasi lingkungan.

Salah satu nilai intrinsik dari sumberdaya hayati flora pada kalangan masyarakat Sumba adalah nilai religiusnya, dibuktikan penggunaan beberapa spesies sebagai atribut simbolik religius, di antaranya sirih (*Piper betle* L.) dan buah pinang (*Arecha cathecu* L.) dalam setiap upacara adat, terutama oleh penganut *Marapu* sebagai sebuah aliran kepercayaan terhadap roh leluhur. Penerapan atribut simbolik dalam skala luas diwujudkan berupa sejumlah situs-situs religius berbasis sumberdaya alam, diantaranya hutan *marapu*, kampung *marapu* dan tanah *biha/paita* (tanah suci atau tanah larangan) yang dimanfaatkan secara terbatas atau bahkan terlarang (Njurumana *et al.*, 2014).

Dinamika zaman dan meningkatnya pengetahuan masyarakat menempatkan nilai religius biodiversitas flora lebih universal. Aneka bentuk sistem pertukaran yang berlaku di masyarakat memungkinkan biodiversitas flora bernilai ekonomi, sehingga berimplikasi pada manfaat finansialnya. Manfaat finansial tersebut meningkatkan kapasitas masyarakat untuk mengamalkan nilai-nilai religius melalui pelayanan sosial, salah satunya dalam bentuk sedekah. Dengan demikian, perpaduan nilai sosial-budaya-religius mendorong masyarakat dalam mewujudkan spiritualitas kehidupan yang seimbang antara manusia dengan pencipta, sesama dan alam. Keseimbangan tersebut diwujudkan dengan memelihara dan mengembangkan biodiversitas flora pada lingkungan pekarangan dan sekitarnya.

Perspektif ekonomi-pendapatan, produktivitas biodiversitas flora pada sistem pekarangan merupakan salah satu pilar pendukung kesejahteraan masyarakat, terutama untuk produksi pangan, kayu bakar, kayu pertukangan, serat, obat-obat tradisional dan penggunaan lainnya. Sekalipun perspektif ekonomi dari konservasi biodiversitas flora, terutama dalam pengentasan kemiskinan masih menjadi perdebatan (Fischer *et al.*, 2008; Pearce, 2011; Kangalawe dan Noe, 2012), namun tidak dapat disangkal bahwa kemiskinan masyarakat di sekitar kawasan konservasi merupakan salah satu indikator yang menjelaskan peranan pengelolaan dan pemanfaatan biodiversitas flora belum optimal membantu pengentasan kemiskinan. Kelimpahan biodiversitas flora serta potensi manfaatnya yang tinggi seringkali kontraproduktif dengan realitas kehidupan masyarakat sekitar yang bergelut dengan kemiskinan. Kondisi tersebut berbeda dengan praktek pengelolaan biodiversitas flora pada

lahan milik masyarakat yang berdampak positif terhadap kesejahteraannya, salah satu contohnya adalah flora pada lahan milik rakyat di Sumba Tengah yang berkontribusi positif melalui produksi hasil non kayu dan hasil kayu.

Eksplorasi dan pemanfaatan produksi non kayu seperti *Coffea arabica* L., *Aleurites moluccana* L. Willd., *Arecha cathecu* L., *Piper betle* L., *Persea gratissima* Gaertn.f., *Ananas comosus* MERR, *Citrus maxima* (Burm.) Merr. dan *Cocos nucifera* L., termasuk sejumlah spesies penghasil pangan seperti *Discorea hispida* Dennst., *Discorea aculeata* Linn, dan produksi kayu pertukangan seperti *Swietenia machrophylla* King, *Tectona grandis* L.f., dan *Gmelina arborea* Roxb., telah berkontribusi nyata terhadap masyarakat. Hal ini diindikasikan oleh rata-rata kontribusi sumberdaya hayati kayu dan non kayu pada sistem pekarangan mencapai 1.374.300/KK/bulan atau 46,88% dari total pendapatan rumah tangga., selebihnya diperoleh dari budidaya padi sawah, kebun, buruh, menjual ternak dan jasa.

Data dan informasi ini memberi pemahaman, bahwa konservasi biodiversitas flora di lahan masyarakat memberikan manfaat secara langsung dan berkelanjutan, sekaligus mengkonfirmasi bahwa persepsi masyarakat mengenai dimensi ekonomi dari biodiversitas flora dapat dibuktikan, sehingga mendorong pelestarian spesiesnya sebagai prasyarat untuk mempertahankan keberlanjutan manfaatnya. Hal yang membedakan pengelolaan biodiversitas flora pada kawasan konservasi dengan pengelolaan pada lahan masyarakat adalah dalam hal inovasi dan eksplorasi. Pengelolaan biodiversitas flora melalui diversifikasi produk memungkinkan adanya eksplorasi dan inovasi berupa keseimbangan antara praktek konservasi dan upaya pemanfaatan. Hal ini berbeda dengan pengelolaan biodiversitas flora pada kawasan konservasi yang lebih mengedepankan fungsi konservasinya sebagai bank plasma nutfah, sedangkan unsur pengelolaan dan pemanfaatan belum optimal. Sekalipun potensi biodiversitas flora pada kawasan konservasi cukup tinggi, namun belum menjamin manfaatnya berimplikasi positif terhadap kesejahteraan masyarakat.

B. Struktur tanaman dan indeks nilai pentingnya pada sistem Pekarangan

Berdasarkan hasil analisis vegetasi diperoleh informasi bahwa struktur dan komposisi tanaman pada setiap unit

pekarangan cukup bervariasi, sehingga berdasarkan nilai kerapatan tanaman, secara berturut-turut didominasi oleh tingkat semai (*seeds*), kemudian tingkat pancang (*saplings*), setelah itu tingkat tiang atau pohon muda (*poles*) dan pohon dewasa (*trees*) serta kisaran indeks nilai penting seperti pada Tabel 2.

Berdasarkan data pada Tabel 2 diketahui bahwa, struktur vegetasi pada unit-unit pekarangan berada dalam kondisi seimbang.

Hal ini diindikasikan oleh struktur populasi semai hingga pohon yang membentuk struktur piramid kerucut, dan merupakan kondisi harapan untuk pengembangan pengelolaan biodiversitas flora. Populasi semai yang banyak merupakan peluang adanya kemampuan regenerasi vegetasi secara alamiah, dan memberikan harapan untuk keberlanjutan regenerasinya pada setiap unit pekarangan.

Tabel 2. Rata-rata kerapatan tanaman pada sistem pekarangan di Sumba Tengah
Table 2. Average of plants density in homegarden system at Central Sumba

No.	Klasifikasi (Classification)	Kerapatan Tanaman/ha (Plant Density/ha)	Indeks Nilai Penting (%) (Important Value Index (%))
1.	Semai (<i>seeds</i>)	27.750	3,74 – 41,88
2.	Pancang (<i>poles</i>)	3.640	2,82 – 42,30
3.	Tiang (<i>saplings</i>)	730	31,32 – 59,13
4.	Pohon (<i>trees</i>)	115	39,84 – 63,24

Pengelolaan biodiversitas flora berbasis masyarakat pada unit-unit pemukiman berkontribusi positif terhadap pengembangan konservasinya di masa depan. Hal ini diindikasikan oleh kekayaan tanaman yang dikelola masyarakat di sekitar pemukiman mencapai 145 spesies dari 52 Famili (Njurumana *et al.*, 2014). Berdasarkan data tersebut, sebanyak 66,89% merupakan tumbuhan berkayu, dan sebanyak 33,10% merupakan tumbuhan tidak berkayu. Berdasarkan sebarannya, sebanyak 51% dari jumlah spesies tersebut menyebar secara merata pada setiap unit pekarangan karena merupakan spesies dengan preferensi penggunaan yang tergolong tinggi. Selebihnya sebanyak 49% merupakan spesies alternatif, pengembangannya bersifat personal, penggunaannya spesifik sebagai tanaman obat dan spesies kunci budaya (Njurumana *et al.*, 2014). Oleh karena itu, manajemen biodiversitas flora pada unit-unit pekarangan berimplikasi penting terhadap faktor ekologi-konservasi, salah satunya oleh terbentuknya struktur vegetasi yang multi-strata mulai tingkat semai dengan kerapatan 27.750 batang/ha, pancang 3.640 batang/ha, pohon muda 730 batang/ha, dan pohon dewasa 115 batang/ha.

Jumlah spesies dan kerapatan vegetasi mengindikasikan bahwa unit-unit manajemen biodiversitas flora berbasis pekarangan bernilai konservasi cukup tinggi. Khususnya dalam konteks masyarakat Sumba, ketergantungan terhadap sumberdaya hutan di

masa lalu menjadi salah satu pemicu menghadirkan replikasi kondisi sumberdaya hutan melalui domestikasi spesies tumbuhan hutan pada lingkungan pekarangan. Unit-unit pengelolaan biodiversitas flora berbasis masyarakat pada sistem pekarangan dapat dikategorikan sebagai cerminan model sumberdaya hutan pada lingkungan pemukiman/pekarangan, sehingga dapat dikelola sebagai situs-situs atau spot sumberdaya hayati (Marchese, 2015). Hal ini dapat dipahami sebagai : (1) cerminan model sumberdaya hutan pada lingkungan pekarangan menggambarkan kebutuhan masyarakat terhadap sumberdaya, (2) cerminan tersebut memungkinkan aneka spesies tumbuhan hutan mengalami domestikasi sehingga memperkaya biodiversitas flora pada lingkungan pekarangan, (3) merupakan sarana kepedulian masyarakat terhadap alam, terutama pemulihan kondisi sumberdaya lahan di Sumba Tengah yang sebagian besarnya sudah mengalami kritis.

Berdasarkan indeks nilai penting, terdapat rentang variasi yang cukup lebar pada tingkat semai dan pancang. Hal ini merupakan sebuah tantangan dalam pengelolaan, terutama menjaga keseimbangan komposisi biodiversitas flora yang dikembangkan pada unit-unit pekarangan. Kompetisi yang terjadi diantara spesies tanaman/tumbuhan memungkinkan dominasi beberapa spesies sebagai pengendali utama dalam sebuah unit komunitas vegetasi, salah satunya spesies

mahoni (*Swietenia macrophylla* King). Penguasaan terhadap ruang tumbuh oleh spesies mahoni diindikasikan oleh indeks nilai penting (INP) yang dominan pada setiap tingkat pertumbuhan, yaitu semai berkisar 20,77%-41,88%, pancang berkisar 23,31%-42,30%, tiang berkisar 31,32%-59,12% dan pohon berkisar 39,84%-63,24%. Hal ini mengindikasikan sekalipun pada tingkat semai dan pancang terjadi rentang variasi yang cukup lebar, namun tidak berimplikasi terhadap dominasi spesies mahoni (*Swietenia macrophylla* King). Oleh karena itu, jika masyarakat tidak melakukan pengelolaan dan pengaturan komposisi vegetasinya, terdapat kecenderungan perubahan tatanan struktur dan komposisinya menjadi sederhana, sehingga dalam jangka panjang akan mengarah pada terbentuknya komunitas vegetasi yang cenderung monokultur.

Intervensi pengelolaan terhadap semai dan pancang sebagai vegetasi masa depan pada unit-unit pekarangan sangat diperlukan. Hal ini untuk menata keseimbangan jumlah spesies tanamannya, terutama dalam mempertahankan potensi keanekaragaman spesies dan produksinya. Dalam tradisi kehidupan masyarakat, unit-unit pengelolaan biodiversitas flora berbasis pekarangan merupakan lumbung pertahanan masyarakat, karena memungkinkan terpeliharanya subsidi silang sumberdaya untuk memperkecil risiko kegagalan produksi akibat faktor hama dan penyakit. Melalui intervensi pengelolannya, dapat dilakukan pengendalian heterogenitas tanaman yang menjamin kelestarian produksinya, dan mengurangi kerentanan hama dan penyakit seperti umumnya terjadi pada usahatani berbasis monokultur.

Konservasi biodiversitas flora pada sistem pekarangan tidak terlepas dari pengetahuan masyarakat mengenai manfaat ekologisnya. Dalam perspektif ekologi, konservasi biodiversitas flora dilandasi pemahaman mengenai peranannya terhadap kesuburan lahan, mencegah erosi, perlindungan ekosistem, jasa lingkungan dan habitat hidupan liar. Persepsi tersebut telah dibuktikan oleh manfaat jasa lingkungannya berupa perlindungan unit-unit pemukiman masyarakat yang dominan pada daerah perbukitan, sehingga keberadaan unit-unit pekarangan diperlukan, karena berperan sebagai pelindung, peneduh, sekat batas dan aneka bentuk manfaat lainnya. Beberapa spesies yang dikembangkan sebagai peneduh/pelindung diantaranya adalah *Ficus benjamina* L. (1767), *Ficus*

variegata Blume, *Ficus glomerata* Roxb., *Dendrocalamus asper* (Schultes dan J. H. Schultes) dan *Bambusa blumeana* Bl. ex Schul.f.

Kesatuan ekologi komunitas biodiversitas flora pada sistem pekarangan membentuk struktur multi-strata dan komposisi yang kompleks, sehingga berimplikasi positif terhadap jasa lingkungan, salah satunya sebagai habitat satwa. Beberapa spesies burung endemik Sumba seperti dara (*Ptilinopus doherty* E.R.T.), rangkong (*Arachnothera everetti* Sharpe (1893), nuri (*Trichoglossus haematodus* Stephens 1826) dan sriwang (*Tersipon paradise*) pernah dijumpai oleh sebagian besar masyarakat di sekitar pekarangan. Kehadiran spesies burung tersebut merupakan salah satu faktor kunci yang membantu penyebaran benih tumbuhan hutan secara alamiah. Dalam kurun waktu panjang akan membantu memperkaya potensi biodiversitas flora pada lahan di sekitar pekarangan. Keberadaan unit-unit komunitas vegetasi yang membentuk stratifikasi struktur tanaman dan komposisi yang kompleks memberikan corak tersendiri ditengah luasnya hamparan savana, sehingga berperan sebagai aset ekologi yang mendukung konservasi biodiversitas flora dan ekosistemnya.

Memperhatikan aneka manfaat biodiversitas flora pada unit-unit pekarangan, serta implikasinya untuk konservasi lingkungan, maka pengelolaan lanskap pekarangan di masyarakat sejalan dengan hasil penelitian terdahulu yang menemukan bahwa pada kawasan urban maupun pedesaan memiliki kompleksitas fungsi sosial-ekonomi-ekologi (Grove *et al.*, 2006; Cook *et al.*, 2011), bahkan bernilai prestisius sebagai salah satu parameter untuk membedakan stratifikasi sosial (Warren *et al.*, 2010). Kompleksitas fungsi tersebut menuntun masyarakat memberdayakan lanskap pemukiman/pekarangan sebagai sumberdaya strategis untuk memenuhi kepentingannya terhadap sumberdaya alam, sebagaimana dijumpai secara merata pada lanskap pemukiman masyarakat di Sumba Tengah. Kesatuan pengelolaan lanskap pemukiman/pekarangan pada daerah datar dan perbukitan mengindikasikan perencanaan penggunaan sumberdaya lahan yang terintegrasi secara holistik. Lahan datar digunakan untuk kebun, dikembangkan berbagai tanaman pangan dan hortikultura, sedangkan daerah perbukitan sebagian besarnya digunakan untuk mengembangkan biodiversitas flora, terutama tanaman keras. Puncak perbukitan dimanfaatkan sebagai zona pemukiman,

masyarakat membangun beberapa unit rumah tinggal dan rumah adat, makam keluarga dan kandang ternak dalam kurun waktu tertentu.

Unit-unit pengelolaan biodiversitas flora berbasis pekarangan di masyarakat dapat menjadi pembelajaran berharga untuk penerapan kegiatan konservasi sumberdaya alam yang artikulatif. Perpaduan manfaat ekologi-konservasi, sosial-budaya-religius dan ekonomi-pendapatan dari biodiversitas flora merupakan penentu keberhasilan pengelolaannya. Masyarakat menerapkan konservasi biodiversitas flora tanpa mereduksi fungsi sosial-budaya-religius dan ekonomi-pendapatannya, sehingga menjadi salah satu solusi terhadap persoalan sosial-ekonomi yang berkaitan dengan kesejahteraannya. Revitalisasi pemaknaan konservasi diperlukan agar kegiatan konservasi tidak mengalami pengerdilan makna sebatas pada kepentingan konservasi semata, tetapi harus diperlakukan sebagai sebuah aktivitas eksplorasi dan inovasi peluang pemanfaatan potensinya yang sepadan untuk kepentingan konservasi dan kesejahteraan manusia.

Salah satu potensi untuk mewujudkan hal tersebut adalah penguatan dan pengembangan terhadap aneka bentuk model pengelolaan biodiversitas flora di masyarakat menjadi penting dan strategis, terutama dalam memaduserasikan kepentingan konservasi dan pemberdayaan masyarakat secara sepadan. Pengalaman dari beberapa negara yang mensinergikan kearifan ekologi masyarakat dalam konservasi sumberdaya hayati seperti di Nepal, India dan wilayah lainnya (Zerbe, 2005; Ramakrishnan, 2007; Charnley *et al.*, 2007; Jones dan Lynch 2007; Dikgang & Muchapondwa, 2012; Wallace, 2012; Mouysset *et al.*, 2012; Nasi *et al.*, 2012; Schusser, 2013; Johansson *et al.*, 2013; Reyers, 2013; Carcamo *et al.*, 2014; Gao *et al.*, 2014; Méndez-López *et al.*, 2014; Jeanneret *et al.*, 2014; Garbach *et al.*, 2014; Adenle *et al.*, 2015; Borg *et al.*, 2015; Sandifer *et al.*, 2015; Rasolofoson *et al.*, 2015; Yadav *et al.*, 2015; Ens *et al.*, 2015) berpeluang untuk direvitalisasi dalam konteks masyarakat lokal di Indonesia sebagaimana digambarkan oleh Lestari *et al.* (2015). Hal ini diperlukan agar pengelolaan biodiversitas flora dapat dibangun atas landasan kelayakannya secara sosial-budaya-religius, ekonomi-pendapatan dan ekologi-konservasi, sehingga berimplikasi positif terhadap apresiasi dan penerimaannya oleh masyarakat.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka dapat disimpulkan: (a) manajemen biodiversitas flora pada sistem pekarangan bersifat polikultur, diindikasikan kekayaan spesies tanaman dan jumlah famili tergolong tinggi, bermanfaat untuk mendukung bahan pangan, pakan, kayu pertukangan, kayu bakar dan fungsi sosial-budaya-religius dan konservasi lingkungan, (b) struktur dan komposisi tanaman pada sistem pekarangan secara berturut-turut didominasi tingkat semai, pancang, pohon muda dan pohon dewasa, deviasi indeks nilai penting cukup besar pada tingkat semai dan tingkat pancang, dan makin kecil pada tingkat pohon muda dan tingkat pohon dewasa. Sistem pekarangan berperan strategis sebagai unit-unit ekologis yang memberikan manfaat jasa lingkungan terhadap masyarakat dan jasa ekosistem di sekitarnya.

B. Saran

Unit-unit komunitas biodiversitas flora berbasis pekarangan di masyarakat perlu ditingkatkan pengelolaannya sebagai unit-unit pengelolaan sumberdaya hayati berbasis masyarakat. Hal ini dapat dilakukan melalui : (1) penguatan nilai-nilai intrinsik berbasis sosial-budaya-religius yang mendukung pelestariannya, (2) penguatan kapasitas masyarakat dalam manajemen biodiversitas flora melalui pelatihan, penyuluhan dan pendampingan, (3) meningkatkan kapasitas sistem produksi dan produktivitasnya melalui diversifikasi produk secara efisien agar berdaya saing tinggi dan mengurangi kerusakannya, serta (4) dukungan kebijakan dan regulasi pemerintah daerah dalam mendorong pengelolaan unit-unit pekarangan berbasis masyarakat melalui sinergi pengembangannya dengan program pemerintah di masa depan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penghargaan dan ucapan terima kasih disampaikan kepada masyarakat Sumba Tengah yang telah bersedia memberikan data dan informasi yang diperlukan selama penelitian, dan pengelola Jurnal Penelitian Kehutanan *Wallacea* serta reviewer yang menyunting naskah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adenle, A.A., Stevens, C., Bridgewater, P. (2015). Global Conservation and Management of Biodiversity in Developing Countries: An Opportunity for a New Approach. *Environmental Science & Policy*, 45, 104-108.
- Akhtar, S. (2013). Areca nut chewing and esophageal squamous-cell carcinoma risk in Asians : A meta-analysis of case-control studies. *Cancer Causes Control*, 24, 257-265.
- Anonim. (2006). Laporan Penyusunan Data Base dan Informasi DAS di Wilayah BPDAS Benain Noelmina Provinsi Nusa Tenggara Timur Tahun 2005. Kupang: Kerjasama Balai Pengelolaan DAS Noelmina Noelmina dengan Pusat Penelitian Lingkungan Hidup, Universitas Nusa Cendana.
- Banilodu L. dan N.T Saka. (1993). *Descriptive Analysis of Sumba Forest*. Kupang: Widya Mandira Catholic University.
- Butchart, S.H., Walpole, M., Collen, B., van-Strien, A., Scharlemann, J. P., Almond, R. E., Baillie, J. E., Bomhard, B., Brown, C., Bruno, J., Carpenter, K. E., Carr, G. M., Chanson, J., Chenery, A. M., Csirke, J., Davidson, N. C., Dentener, F., Foster, M., Galli, A., Galloway, J.N., Genovesi, P., Gregory, R.D., Hockings, M., Kapos, V., Lamarque, J.F., Leverington, F., Loh, J., McGeoch, M.A., McRae, L., Minasyan, A., Hernandez, Morcillo, M., Oldfield, T.E., Pauly, D., Quader, S., Revenga, C., Sauer, J.R., Skolnik, B., Spear, D., Stanwell-Smith, D., Stuart, S.N., Symes, A., Tierney, M., Tyrrell, T.D., Vie, J.C., Watson, R. (2010). Global Biodiversity: Indicators of Recent Declines. *Science*, 328, 1164–1168.
- Borg, R., Toikka, A., Primmer, E. (2015). Social Capital and Governance: A Social Network Analysis of Forest Biodiversity Collaboration in Central Finland. *Forest Policy and Economics*, 50, 90-97.
- Cárcamo, P.F., Garay-Flühmann, R., Squeo, F.A., Gaymer, C.F. (2014). Using Stakeholders' Perspective of Ecosystem Services and Biodiversity Features to Plan a Marine Protected Area. *Environmental Science & Policy*, 40, 116-131.
- Charnley, S., A.P. Fischer, E.T. Jones. (2007). Integrating Traditional and Local Ecological Knowledge into Forest Biodiversity Conservation in the Pacific Northwest. *Forest Ecology and Management*, 246, 14-28.
- Cook, E., Hall, S., Larson, K. (2011). Residential Landscape as Social-Ecological System: A Synthesis of Multi-Scalar Interactions Between People and Their Home Environment. *Urban Ecosystems*, 8, 1-34.
- Dasgupta, A., Beard, V.A. (2008). Community Driven Development, Collective Action and Elite Capture in Indonesia. *Development Change*, 38(2), 229-249.
- Dikgang, J. & Muchapondwa, E. (2012). The Valuation of Biodiversity Conservation by the South African Khomani San "Bushmen" Community. *Ecological Economics*, 84, 7-14.
- Ens, E.J., Pert, P., Clarke, P.A., Budden, M., Clubb, L., Doran, B., Douras, C., Gaikwad, J., Gott, B., Leonard, S., Locke, J., Packer, J., Turpin, G., Wason, S. (2015). Indigenous Biocultural Knowledge in Ecosystem Science and Management: Review and Insight from Australia. *Biological Conservation*, 181, 133-149.
- Fischer, R., Maginnis, S., Jackson, W., Barrow, E., Jeanrenaud, S., Ingles, A., Friend, R., Mehrota, R., Farvar, T., Laurie, M., Oviedo, G. (2008). *Linking Conservation and Poverty Reduction: Landscape, People and Power*. IUCN-The World Conservation Union.
- Feinberg, D.S., Hostetler, M.E., Reed, S.E., Pienaar, E.F., Pejchar, L. (2015). Evaluating Management Strategies to Enhance Biodiversity in Conservation Developments: Perspectives from Developers in Colorado, USA. *Landscape and Urban Planning*, 136, 87-96.
- Frison, E. A., Smith, I.F., Johns, T., Cherfas, J., Eyzaguirre, P. (2006). Agricultural Biodiversity, Nutrition and Health : Making Difference to Hunger and Nutrition in the Developing World. *Food and Nutrition Bulletin*, 27, 167-179.
- Gao, T., Hedblom, M., Emilsson, T., Nielsen, A.B. (2014) The Role of Forest Stand Structure as Biodiversity Indicator. *Forest Ecology and Management*, 330, 82-93.
- Garbach, K., Milder, J.C., Montenegro, M., Karp, D.S., DeClerck F.A.J. (2014). Biodiversity and Ecosystem Services in Agroecosystems. *Encyclopedia of Agriculture and Food Systems*, 9, 21-40.
- Grove, J.M., Troy, A.R., O'Neil-Dunne, J.P.M., Burch, W.R., Cadenasso, M.L., Pickett, S.T.A. (2006). Characterization of Household and its Implications for the Vegetation of Urban Ecosystems. *Ecosystems*, 9, 578-597.
- Halkos, G.E., Jones, N. (2012) Modeling the Effect of Social Factors on Improving Biodiversity Protection. *Ecological Economics*, 78, 90-99.
- Harrison, P.A., Berry, P.M., Simpson, G., Haslett, J.R., Blicharska, M., Bucur, M., Dunford, R., Egoh, B., Garcia-Llorente, M., Geamănă, N., Geertsema, W., Lommelen, E., Meiresonne, L., Turkelboom, F. (2014). Linkages Between Biodiversity Attributes and Ecosystem Services: A Systematic Review. *Ecosystem Services*, 9, 191-203.

- Houdet, J., Trommetter, M., Weber, J. (2012). Understanding Changes in Business Strategies Regarding Biodiversity and Ecosystem Services. *Ecological Economics*, 73, 37-46.
- Jeanneret, P., Baumgartner, D.U., Knuchel, R.F., Koch, B., Gaillard, G. (2014). An Expert System for Integrating Biodiversity into Agricultural Life-cycle Assessmen. *Ecological Indicators*, 46, 224-231.
- Johansson, T., Hjältén, J., de Jong, J., Stedingk, H.V. (2013). Environmental Considerations from Legislation and Certification in Managed Forest Stands: A Review of Their Importance for Biodiversity. *Forest Ecology and Management*, 303, 98-112.
- Jones, E.T., & Lynch, K. A. (2007). Nontimber Forest Products and Biodiversity Management in the Pacific Northwest. *Forest Ecology and Management*, 246, 29-37.
- Jepson P., Rais S., Ora A.B. dan Raharjaningtrah W. (1996). *Identifikasi Jaringan Kawasan Konservasi untuk Pelestarian Nilai-Nilai Hutan di Pulau Sumba, Nusa Tenggara Timur*. Bogor: BirdLife International-Indonesia Programme dan PHPA-Departemen Kehutanan.
- Kangalawe, R.Y.M., Noe, C. (2012). Biodiversity Conservation and Poverty Alleviation in Namtumbo District, Tanzania. *Agriculture, Ecosystem and Environment*, 162, 90-100.
- Kinnaird, F.M., A.F. Sitompul, J.S. Walker dan A.J. Cahill. (2003). *Pulau Sumba : Ringkasan Hasil Penelitian 1995-2002*. Memorandum Teknis 6. Bogor: PHKA/ Wildlife Conservation Society - Indonesia Program.
- Koopowitz, H., Thomhill, A.D., & Andersen, M. (1994). A General Stochastic Model for the Prediction of Biodiversity Losses Based On Habitat Conversion. *Conservation Biology*, 8, 425-438.
- Lele, S., Wilshusen, P., Brockington, D., Seidler, R., Bawa, K. (2010). Beyond Exclusion: Alternative Approaches to Biodiversity Conservation in the Developing Tropics. *Current Opinion Environment Sustainability*, 2, 1-7.
- Lestari, S., Kotani, K., Kakinaka, M. (2015). Enhancing Voluntary Participation in Community Collaborative Forest Management: A case of Central Java, Indonesia. *Environmental Management*, 150, 299-309.
- Mace, G.M., K. Norris and A.H. Fitter. (2012). Biodiversity and Ecosystem Services : A Multilayered Relationship. *Trends Ecology and Evolution*, 27(1), 19-26.
- Marchese, C. (2015). Biodiversity Hotspots: A Shortcut for a More Complicated Concept. *Global Ecology and Conservation*, 3, 297-309.
- Méndez-López, M.E., García-Frapolli, E., Pritchard, D.J., González, M.C.S., Ruiz-Mallén, I., Porter-Bolland, L., Reyes-Garcia, V. (2014). Local Participation in Biodiversity Conservation Initiatives: A Comparative Analysis of Different Models in South East Mexico. *Environmental Management*, 145, 321-329.
- Mouysset, L., Doyen, L., Jiguet, F. (2012). Different Policy Scenarios to Promote Various Targets of Biodiversity. *Ecological Indicators*, 14(1), 209-221.
- Nasi, R., Billand, A., van-Vliet, N. (2012). Managing for Timber and Biodiversity in the Congo Basin. *Forest Ecology and Management*, 268, 103-111.
- Nesbitt, M., R.P.H. McBurney, M. Broin and H.J. Beentje. (2010). Linking Biodiversity, Food and Nutrition: The Importance of Plant Identification and Nomenclature. *Food Composition and Analysis*, 23, 486-498.
- Njurumana, G.N., Marsono, D., Irham dan Sadono, R. (2014). Konservasi Keanekaragaman Hayati Tanaman Pada Sistem Kaliwu di Pulau Sumba. *Manusia dan Lingkungan*, 21(1), 75-82.
- Njurumana, G.N., Raharjo, S.A.S., Hidayatullah, M., Oematan, O.K., dan Lalus M. (2015). *Pemanfaatan dan Konsumsi Sirih-Pinang dalam Tradisi Nginang di Nusa Tenggara Timur*. (Laporan Hasil Penelitian). Kupang: Balai Penelitian Kehutanan Kupang. (Tidak dipublikasikan).
- Pearce, F., (2011). Conservation and Poverty Reduction. *Conservation Magazine*. <http://www.conservationmagazine.org/2014/02/conservation-and-poverty/>.
- Pereira, H.M., Ferrier, S., Walters, M., Geller, G.N., Jongman, R.H.G., Scholes, R.J., Bruford, M.W., Brummit, N., Butchart, S.H.M., Cardosa, A.C., Coops, N.C., Dulloo, E., Faith, D.P., Freyhof, J., Gregory, R.D., Heip, C., Hoft, R., Hurt, G., Jetz, W., Karp, D.S., McGeoch, M.A., Obura, D., Onoda, Y., Reyers, B., Sayre, R., Scharlemann, J.P.W., Stuart, S.N., Turak, E., Walpole, M., Wegmann, M. (2013). Essential Biodiversity Variables. *Science*, 339(6117), 277-278.
- Potter, K.M., Woodall, C.W. (2014). Does Biodiversity Make a Difference? Relationships Between Species Richness, Evolutionary Diversity, and Above Ground Live Tree Biomass Across U.S. Forests. *Forest Ecology and Management*, 321, 117-129.
- Ramakrishnan, P.S., (2007). Traditional Forest Knowledge and Sustainable Forestry : A North-East India Perspective. *Forest Ecology and Management*, 249, 91-99.
- Rasolofoson, R.A., Ferraro, P.J., Jenkins, C.N., Jones, J.P.G. (2015). Effectiveness of Community Forest Management at Reducing Deforestation

- in Madagascar. *Biological Conservation*, 184, 271-277.
- Reyers, B. (2013). Conserving Biodiversity Outside Protected Areas. *Encyclopedia of Biodiversity*, 2, 289-305.
- Robinson, D.A., N. Hockley, D.M. Cooper, B.A. Emmett, A.M. Keith, I. Lebron, B. Reynolds, E. Tiping, A.M. Tye, C.W. Watts, W.R. Whalley, H.I.J. Black, G.P. Warren and J.S. Robinson. (2013). Natural Capital and Ecosystem Services, Developing an Appropriate Soils Framework as a Basis for Valuation. *Soil Biology & Biochemistry*, 57, 1023-1033.
- Rombang W.M., Trainor C. dan Lesmana D. (2002). *Daerah Penting bagi Burung di Nusa Tenggara*. Bogor: BirdLife Indonesia dan PHKA - Departemen Kehutanan.
- Sandifer, P.A., Sutton-Grier, A.E., Ward, B.P. (2015). Exploring Connections Among Nature, Biodiversity, Ecosystem Services, and Human Health and Well-being: Opportunities to Enhance Health and Biodiversity Conservation. *Ecosystem Services*, 12, 1-15.
- Schusser, C. (2013). Who Determines Biodiversity? An Analysis of Actors' Power and Interests in Community Forestry in Namibia. *Forest Policy and Economics*, 36, 42-51.
- Vel, J. (2010). Ekonomi-Uma : Penerapan adat dalam dinamika ekonomi berbasis kekerabatan. (judul asli : *The Uma-Economy: Indigenous economics and development work in Lawonda, Sumba (Eastern Indonesia)*). Alih bahasa oleh Myrne Tehubijuluw-Umboh. Ed.1. Jakarta: HuMa; Vollenhoven Institute; KITLV.
- Walters, J.L. and I. Mulder. (2009). Valuing Nature, the Economics of Biodiversity. *Nature Conservation*, 17, 245-247.
- Wallace, K. J. (2012). Values: Drivers for Planning Biodiversity Management. *Environmental Science & Policy*, 17, 1-11.
- Warren, P., Harlan, S.L., Boone, C., Lerman, S.B., Schocat, E., Kinzig, A.P. (2010). *Urban Ecology and Human Social Organisations*. In Gaston, K.J. (Ed), *Urban Ecology*. Cambridge: Cambridge University Press, pp 172-201.
- Yadav, B.D., Bigsby, H., MacDonald, I. (2015). How Can Poor and Disadvantaged Households Get an Opportunity to Become a Leader in Community Forestry in Nepal?. *Forest Policy and Economics*, 52, 27-38.
- Zerbe, N. (2005). Biodiversity, Ownership and Indigenous Knowledge: Exploring Legal Frameworks for Community, Farmers, and Intellectual Property Rights in Africa. *Ecological Economics*, 53, 493-506.