

## JASA PENYEDIAAN BIODIVERSITAS PADA SISTEM AGROFOREST KALIWU

### *Provision services of biodiversity on Kaliwu agroforest system*

Gerson N. Njurumana

Kontributor Utama Balai Penelitian dan Pengembangan Lingkungan Hidup dan Kehutanan Kupang  
Jl. Alfons Nisoni No. 7 Airnona, Kota Raja, Kupang 85115, Nusa Tenggara Timur  
*email penulis korespondensi: njurumana@gmail.com*

Tanggal diterima: 20 Nopember 2019, Tanggal direvisi: 21 Nopember 2019, Disetujui terbit: 23 Desember 2019

### **ABSTRACT**

*Biodiversity plays a strategic role in the socio-economic system of a community, through the supply of essential services for humans and ecosystems. Diverse services encourage people to manage the ecosystem of the environment. For instance, the Kaliwu agroforests are a multi-species dryland farm developed by the community on Sumba Island for various services providing such as food production. However, data and information on food crop biodiversity in Kaliwu, and its contribution to food ingredients are not yet known. Therefore, this study aims to analyze the food plant biodiversity and its contribution to meeting household needs. Data were obtained through field observations, and interviews were conducted on 70 household units in Kaliwu, Central Sumba Regency. The data and information were descriptively-qualitatively analyzed. The result showed that the biodiversity of food source plants consists of 12 types of cassava groups and 46 types of fruit. Each farmer has several biodiversities composed of different food plants, determined by their decisions. The variation in the contribution of food to per capita needs, such as cassava contributes 35-41%, while fruits range from 55-81%. Kaliwu plays a significant role in supporting biodiversity conservation and in meeting food needs. Therefore, the drive to empower Kaliwu as an alternative to building community-based food security is needed to provide added value*

**Keywords:** *food, fruits, local communities*

### **ABSTRAK**

Biodiversitas berperan strategis secara sosial-ekonomi melalui jasa penyediaan untuk manusia dan ekosistemnya. Jasa penyediaan yang beranekaragam mendorong manusia melakukan pengelolaannya pada lingkungan binaan seperti *agroforest* Kaliwu. Kaliwu merupakan usahatani lahan kering berbasis multi-spesies yang dikembangkan masyarakat di pulau Sumba untuk aneka jasa penyediaan, salah satunya pangan. Data dan informasi biodiversitas tanaman pangan pada Kaliwu, dan kontribusinya terhadap pemenuhan bahan pangan di masyarakat belum diketahui. Pemahaman biodiversitas tanaman pangan pada Kaliwu dan kontribusinya terhadap pemenuhan kebutuhan pangan rumah tangga diperlukan. Observasi lapangan dan wawancara dilakukan terhadap 70 unit rumah tangga pengelola Kaliwu di Kabupaten Sumba Tengah. Data dan informasi yang diperoleh dianalisis secara deskriptif-kualitatif. Hasil analisis menunjukkan biodiversitas tanaman sumber bahan pangan pada Kaliwu bervariasi, terdiri dari 12 jenis kelompok ubi-ubian, dan 46 jenis kelompok buah-buahan. Setiap petani memiliki jumlah biodiversitas jenis tanaman pangan yang berbeda, ditentukan pilihan dan keputusan petani dalam pengembangannya. Keputusan tersebut mempengaruhi terjadinya variasi kontribusi bahan pangan ubi-ubian berkisar 35-41%, dan buah-buahan berkisar 55-81% terhadap kebutuhan perkapita. Merujuk pada variasi spesies dan nilai kontribusinya, Kaliwu memiliki peran signifikan mendukung konservasi biodiversitas dan pemenuhan kebutuhan bahan pangan. Dorongan melakukan pemberdayaan potensi Kaliwu sebagai salah satu alternatif membangun ketahanan pangan berbasis masyarakat diperlukan. Hal ini untuk memberikan nilai tambah dan meningkatkan kemandirian serta ketahanan pangan di masyarakat.

**Kata kunci:** *makanan, buah, komunitas lokal*

### **I. PENDAHULUAN**

Pemanfaatan aneka potensi biodiversitas telah dilakukan secara luas untuk berbagai kepentingan kemanusiaan. Hal ini mendorong manusia melakukan upaya konservasi dan perlindungan terhadap biodiversitas, baik pada

kawasan hutan negara maupun pada lingkungan binaan manusia (Njurumana, Marsono, Sadono, et al., 2014). Krisis bahan pangan di berbagai belahan dunia telah membangun kesadaran kolektif bahwa biodiversitas merupakan fondasi kehidupan umat manusia. Biodiversitas

menghasilkan aneka jasa lingkungan yang bermanfaat terhadap manusia, salah satunya adalah jasa penyediaan untuk memenuhi kebutuhan terhadap bahan pangan.

Pangan merupakan kebutuhan utama manusia, sehingga ketersediaannya sangat mempengaruhi kualitas kehidupan dan dinamika peradaban manusia. Pangan memiliki nilai strategis yang sangat tinggi, dan menjadi bagian penting dari negosiasi internasional untuk memastikan ketersediaannya dalam jumlah yang memadai. Banyak faktor yang mempengaruhi ketersediaan pangan, salah satunya adalah persoalan aksesibilitas yang dapat menimbulkan konflik kemanusiaan, dan berimplikasi terhadap upaya pemenuhan kebutuhan pangan (Holleman, et al., 2017). FAO (2017) melaporkan bahwa 60% dari 815 juta orang mengalami kurang gizi, dan 79% dari 155 juta anak di seluruh dunia, terutama pada daerah-daerah konflik mengalami gagal tumbuh (*stunting*). Populasi penduduk dunia terus mengalami peningkatan, urbanisasi dan perluasan permukiman di perkotaan tidak dapat dihindari, dan (FAO, 2015) melakukan prediksi populasi manusia akan terus mengalami peningkatan mencapai sembilan miliar pada tahun 2050. Sebagian besar populasi manusia tersebut akan terkonsentrasi di wilayah perkotaan.

Relevan dengan persoalan pangan, (FAO, 2008) memberikan 4 (empat) kriteria kunci sebagai indikator ketahanan pangan, yaitu ketersediaan (*availability*), stabilitas (*stability*), aksesibilitas (*accessibility*) dan pemanfaatan (*utilization*). Pada saat salah satu atau lebih dari ke-empat kriteria belum terpenuhi, merupakan indikator kondisi ketahanan pangan masih rentan. Kerentanan pangan telah menjadi perhatian masyarakat internasional, disebabkan populasi manusia yang kekurangan gizi telah mencapai 842 juta atau 12% dari total populasi dunia. Kondisi ini berpengaruh terhadap negara-negara berkembang di Asia dan Afrika, karena terdapat masing-masing 552 dan 226,4 juta orang yang mengalami kekurangan gizi, termasuk 294,7 juta orang yang rawan pangan

di Asia Selatan (FAO, 2013). Hal tersebut telah mengindikasikan bahwa satu dari sepuluh keluarga memiliki kerawanan pangan.

Upaya mengatasi kerentanan pangan membutuhkan sinergi dan kerja keras semua pihak, terutama dalam membantu lebih dari tiga juta anak pada rumah tangga dengan kategori ketahanan pangan sangat rendah (Nord & et al., 2004). Berbagai faktor penentu ketahanan pangan telah diselidiki di berbagai negara, diantaranya Ethiopia (Bogale, 2012), Ghana (Owusu et al., 2011), Zimbabwe (Mango, et al., 2014), Kenya (Kassie, et al., 2014), Brasil (Felker-Kantor & Wood, 2012), Nigeria (Arene & Anyaeji, 2010), dan Pakistan (Abdullah et al., 2019; Anila Sultana, 2011; Asghar & Muhammad, 2013; Hasan, Abdullah, & Sarker, 2019; Khan, Azid, & Toseef, 2012; WFP, 2012) mengindikasikan bahwa selain faktor biofisik, faktor sosial ekonomi dan kultur ikut mempengaruhi ketahanan pangan di masyarakat.

Ketahanan pangan di Indonesia masih menjadi permasalahan. Media Kompas memberitakan, terdapat 19,4 juta orang yang belum memenuhi kebutuhan pangan (Kompas, 2018). Jika ditelusuri lebih dalam, kondisi tersebut merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari indeks ketahanan pangan yang masih fluktuatif. *Global Food Security Index* (GFSI) memperlihatkan penurunan peringkat Indonesia dari peringkat 64 tahun 2012 menjadi 74 pada tahun 2015, dan pada tahun 2019 berada pada peringkat 62 dari 113 negara (Economic Intelligent Unit, 2019). Selanjutnya, *Global Hunger Index* (GHI) dari *International Food Policy Research Institute* (IFPRI) menempatkan Indonesia pada peringkat 72 dari 119 negara (Research Institute (IFPRI), 2017), termasuk *Rice Bowl Index* (RBI) menempatkan Indonesia pada peringkat 10 dari 15 negara di Asia Pasifik (Syngenta & FSG, 2016). Secara nasional, kondisi ketahanan pangan di Indonesia terus mengalami perbaikan, namun memerlukan upaya ekstra untuk mengatasi ketimpangan kapasitas produksi dan permintaan untuk

mendukung ketersediaan bahan pangan antar wilayah.

Ketahanan pangan di NTT dapat dilihat pada kategori kabupaten dan kota. Indeks ketahanan pangan pada tingkat kabupaten mengindikasikan kinerja produksi dan produktivitas masih rendah. Terbukti pada peringkat beberapa kabupaten, diantaranya Flores Timur 279, Manggarai Barat 284, Sumba Timur 331, Sumba Barat Daya 357, dan Timor Tengah Selatan 363 (Badan Ketahanan Pangan, 2018). Kondisi serupa terjadi pada tingkat kota, dalam hal ini Kota Kupang menempati urutan 79 dari 98 Kota (Badan Ketahanan Pangan, 2018). Peringkat tersebut merupakan gambaran bahwa provinsi NTT memiliki resiko rawan pangan yang tinggi. Keadaan ini merupakan resultante dari berbagai faktor, diantaranya curah hujan yang rendah, kondisi iklim yang kering, keadaan sebagian besar lahan usahatani yang marginal, sistem usahatani konvensional, kondisi sosial-ekonomi masyarakat dan input produksi sangat rendah. Kondisi tersebut tercermin dari hasil analisis tingkat kerawanan pangan yang menempatkan sebanyak 1.468 (44,90%) desa di NTT termasuk kategori sangat rentan dan rentan terhadap ketersediaan bahan pangan (Juanda, et al, 2016).

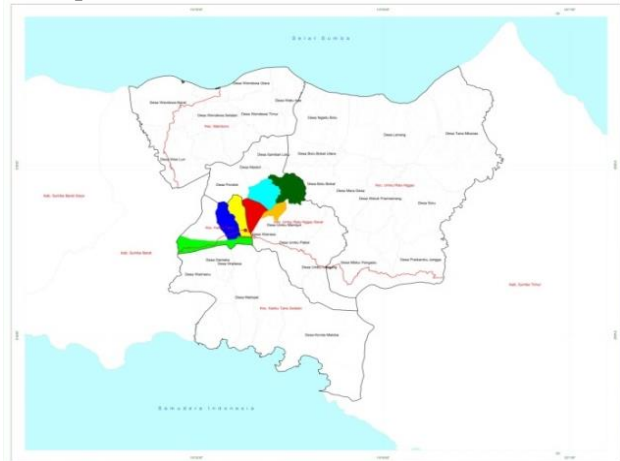
Pertanian lahan kering campuran atau *agroforest* merupakan salah satu sistem usahatani yang telah dipraktekkan sejak lama oleh masyarakat. Berbagai model *agroforest* di berbagai negara (Ali & Mattsson, 2019; Shah, Moroca, & Bhat, 2018) , termasuk *agroforest* lokal di NTT seperti Mamar di Timor (Njurumana, 2012; Njurumana, Victorino, & Pratiwi, 2008), dan Kaliwu di Sumba (Njurumana, 2016; Njurumana, Marsono, Irham, & Sadono, 2014) dengan berbagai jenis tanaman yang berperan menghasilkan pupuk secara alam (Coulibaly, Chiputwa, Nakelse, & Kundhlande, 2017) ikut memberikan kontribusi penting terhadap produksi sumber-sumber bahan pangan dan jasa lainnya untuk masyarakat. Relevan dengan diversifikasi sumber-sumber bahan pangan, maka

biodiversitas jenis tanaman pangan menjadi prasyarat penting yang menentukan diversifikasi sumber bahan pangan di masyarakat. Hal ini mendasari dilaksanakan riset terhadap biodiversitas jenis-jenis tanaman pangan pada *agroforest* Kaliwu, dan mengukur kontribusinya terhadap pemenuhan kebutuhan bahan pangan di masyarakat.

## II. BAHAN DAN METODE

### A. Waktu dan tempat

Penelitian dilaksanakan pada Tahun 2014 di Kabupaten Sumba Tengah, pada 7 desa sampel (Gambar 1).



Gambar 1. Peta Wilayah Desa Penelitian di Sumba Tengah.

### B. Pengumpulan dan pengolahan data

Seleksi lokasi penelitian menggunakan teknik sampling acak bertingkat (*multistage random sampling*), karena sampel penelitian memiliki karakter berstrata atau berkelompok (Purwanto, 2010). Seleksi diawali pemetaan sebaran wilayah desa sesuai potensi *agroforest* Kaliwu pada 5 (lima) Kecamatan dan 65 desa, dengan 3 (tiga) tahapan yaitu:

1. Pemilihan sampel kecamatan secara acak, diperoleh 2 kecamatan sampel yaitu : (a) Kecamatan Katikutana, luas wilayah 6.854 ha atau 3,77% dari Kabupaten Sumba Tengah, terdiri dari 7 desa dan penduduk sebanyak 10.242 jiwa, dan (b) Kecamatan Umbu Ratunggay Barat, luas wilayah 28.108 ha atau 14,55% dari Kabupaten Sumba

Tengah, terdiri dari 18 desa dengan penduduk sebanyak 16.929 jiwa.

2. Penentuan desa sampel secara acak pada setiap Kecamatan terpilih, sehingga diperoleh 3 desa sampel yaitu Desa Anakalang, Desa Makata Keri dan Desa Kabela Wuntu di Kecamatan Katiku Tana, dan 4 Desa sampel yaitu Desa Anajika, Desa Umu Kawolu, Desa Wangga Waiyengu dan Desa Matawai Kajawi di Kecamatan Umu Rattungay Barat.

Melakukan identifikasi calon responden pada setiap desa sampel, yaitu masyarakat yang memiliki dan mengelola *agroforest* Kaliwu. Setelah itu diikuti penentuan jumlah responden secara proporsional dengan teknik acak sederhana.

### C. Populasi dan sampel penelitian

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri dari obyek atau subyek yang menjadi kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Populasi sasaran dan subyek penelitian adalah semua rumah tangga yang memenuhi dua kriteria khusus : (a) memiliki Kaliwu yang dikelola sebagai milik pribadi/keluarga, dan (b) merupakan unit rumah tangga mandiri. Data dan informasi calon responden yang memenuhi kedua kriteria diperoleh dari informasi tenaga lapangan atau aparat desa setempat. Selanjutnya penentuan calon responden pada setiap desa sampel secara Proporsional Random Sampling, sehingga diperoleh 70 responden sebagai unit analisis.

Pengambilan data biofisik berupa *sampling* tanaman dilakukan secara proporsional berdasarkan potensi *agroforest* Kaliwu pada setiap desa sampel. Penentuan unit-unit plot pengambilan data biofisik tanaman dilakukan secara random, setiap responden terpilih memiliki peluang yang sama sebagai sampel untuk pengukuran tanaman pada *agroforest* Kaliwu melalui analisis vegetasi

dengan sistematik *sampling*. Ukuran luas plot pada setiap desa disesuaikan dengan kondisi tapak *agroforest* Kaliwu, sehingga diperoleh 120 unit plot pengamatan vegetasi untuk berbagai tingkat pertumbuhan tanaman. Analisis data dilakukan secara deskriptif-kualitatif.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Biodiversitas tanaman pangan

Berdasarkan hasil wawancara, observasi dan pengukuran lapangan, terdapat 2 (dua) kelompok sumber bahan pangan yang dimanfaatkan oleh masyarakat dari *agroforest* Kaliwu, yaitu dari kelompok umbi-umbian dan kelompok buah-buahan. Kedua kelompok sumber bahan pangan terdiri dari beberapa famili dan species, dan variasi sebarannya pada unit-unit *agroforest* Kaliwu seperti pada Tabel 1.

Data dan informasi tersebut mengindikasikan sumber-sumber bahan pangan pada sistem *agroforest* Kaliwu berasal dari 29 famili dan 52 species, termasuk beberapa species yang digunakan sebagai penyedap, serat dan lainnya.

Biodiversitas species penghasil pangan pada *agroforest* Kaliwu menggambarkan ketergantungan masyarakat terhadap produktivitasnya. Variasi keanekaragaman species penghasil pangan akan memberikan nilai tambah terhadap diversifikasi sumber bahan pangan yang dihasilkan dan dikonsumsi masyarakat. Keanekaragaman jenis-jenis bahan pangan dan penyedap dari kelompok buah-buahan yang dibudidayakan pada *agroforest* Kaliwu merupakan bagian penting dari pilihan dan keputusan petani.

Hal ini terlihat dari perbedaan jumlah species tanaman pangan dari umbi-umbian dan buah-buahan yang memiliki variasi jumlah lebih besar, baik dari kluster famili maupun jumlah speciesnya. Kondisi ini akan berimplikasi langsung terhadap variasi produktivitasnya untuk memenuhi kebutuhan petani.



Tabel 1. Biodiversitas tanaman penghasil pangan umbi-umbian dan buah-buahan pada *agroforest* Kaliwu

No.	Famili	Jenis/Spesies	Nama local	Sebaran (tapak (%))
1.	Araceae	<i>Amorphophallus campunulatus</i> BL	Wia (suweg)	50 (71,43)
		<i>Hanthosoma violaceum</i> SCHOTT	Hili bula, kadapu (Kimpul)	59 (84,29)
		<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schoott	Hili (Talas)	53 (75,71)
2.	Cannaceae	<i>Canna edulis</i> KERR	Ganyung (Ganyong)	54 (77,14)
3.	Convolvulaceae	<i>Ipomoea batatas</i> POIR	Kateti, (Ubi Jalar)	54 (77,14)
4.	Dioscoriaceae	<i>Dioscorea hispida</i> Dennst	Uwi	58 (82,86)
		<i>Dioscorea hispida</i> POIR	Gadung	25 (35,71)
		<i>Discorea esculanta</i> LINN	Litang, luta (ubi gembili)	45 (64,29)
		<i>Discorea alata</i> LINN	Uwi ubu kelapa (Huwi Sawu)	53 (75,71)
		<i>Dioscorea pentaphylla</i> L.	Gawut	25 (35,71)
5.	Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i> Crantz	Luwa ai/ye, (ubi kayu)	25 (35,71)
6.	Zingiberaceae	<i>Zingiber</i> sp.	Halia (Jahe)	58 (82,86)
7.	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> Blanco	Mangga	68 (97,14)
		<i>Spondias purpurea</i> L.	Unjung, iji (kedondong)	25 (35,71)
8.	Annonaceae	<i>Anona muricata</i> L.	Harakaya, nagajawa (srikaya)	58 (82,86)
9.	Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i> L.	Kokur, nyau (Kelapa)	70 (100,0)
10.	Bombacaceae	<i>Durio zibethinus</i> Griffith	Durian	03 (04,29)
11.	Bromeliaceae	<i>Ananas comosus</i> MERR	Padajawa (nenas)	64 (91,43)
12.	Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	Pepaya	64 (91,43)
		<i>Benincasa hispida</i>	Kundur, Karabucunu	62 (88,57)
		<i>Cucurbita moschata</i> Durch	Labu Kuning, Karabu	67 (95,71)
		<i>Cucurbita pepo</i>	Wuluh, Labu, Karabu	47 (67,14)
		<i>Lagenaria siceraria</i>	Labu air	14 (20,00)
		<i>Sechium edule</i> Swartz	Labu siam, Karabu Jawa	49 (70,00)
		<i>Trichosanthes cucumerina</i>	Pagalonga (Petola)	35 (50,00)
13.	Euphorbiaceae	<i>Aleurites moluccana</i> L. Willd.*	Kawilu (kamiri)	70 (100,0)
14.	Gnetaceae	<i>Gnetum gnemon</i> K. Schumann*	Melinjo	12 (17,14)
15.	Icacinaceae	<i>Platea</i> sp.*	Tibu (tebu)	15 (21,43)
16.	Lamiaceae	<i>Ocimum</i> sp.*	Kadangu (Kemangi)	59 (84,29)
17.	Lauraceae	<i>Persea gratissima</i> Gaertn.f.	Avokad	58 (82,86)
18.	Leguminoceae	<i>Tamarindus indica</i> L.	Amaru, marau (Asam)	52 (74,29)
19.	Moraceae	<i>Artocarpus communis</i> FORST	Sukun	51 (72,86)
		<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lamk	Naga (Nangka)	54 (77,14)
		<i>Artocarpus integra</i> MERR	Naga (Nangka)	61 (87,14)
		<i>Morus alba</i>	Murbei	11 (15,71)
20.	Moringaceae	<i>Moringa oleifera</i> Lamk*	Mawona, marungga (Kelor)	37 (52,86)
21.	Musaceae	<i>Musa parasidiaca</i> LINN	Kalowu padak (Pisang)	67 (95,71)
22.	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> Linn	Nggawa, gawa (Jambu Biji)	46 (65,71)
23.	Piperaceae	<i>Piper betle</i> L.*	Kuta (Sirih)	67 (95,71)
		<i>Piper crocatum</i> *	Kuta (Sirih biasa)	40 (57,14)
24.	Poaceae	<i>Syricum granum</i>	Kamaguh (candel, Sorgum)	03 (04,29)
25.	Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i> L.*	Kopi	70 (100,0)
26.	Rutaceae	<i>Citrus aurantifolia</i> *	Mudi kadangu (Jeruk pecel)	17 (24,29)
		<i>Citrus hystrix</i> D.C.*	Jeruk purut	09 (12,86)
		<i>Citrus maxima</i> (Burm.) Merr.	Mudi (Jeruk Bali/Besar)	68 (97,14)
		<i>Citrus sinensis</i> L.	Lemon	23 (32,86)
27.	Sapindaceae	<i>Nephelium lappaceum</i>	Rambutan	03 (04,29)
		<i>Schleichera oleosa</i> (Lour.) Oken.	Jaba, komuh (Kesambi)	57 (81,43)
28.	Solabaceae	<i>Solanum lycopersicum</i> *	Agalayi (Tomat)	58 (82,86)
		<i>Capsicum annum</i> L.*	Bukahawu (Cabai merah)	63 (90,00)
		<i>Capsicum frutescens</i> L.*	Bukahawu (cabai rawit)	67 (95,71)
		<i>Solanum torvum</i> Swartz	Toru dulla (Terong)	47 (67,14)
29.	Sterculiaceae	<i>Theobroma cacao</i> L.*	Kakao	17 (24,29)

Keterangan: \* (jenis buah-buahan lain yang digunakan langsung sebagai penyedap atau lainnya)

Variasi produktivitas yang terjadi pada setiap rumah tangga merupakan cerminan variasi jenis tanaman umbi-umbian dan buah-buahan yang telah dikembangkan dalam *agroforest* Kaliwu. Hal ini dapat didekati dari informasi persebaran setiap spesies pada unit-unit *agroforest* Kaliwu yang dikelola oleh petani.

Merujuk Tabel 1, persebaran spesies tanaman pangan kelompok umbi-umbian berada pada kategori moderat atau menengah, yaitu 25%-59% terhadap seluruh tapak yang diobservasi. Berdasarkan indeks nilai pentingnya (INP), memiliki sebaran yang bervariasi, seperti pada *Amorphophallus campunulatus* BL dengan INP berkisar 4,82-13,41; *Colocasia esculenta* SCHOTT dengan INP 6,08-12,85, dan *Canna edulis* Kerr dengan INP 9,31-24,63. Hal ini bermakna, bahwa tingkat pengenalan dan kebutuhan terhadap pengembangan aneka jenis tanaman pangan dari umbi-umbian sudah berkembang di masyarakat.

Berdasarkan sebarannya, terdapat 19 species yang sangat dominan dengan persentase sebaran di atas 80% terhadap seluruh sampel unit-unit *agroforest* Kaliwu yang dilakukan observasi. Kelapa (*Cocos nucifera*) dengan INP 28,52, kemiri (*Aleurites moluccana*) dengan INP 26,05, kopi (*Coffea arabica* L.) dengan INP 24,76 merupakan spesies yang memiliki preferensi sangat tinggi, ditemukan pada seluruh unit-unit sampel *agroforest* Kaliwu.

Terdapat 10 spesies tanaman buah-buahan memiliki sebaran yang rendah, dijumpai pada 3 (4,29%) s.d 17 (24,29%) sampel *agroforest* Kaliwu, diantaranya kakao (*Theobroma cacao* L.), rambutan (*Nephelium lappaceum*), murbei (*Morus alba*), labu air (*Lagenaria siceraria*) dan durian (*Durio zibethinus* Griffith). Pada sisi lain, terdapat 8 spesies tanaman buah-buahan berada pada kategori moderat, yaitu pada kisaran 23 (32,86%) s.d 54 (77,11%). Beberapa diantaranya lemon (*Citrus sinensis* L.), sukun (*Artocarpus communis* FORST), petola

(*Trichosanthes cucumerina*) dan nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamk).

## B. Kontribusi bahan pangan

Produktivitas masing-masing spesies tanaman pangan dari umbi-umbian bervariasi, ditentukan oleh jumlah dan luas areal dalam sistem *agroforest* Kaliwu yang digunakan untuk budidaya tanaman pangan. Tanaman umbi-umbian yang dibudidayakan pada sistem *agroforest* Kaliwu belum dikelola secara intensif, umumnya berkembang secara alami, sehingga kontribusinya masih belum optimal.

Sebagai salah satu sumber pangan, *agroforest* Kaliwu memberikan kontribusi yang cukup signifikan terhadap kebutuhan pangan masyarakat. Rata-rata konsumsi/kapita terhadap bahan pangan umbi-umbian di Sumba Tengah mencapai 23,14 kg/kapita/tahun. Rata-rata kontribusi *agroforest* Kaliwu terhadap kebutuhan pangan dari umbi-umbian mencapai 9,36 kg atau sebesar 40,14 % terhadap kebutuhan perkapita (Njurumana, Marsono, Irham, et al., 2014). Kontribusi ini memiliki nilai penting dalam upaya memenuhi kebutuhan pangan masyarakat di Sumba Tengah. Preferensi dan pilihan petani terhadap beberapa spesies umbi-umbian penghasil pangan menjadi faktor pembatas keanekaragaman jenis tanaman pada sistem *agroforest* Kaliwu.

Sebagaimana yang terjadi pada kelompok pangan dari umbi-umbian, aneka jenis tanaman buah-buahan yang dibudidayakan pada sistem *agroforest* Kaliwu belum dikelola secara intensif. Tanaman dibiarkan bertumbuh dan berkembang secara alamiah, dengan intervensi yang sangat rendah. Sekalipun demikian, dari aspek produksi dan pemenuhan kebutuhan petani, sistem *agroforest* Kaliwu memberikan kontribusi yang signifikan terhadap kebutuhan petani terhadap buah-buahan. Merujuk pada rata-rata konsumsi/kapita terhadap buah-buahan sebesar 27,64 kg/kapita/tahun, *agroforest* Kaliwu berkontribusi sebesar 17,65 kg/kapita/tahun, atau rata-rata 67,71% terhadap kebutuhan petani dan keluarganya.



Gambar 2. Model *agroforest* Kaliwu di pulau Sumba

Konsumsi rumah tangga untuk ubi-ubian mencapai 52,60 kg/kapita/tahun, lebih tinggi dari rata-rata konsumsi nasional sebesar 9,43 kg/kapita/tahun yang bersumber dari ubi kayu, ubi jalar, talas dan ubi lainnya (Anonim, 2015) dan kontribusi Kaliwu berkisar 35-41% terhadap kebutuhan perkapita. Selain itu konsumsi rumah tangga untuk buah-buahan berkisar 64,46 kg/kapita/tahun, dengan rata-rata kontribusi Kaliwu berkisar 55-81% terhadap kebutuhan perkapita.

Pilihan dan keputusan petani saling terkoneksi, dan bermuara pada daya dukung sistem *agroforest* Kaliwu terhadap kehidupan masyarakat. Berdasarkan hasil pemilahan, kelompok jenis tanaman pangan umbi-umbian dan buah-buahan yang ada pada *agroforest* Kaliwu mencapai 35,17% dari keseluruhan jumlah jenis biodiversitas tanaman/tumbuhan yang ada pada *agroforest* Kaliwu (Njurumana, 2016; Njurumana, Marsono, Irham, et al., 2014). Hal ini berarti, jika terjadi peningkatan jumlah tanaman dan diversifikasi jenisnya, akan berimplikasi terhadap peningkatan nilai kontribusinya terhadap cadangan pangan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat.

Sejumlah responden mengakui, keanekaragaman tanaman pangan pada sistem *agroforest* Kaliwu memberikan manfaat dalam membangun kemandirian bahan pangan di masyarakat. Secara ekonomi, *agroforest* Kaliwu ikut berkontribusi menekan pengeluaran perkapita, terutama yang berkaitan dengan pengeluaran untuk membeli bahan pangan.

Khusus di NTT, rata-rata pengeluaran perkapita untuk membeli kebutuhan dasar seperti pangan mencapai 79,35% dari total pengeluaran rumah tangga (BPS, 2017), dan keamanan pangan sangat berkorelasi dengan keamanan finansial (Bartfeld & Collins, 2017; Wang et al., 2014). Nilai kontribusi *agroforest* Kaliwu dapat ditingkatkan baik secara kualitas maupun kuantitas melalui peningkatan diversifikasi spesies dan jumlah tanaman pangan yang dikelola didalamnya. Hal ini dimaksudkan untuk mendorong peningkatan sumber-sumber bahan pangan yang memiliki nutrisi penting sebagai sumber protein, karbohidrat, vitamin dan mineral, dan berimplikasi pada pengentasan kemiskinan (Kangalawe & Noe, 2012).

Usaha-usaha membangun kemandirian pangan sebagai sumber nutrisi untuk masyarakat dapat dilakukan dari berbagai model pendekatan, salah satunya sistem pekarangan (Pushpakumara D.K.N.G., Wijesekara, A., Hunter, 2010; Tuyen, 2011) (Pushpakumara, et al., 2010; Tuyen, 2011) dan agroforestry (Kiptot, Franzel, & Degrande, 2014; Mbow et al., 2014) Model usahatani campuran yang mengintegrasikan berbagai jenis tanaman dan manfaatnya merupakan ciri utama sistem usahatani berbasis masyarakat, ramah terhadap lingkungan, sebagaimana dipraktekan secara luas oleh masyarakat pedesaan di seluruh dunia, diantaranya Afrika (Garrity et al., 2010), Mexico (Ellis, Baerenklau, Marcos-Martínez, & Chávez, 2010) dan Indonesia (Njurumana, 2012; Pushpakumara D.K.N.G., Wijesekara, A., Hunter, 2010) termasuk untuk konservasi jenis-jenis tanaman yang sudah langka dan bernilai ekonomi tinggi seperti cendana (Njurumana, Marsono, Irham, et al., 2014).

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

##### A. Kesimpulan

*Agroforest* Kaliwu memiliki peranan sebagai model pelestarian biodiversitas tanaman dan tumbuh-tumbuhan, baik jenis-jenis penghasil bahan pangan maupun jenis-jenis



lainnya yang bermanfaat terhadap pemenuhan kebutuhan masyarakat, salah satunya jasa penyediaan untuk bahan pangan. Keberlanjutan pengelolaan Kaliwu merupakan salah satu indikator keberlanjutan manfaatnya, baik secara langsung maupun secara tidak langsung terhadap masyarakat, terutama sebagai sumber bahan pangan. Pengelolaan potensi sumber bahan pangan pada *agroforest* Kaliwu masih dilakukan secara konvensional, mulai dari proses budidaya, pemanenan dan pengolahan pasca panen, termasuk bibit tanaman yang digunakan belum termasuk bibit unggul bersertifikasi.

## B. Saran

*Agroforest* Kaliwu merupakan model konservasi biodiversitas, dan memerlukan perhatian intervensi pengelolaannya supaya dapat dikembangkan menjadi model konservasi plasma nutfah yang menjamin keberlangsungan spesies tumbuh-tumbuhan dan jasa penyediaan yang bermanfaat terhadap masyarakat. Pemerintah daerah perlu memperhatikan tersedianya *database* sebaran ekologis unit-unit *agroforest* Kaliwu, sehingga menjadi referensi penting dalam perencanaan intervensi pengelolaan dan pengembangannya sebagai model usahatani ramah lingkungan.

Produktivitas bahan pangan dari *agroforest* Kaliwu masih berpotensi ditingkatkan, melalui dukungan pemuliaan tanaman, pendampingan terhadap para petani untuk melakukan pengelolaan potensi sumberdaya alam yang ada secara baik untuk meningkatkan produktivitasnya. Salah satu caranya melalui peningkatan jumlah tanaman penghasil pangan yang dibudidayakan dalam *agroforest* Kaliwu. Dukungan bibit bersertifikasi dan pendampingan dari instansi terkait sangat diperlukan. Produktivitas bahan pangan yang diperoleh masyarakat dari pengelolaan *agroforest* Kaliwu memerlukan perhatian untuk intervensi pengolahan pasca panen. Hal ini untuk memberikan alternatif pemanfaatan agar meningkatkan nilai tambah

terhadap peningkatan ketahanan pangan, diversifikasi pengolahan dan kemandirian masyarakat.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak, dengan caranya masing-masing, telah berkontribusi mendukung pelaksanaan penelitian ini sehingga berjalan dengan baik. Terimakasih kepada tim editor dan reviewer, yang telah memberikan masukan penting untuk penyempurnaan naskah ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Zhou, D., Shah, T., Ali, S., Ahmad, W., Din, I. U., & Ilyas, A. (2019). *Factors affecting household food security in rural northern hinterland of Pakistan*. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 18(2), 201–210. <http://doi.org/10.1016/j.jssas.2017.05.003>
- Ali, A., & Mattsson, E. (2019). *Wood density is a sustainability indicator for the management of dry zone homegarden agroforests: Evidences from biodiversity–ecosystem function relationships*. *Ecological Indicators*, 105(February 2018), 474–482. <http://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.04.024>
- Anila Sultana. (2011). *Determinants of food security at household level in Pakistan*. *African Journal of Business Management*, 5(34), 12972–12979. <http://doi.org/10.5897/ajbm11.1441>
- Anonim. (2015). *Statistik*. [www.pertanian.go.id](http://www.pertanian.go.id).
- Arene, C. J., & Anyaeji, M. R. C. (2010). *Determinants of Food Security among Households in Nsukka Metropolis of Enugu State, Nigeria*. *Pakistan Journal of Social Sciences (PJSS)*, 30(1), 9–16.
- Asghar, Z., & Muhammad, A. (2013). *Munich Personal RePEc Archive Socio-economic Determinants of Household Food Insecurity in Pakistan Socio-economic Determinants of Household Food Insecurity in Pakistan*, (21510).
- Badan Ketahanan Pangan, K. P. (2018). *Indeks Ketahanan Pangan*. Jakarta: Badan Ketahanan Pangan.
- Bartfeld, J., & Collins, J. M. (2017). *Food Insecurity, Financial Shocks, and Financial Coping Strategies among Households with*

- Elementary School Children in Wisconsin. Journal of Consumer Affairs*, 51(3), 519–548. <http://doi.org/10.1111/joca.12162>
- Bogale, A. (2012). *Vulnerability of smallholder rural households to food insecurity in Eastern Ethiopia. Food Security*, 4(4), 581–591. <http://doi.org/10.1007/s12571-012-0208-x>
- BPS. (2017). *Data Sosial Ekonomi Strategis. Data Sosial Ekonomi Strategis*, (April).
- Code Holleman, C., Jackson, J., Sánchez, M. V., & Vos, R. (2017). *Sowing the seeds of peace for food security. security*. <http://doi.org/10.13140/RG.2.2.12189.41442>
- Coulibaly, J. Y., Chiputwa, B., Nakelse, T., & Kundhlande, G. (2017). *Adoption of agroforestry and the impact on household food security among farmers in Malawi. Agricultural Systems*, 155(March), 52–69. <http://doi.org/10.1016/j.agry.2017.03.017>
- Economic Intelligent Unit. (2019). *Global Food Security Index*.
- Ellis, E. A., Baerenklau, K. A., Marcos-Martínez, R., & Chávez, E. (2010). *Land use/land cover change dynamics and drivers in a low-grade marginal coffee growing region of Veracruz, Mexico. Agroforestry Systems*, 80(1), 61–84. <http://doi.org/10.1007/s10457-010-9339-2>
- FAO (Food and Agriculture Organization). (2008). *Deriving Food Security Information from National Household Budget Surveys*.
- FAO (Food and Agriculture Organization). (2013). *The State of Food Insecurity in the World*. Rome: FAO.
- FAO (Food and Agriculture Organization). (2015). *The State of Food and Agriculture. Food And Agriculture Organization Of The United Nations*.
- FAO (Food and Agriculture Organization). (2017). *The State of Food Security and Nutrition in the World*. Rome: FAO.
- Felker-Kantor, E., & Wood, C. H. (2012). *Female-headed households and food insecurity in Brazil. Food Security*, 4(4), 607–617. <http://doi.org/10.1007/s12571-012-0215-y>
- Garrity, D. P., Akinnifesi, F. K., Ajayi, O. C., Weldesemayat, S. G., Mowo, J. G., Kalinganire, A., Bayala, J. (2010). *Evergreen Agriculture: A robust approach to sustainable food security in Africa. Food Security*, 2(3), 197–214. <http://doi.org/10.1007/s12571-010-0070-7>
- Hasan, M. N. H., Abdullah, H. M., & Sarker, U. (2019). *Spatial distribution and genetic diversity of wild date palm (Phoenix sylvestris) growing in coastal Bangladesh. Tree Genetics & Genomes*, 15(3). <http://doi.org/https://doi.org/10.1007/s11295-018-1310-9>
- Juanda, B., Barus, B., & Martianto, D. (2016). *Kerentanan Pangan Tingkat Desa Di Provinsi Nusa Tenggara Timur. Jurnal Gizi Dan Pangan*, 11(3), 227–236. <http://doi.org/10.25182/jgp.2016.11.3>
- Kangalawe, R. Y. M., & Noe, C. (2012). *Biodiversity conservation and poverty alleviation in Namtumbo District, Tanzania. Agriculture, Ecosystems and Environment*, 162, 90–100. <http://doi.org/10.1016/j.agee.2012.08.008>
- Kassie, M., Ndiritu, S. W., & Stage, J. (2014). *What Determines Gender Inequality in Household Food Security in Kenya? Application of Exogenous Switching Treatment Regression. World Development*, 56, 153–171. <http://doi.org/10.1016/j.worlddev.2013.10.025>
- Khan, R. E. A., Azid, T., & Toseef, M. U. (2012). *Determinants of food security in rural areas of Pakistan. International Journal of Social Economics*, 39(12), 951–964. <http://doi.org/10.1108/03068291211269082>
- Kiptot, E., Franzel, S., & Degrande, A. (2014). *Gender, agroforestry and food security in Africa. Current Opinion in Environmental Sustainability*, 6(1), 104–109. <http://doi.org/10.1016/j.cosust.2013.10.019>
- Kompas. (2018, August). 19-4-juta-orang-indonesia-tidak-dapat-memenuhi-kebutuhan-pangan. *Kompas*. Jakarta.
- Mango, N., Zamasiya, B., Makate, C., Nyikahadzoi, K., & Siziba, S. (2014). *Factors influencing household food security among smallholder farmers in the Mudzi district of Zimbabwe. Development Southern Africa*, 31(4), 625–640. <http://doi.org/10.1080/0376835X.2014.911694>
- Mbow, C., Van Noordwijk, M., Luedeling, E., Neufeldt, H., Minang, P. A., & Kowero, G. (2014). *Agroforestry solutions to address food security and climate change challenges in Africa. Current Opinion in Environmental Sustainability*, 6(1), 61–67. <http://doi.org/10.1016/j.cosust.2013.10.014>
- Njurumana, G. N. (2012). *Agroforest Mamar dan Konservasi Keragaman Hayati Tumbuhan di Nusa Tenggara Timur*. In W. E. P. T. S. W. D. P. Kuswantoro (Ed.), *Prosiding Seminar*

- Nasional Agroforestri *III* (pp. 36–40). Yogyakarta.
- Njurumana, G. N. (2016). *Village Community and Flora Biodiversity Management in Home Garden System At Central of Sumba Regency*. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*, 5(1), 25.  
<http://doi.org/10.18330/jwallacea.2016.vol5is1pp25-36>
- Njurumana, G. N., Marsono, D., Sadono, R., Penelitian, B., Kupang, K., Untung, J., Ntt, K. (2014). Konservasi Keragaman Hayati Tanaman Pada Sistem Kaliwu Di Pulau Sumba (*Plant Biodiversity Conservation On Kaliwu System at Sumba Island*). *Jurnal Manusia Dan Lingkungan*, 21(1), 75–82.  
<http://doi.org/10.22146/jml.18514>
- Njurumana, G. N., Marsono, M. D., Irham, I., & Sadono, R. (2014). Konservasi Cendana (*Santalum album* Linn) Berbasis Masyarakat Pada Sistem Kaliwu Di Pulau Sumba. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 11(2), 51.  
<http://doi.org/10.14710/jil.11.2.51-61>
- Njurumana, G. N., Victorino, B. A., & Pratiwi. (2008). Potensi Pengembangan Mamar Sebagai Model Hutan Rakyat Dalam Rehabilitasi Lahan Kritis Di Timor Barat (*Potency of Mamar Development as a Model of Community Forest in Critical Land Rehabilitation at Timor Barat*), 473–484.
- Nord, M., & et al. (2004). *Household food security in the United States, 2003. Food Assistance and Nutrition Research Report (FANRR) No. 42*, v+61.
- Owusu, V., Abdulai, A., & Abdul-Rahman, S. (2011). *Non-farm work and food security among farm households in Northern Ghana*. *Food Policy*, 36(2), 108–118.  
<http://doi.org/10.1016/j.foodpol.2010.09.002>
- Purwanto. (2010). *Metodologi Penelitian Kuantitatif untuk Psikologi dan Pendidikan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Pushpakumara D.K.N.G., Wijesekara, A., Hunter, D. G. (2010). *Kandyan Homegardens: a Promising Land Management System in SriLanka. Sustainable Use of Biological Diversity in Socio-ecological Production Landscapes. Background to the Satoyama Initiative for the Benefit of Biodiversity and Human Well-being*.
- Research Institute (IFPRI), I. F. P. (2017). *2017 Global Food Policy Report*. Washington DC.
- Shah, S., Moroca, A., & Bhat, J. A. (2018). *Neo-traditional approaches for ensuring food security in Fiji Islands*. *Environmental Development*, 28(November), 83–100.  
<http://doi.org/10.1016/j.envdev.2018.11.001>
- Syngenta, & FSG. (2016). *Collective Responsibility*.
- Tuyen, N. Q. (2011). *Diversification and Differentiation: Livelihood Strategies of Land-owning and Landless Households in 'Thoi Thuan B Hamle*. *International Journal of Business and Social Science*, 2(2), 205–212.
- Wang, Y., Wang, J., Lai, L., Jiang, L., Zhuang, P., Zhang, L., Baskin, C. C. (2014). *Geographic variation in seed traits within and among forty-two species of Rhododendron (Ericaceae) on the Tibetan plateau: Relationships with altitude, habitat, plant height, and phylogeny*. *Ecology and Evolution*, 4(10), 1913–1923.  
<http://doi.org/10.1002/ece3.1067>
- WFP. (2012). *Nutrition at the World Food Programme Programming for Nutrition-Specific Interventions. Programming for Nutrition-Specific Interventions. Nutrition at the Worl Food Programme*.