

## Structure of Tree Community on Agroforestry Parak in Peri-Urban Areas District of Lubuk Alung Padang Pariaman

Reki Kardiman<sup>1\*</sup>, Irma Leilani Eka Putri<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia.

\*Corresponding author : kardimanreki@gmail.com

**ABSTRACT.** Agroforestry or tree crops in West Sumatra is called parak, it mostly related to rural and farmers but at some developing areas the parak is still existed with a high potential changes in structure and floristic composition due to commercial orientation. To explore the possible changes of tree community in such developing areas, 11 of 20x20 meter plots were established across parak areas in peri-urban site in Lubuk Alung district, Padang Pariaman Regency, West Sumatra Indonesia, aimed to specifically investigate tree density, stand basal area, spesies distribution and other ecological attributes of the species. We found 24 tree species from 306 trees within 0.44 ha or about 695 tree per ha. *Durio zibethinus* was the biggest trees, found as a top canopy but few in number and spreaded quite widely across the areas, followed by some other species such as *Cocos* spp., *Areca catecu*, *Garcinia* spp., while small trees, high density but only spreaded at some places was represented by *Theobroma cacao*. Many species and the structure were typically agroforest that vary in canopy level and economic functions except some species which may be additionally planted to suit the needs of peri-urban community.

**Keywords:** tree community, parak, agroforestry, peri-urban, Lubuk Alung

**ABSTRAK.** Agroforestri di Sumatera Barat disebut juga dengan parak, terkait kuat dengan masyarakat pedesaan dan petani, tetapi parak juga masih terdapat pada daerah-daerah dengan perkembangan yang pesat dengan potensi perubahan struktur dan komposisi jenis yang tinggi karena masyarakatnya yang berorientasi pada ekonomi cepat. Untuk mengetahui kemungkinan perubahan struktur komunitas pohon pada daerah tersebut, 11 plot berukuran 20x20 meter telah ditempatkan pada kawasan parak di daerah semi-perkotaan Kecamatan Lubuk Alung, Kabupaten Padang Pariaman, Sumatera Bart Indonesia, ditujukan untuk secara spesifik menginfestigasi kerapatan pohon, basal area tegakan pohon, distribusi jenis dan beberapa atribut ekologi jenis pohon. Ditemukan 24 jenis pohon dari 306 individu pohon dalam area 0.44 hektar atau sekitar 695 pohon per hektar. *Durio zibethinus* adalah jenis dengan pohon paling besar, kanopi atas tetapi jumlahnya sedikit dan tersebar cukup luas, diikuti oleh beberapa jenis lain seperti *Cocos* spp., *Areca catecu*, *Garcinia* spp., sedangkan pohon kecil dengan kerapatan paling tinggi tetapi terdistribusi dibeberapa area saja ditemukan pada jenis *Theobroma cacao*. Jenis-jenis pohon yang ditemukan dan struktur komunitas pada umumnya sudah mencirikan agroforestri yang beragam dalam level kanopi dan fungsi ekonomi kecuali beberapa jenis yang mungkin ditambahkan untuk menyesuaikan dengan kebutuhan masyarakat semi perkotaan.

**Kata kunci:** komunitas pohon, parak, agroforestri, semi perkotaan, Lubuk Alung



## 1. PENDAHULUAN

Parak adalah ekosistem peralihan antara lahan pertanian dan hutan, disebut juga dengan istilah agroforestri, dimana dalam pengertiannya adalah ekosistem buatan yang sengaja ditanam dengan tanaman serbaguna mulai dari tanaman bawah sampai pohon, dan istilah parak hanya dikenal di Sumatera Barat (Michon et al. 1986). Komoditas yang dihasilkan oleh ekosistem parak sangat beragam seperti durian, karet, kulit manis, surian, bayur, cengkeh, alpukat, coklat, jati dan pinus (Michon et al. 1986, de Foresta dkk. 2000, Martial, 2011), kemudian juga ada kopi, manggis, duku, petai, jengkol, kelapa dan lain-lain (Otsuka, 2000, Affandi, 2011). Komposisi jenis tersebut menyederhanakan pengertian parak yaitu lahan pertanian yang ditanami dengan jenis pohon bernilai ekonomi (Martial 2011, Otsuka, 2009). Komoditas hasil parak sudah sejak lama menjadi pemasok kebutuhan harian masyarakat dan beberapa komoditas untuk kebutuhan industri, sehingga parak menjadi salah satu area produktif ekonomi setelah sawah. Keberadaan parak sebagai sumber ekonomi juga telah turut serta menghindarkan masyarakat mengeksploitasi hutan, dengan kata lain, parak menjadi langkah konkrit orang Minangkabau dalam upaya konservasi hutan (Otsuka, 2009).

Selain menghasilkan nilai ekonomi, parak juga menjadi identitas suatu kaum atau suku di Minangkabau (Martial, 2011, Asmin et al. 2017). Oleh karena itu, parak lebih erat kaitannya dengan masyarakat yang masih memegang tatanan adat, umumnya berada disepanjang pinggiran hutan. Walaupun demikian, masyarakat semi perkotaan atau peri-urban, dimana perkembangan wilayahnya masih belum seperti kota besar tetapi sudah jauh lebih maju dibandingkan wilayah pinggir hutan, masyarakat petaninya lebih berorientasi bisnis dan memiliki akses yang dekat dan langsung ke pasar (Etshekape et al. 2018), masih menyisakan kawasan parak atau pohon-pohon penciri ekosistem parak diantara bangunan-bangunan kantor, sekolah dan pemukiman-pemukiman baru. Jika kemajuan terus berlanjut menjadi kota besar, komunitas pohon ekosistem agroforestry atau parak bisa berubah total atau sama sekali hilang (Etshekape et al. 2018). Kemudian, kemajuan suatu daerah juga bisa merubah peta pertanian, dimana komoditas yang potensial akan cenderung disesuaikan dengan kebutuhan masyarakat, perubahan tersebut juga bisa berdampak pada komoditas-komoditas tanaman parak.

Salah satu daerah yang mewakili semi perkotaan tersebut adalah Kecamatan Lubuk Alung, Kabupaten Padang Pariaman. Kecamatan ini sedang dalam perkembangan yang luar biasa, ditandai dengan pesatnya pembangunan perumahan, gadung kantor, sekolah, universitas, gelanggang olah raga dan jalan tol. Ekosistem parak telah menjadi salah satu lahan yang terdampak oleh ragam pembangunan tersebut. Penelitian ini ditujukan untuk mengeksplor struktur komunitas pohon pada ekosistem parak yang tersisa di dalam kawasan

semi perkotaan Lubuk Alung. Penelitian ini dapat memberikan gambaran perubahan ekosistem agroforestry pada suatu daerah yang akan berkembang menjadi kota, dan sekaligus mendokumentasikan diversitas tumbuhan ekosistem parak sebelum hilang dikonversi menjadi bangunan.

## 2. METODE

### 2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan pada Juni sampai Oktober 2022 di Kawasan semi perkotaan atau peri-urban Lubuk Alung Kabupaten Padang Pariaman, pada koordinat  $0^{\circ}40'45.44''\text{S}$  dan  $100^{\circ}17'25.05''\text{T}$ . Lubuk Alung adalah nama sebuah kecamatan, meliputi sembilan nagari, termasuk nagari Lubuk Alung sebagai ibu kota kecamatan. Penelitian ini hanya fokus pada



Gambar 1. Peta lokasi penelitian. Simbol petak warna kuning adalah titik-titik lokasi plot pengambilan data. Sumber peta: *Google Earth*

kawasan disepanjang jalur utama Padang-Bukittinggi, meliputi nagari Lubuk Alung, nagari Sungai Abang, nagari Pungguang Kasiak, Nagari Balah Hilia dimana pusat perkembangan daerah sedang terjadi (Gambar 1). Perubahan lansekap pada lokasi penelitian didominasi oleh munculnya perumahan-perumahan baru sebagai akibat dari kemajuan daerah, dan lahan yang paling banyak dikonversi adalah lahan agroforestri parak.

### 2.2 Koleksi data

Untuk mengeksplor struktur komunitas pohon pada ekosistem parak, digunakan plot tunggal berukuran 20x20 meter (400 m<sup>2</sup>) sebanyak 11 buah (total area survey adalah 4.400 m<sup>2</sup> atau 0.44 hektar). Plot tunggal tersebut diposisikan melalui penginderaan jarak jauh menggunakan software GoogleEarth Pro, digunakan untuk memastikan bahwa lokasi pengambilan data

haruslah pada kawasan parak dan persebaran penempatan plotnya mewakili daerah penelitian pre-urban atau semi perkotaan Lubuk Alung. Data yang dikoleksi pada setiap plot adalah data nama jenis pohon dan ukuran diameter batang pohon (>10 cm diameter). Selain pohon, anakan pohon dengan diameter >2 cm juga dikoleksi pada setiap plot. Selain pengambilan data pada plot, pemilik parak dimana plot ditempatkan juga diwawancarai untuk menanyakan beberapa hal tentang pohon-pohon yang ada didalam parak, meliputi kegunaan, prioritas jenis sebagai tanaman parak dan musim berbuah. Studi literatur juga dilakukan untuk mengetahui bentuk hidup (habit) dari masing-masing jenis.

### 2.3 Analisis data

Analisis data penelitian ini adalah analisis deskriptif meliputi beberapa parameter struktur komunitas pohon pada suatu ekosistem seperti kerapatan, basal area dan distribusi jenis. Masing-masing parameter tersebut dihitung dengan menggunakan formula berikut:

$$\text{Kerapatan pohon} = \frac{\text{Jumlah pohon total}}{\text{Luas area survey}}$$

Kerapatan pohon untuk setiap jenis ditentukan dengan menggunakan rumus diatas pada level jenis (jumlah individu pohon suatu jenis pada keseluruhan area survey). Luas area survey dihitung dalam ukuran hektar (0.44 ha).

$$\text{Basal area pohon} = \frac{\pi}{4} \times dbh^2$$

Rumus 2 diatas adalah untuk menghitung basal area per setiap individu pohon, basal area tegakan pohon per hektar dihitung dengan menjumlahkan seluruh basal area pohon kemudian dibagi dengan luas area survey yaitu 0.44 ha.

Model distribusi hanya difokus pada 10 jenis utama saja, secara sederhana dihitung dengan menggunakan pendekatan frekuensi atau proporsi kehadiran jenis pada plot pengamatan.

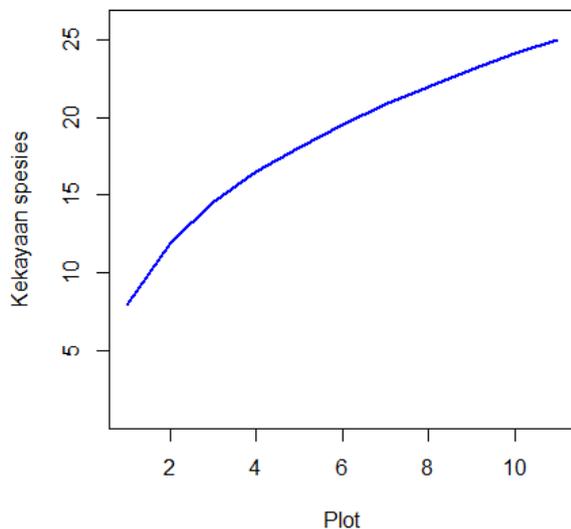
$$\text{Frekuensi kehadiran} = \frac{\text{Jumlah plot ditemukannya jenis ke } - i}{\text{Jumlah seluruh plot}}$$

Nilai proporsi kehadiran hanya berkisar antara 0 dan 1, semakin mendekati 1 maka distribusi suatu jenis dikatakan merata, sebaliknya jika mendekati 0 distribusinya mengelompok.

Analisis data dilakukan dengan menggunakan program komputer R (R core team, versi 4.0.3, 2020).

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menemukan 24 jenis pohon dalam 0.44 hektar ekosistem parak dan masih ada peluang penambahan jenis pohon jika jumlah plot survey ditambah, tetapi kurva yang relatif melandai pada setiap penambahan plot atau area survey menandakan bahwa jumlah jenis tidak akan mencapai angka maksimal sesuai hasil ekstrapolasi data, misalnya 55 jenis dalam satu hektar (Gambar 2). Rata-rata jumlah pohon baik pohon besar maupun pohon muda (sapling) adalah 28 individu pohon per 400 m<sup>2</sup> atau terdapat 700 pohon per hektar. Jumlah spesies dan total jumlah pohon per hektar pada ekosistem parak di kawasan semi perkotaan ini jauh lebih sedikit dibanding jumlah jenis pohon pada hutan sekunder 14 tahun regenerasi



Gambar 2. Kurva akumulasi spesies pada setiap pertambahan plot 400 m<sup>2</sup>

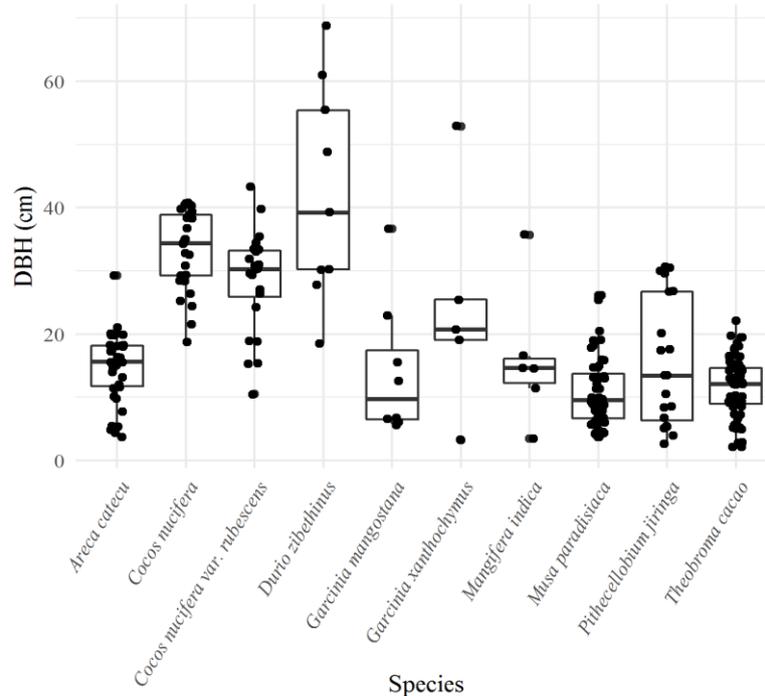
setelah penebangan di Bukit Gajabuih Padang yaitu sebanyak 73 jenis dengan jumlah pohon sebanyak 950 (Kardiman dkk. 2012), juga lebih rendah dari vegetasi sekunder Bukit Ace dengan 13 jenis dan 172 individu dalam 2000 m<sup>2</sup> (Rizki dan Safitri 2016).

Perbedaan jumlah tersebut sangat memungkinkan terjadi karena hutan sekunder cenderung dibiarkan tumbuh secara alami setelah terjadinya gangguan, sedangkan ekosistem parak termanajemen dengan baik sehingga jenis pohonnya hanya yang prioritas saja dan jumlahnya yang dibatasi sesuai

keperluan. Jenis-jenis pohon yang ada umumnya memang termasuk kedalam kelompok tanaman ekosistem parak, seperti yang dilaporkan oleh Michon et al. (1986) di kawasan Maninjau Sumatera Barat, kecuali beberapa jenis seperti *Theobroma cacao* dan *Persea americana*, dua jenis ini mungkin belum dikenal oleh masyarakat Sumatera Barat pada saat itu, kemudian *Cocos spp.* yang tidak bisa lepas dari ciri ekosistem parak kawasan pesisir. Walaupun demikian, *Cocos spp.* juga menjadi tanaman komoditas ekosistem parak di daerah Sungai Pagu Kabupaten Solok (Otsuka 2000). Lebih lanjut, de Foresta dkk (2000) melaporkan bahwa jenis-jenis yang ditemukan di ekosistem parak Lubuk Alung seperti durian, manggis, rambutan, jengkol, nangka, umumnya juga ditemukan hampir pada semua bentuk agroforestri di Indonesia (Repong di Lampung, Kebun karet campuran di Jambi, Temawang di Kalimantan,

Pelak di Kerinci, Kebun durian campuran di Kalimantan, Parak di Maninjau dan Kebun pepohonan campuran di Bogor).

Jenis-jenis pohon yang terdapat pada ekosistem parak pada area penelitian memiliki ukuran yang beragam. Durian (*Durio zibethinus*) ditemukan sebagai jenis dengan ukuran



Gambar 3. Nilai rata-rata dan sebaran ukuran DBH pohon 10 jenis pohon yang besar dan hanya satu individu ditemukan kecil dari 20 cm dbh, sedangkan pohon-pohon yang relatif kecil ditemukan pada jenis *Areca catecu* dan *Theobroma cacao* (Gambar 3). Dua varietas *Cocos* memiliki ukuran sedang yaitu antara 20-40 cm dbh, dan beberapa individu *Cocos nucifera var. rubescens* berukuran kecil dari 20 cm. Sebaran ukuran diameter pohon durian yang besar juga ditunjukkan oleh basal area pohonnya, yaitu paling tinggi dibanding yang lain walaupun jumlah individunya sedikit (Tabel 1). Michon et al. (1986) menerangkan bahwa durian pada ekosistem parak adalah pohon besar, bisa mencapai ukuran tinggi 40 m, dan pada ekosistem parak durian bisa dikategorikan sebagai pohon emergen atau top kanopi. Dominansi basal area diikuti oleh jenis *A. catecu*, jenis ini empat dan lima kali lebih besar dibanding masing-masing *Musa paradisiaca* dan *T.cacao* walaupun jumlah individu dua jenis ini lebih banyak dibanding *A. catecu* (Tabel 1). Kedua jenis tersebut merupakan tanaman sisipan atau tumpang sari diantara pohon-pohon. Selain bermanfaat untuk nilai ekonomi dan diversitas, sistem tumpang sari seperti ini juga potensial untuk penyimpanan karbon (Santhyami et al. 2018).

Semua jenis pohon pada ekosistem parak semi perkotaan Lubuk Alung memiliki fungsi ekonomi, pemilihan jenis tersebut merupakan ciri khas utama sebuah agroforestri (de Foresta dkk. 2000). Jenis pohon penghasil buah sangat mendominasi (79%) pada

Table 1. Komposisi floristik dan data struktur tegakan masing-masing jenis serta informasi ekologi jenis. K adalah kerapatan, didalam kurung adalah nilai proporsi sebaran jenis; BA adalah Basal Area; Kegunaan jenis berupa manfaat utama jenis dari buah, kayu dan kulit batang; Prioritas utama adalah pilihan jenis untuk ekosistem parak, harus ada sebagai identitas sebuah parak, prioritas sampingan adalah optional; Musim buah sepanjang tahun adalah pohon dengan kemampuan berbuah sepanjang waktu tanpa mengenal musim.

No	Jenis	K (ind/ha)	BA (m <sup>2</sup> /ha)	Kegunaan	Prioritas	Bentuk hidup	Musim buah
1	<i>Areca catecu</i> L.	98 (0.64)	4.86	Buah dan kayu	Utama	Berkayu	Sepanjang tahun
2	<i>Musa paradisiaca</i> L.	136 (0.64)	1.22	Buah	Utama	Tidak berkayu	Sepanjang tahun
3	<i>Theobroma cacao</i> L.	159 (0.45)	0.76	Buah	Sampingan	Berkayu	Sepanjang tahun
4	<i>Cocos nucifera</i> L.	66 (0.73)	4.79	Buah dan kayu	Utama	Berkayu	Sepanjang tahun
5	<i>Pithecellobium jiringa</i> (Jack) Merr.	45 (0.73)	1.51	Buah	Utama	Berkayu	Musiman
6	<i>Durio zibethinus</i> L.	21 (0.55)	5.78	Buah dan kayu	Utama	Berkayu	Musiman
7	<i>Garcinia mangostana</i> L.	18 (0.45)	0.78	Buah	Utama	Berkayu	Musiman
8	<i>Cocos nucifera</i> var. <i>rubescens</i>	55 (0.55)	2.18	Buah dan kayu	Utama	Berkayu	Sepanjang tahun
9	<i>Garcinia xanthochymus</i> Hook.f. ex T.Anderson	11 (0.09)	0.91	Buah	Utama	Berkayu	Musiman
10	<i>Mangifera indica</i> L.	14 (0.36)	1.39	Buah	Utama	Berkayu	Musiman
11	<i>Cinnamomum burmanii</i> (Nees & T.Nees) Blume	5	0.03	Kayu dan kulit	Utama	Berkayu	-
12	<i>Persea americana</i> Mill.	9	0.16	Buah	Sampingan	Berkayu	Musiman
13	<i>Artocarpus integer</i> (Thunb.) Merr.	7	0.27	Buah	Utama	Berkayu	Sepanjang tahun
14	<i>Nephelium lappaceum</i> L.	5	0.13	Buah	Utama	Berkayu	Musiman
15	<i>Parkia speciosa</i> Hassk.	2	0.21	Buah	Utama	Berkayu	Musiman
16	<i>Syzygium</i> spp.	7	0.15	Buah	Utama	Berkayu	Sepanjang tahun
17	<i>Peronema canescens</i> Jack.	2	0.16	Kayu	Utama	Berkayu	-
18	<i>Bambusa</i> sp.	9	0.02	Kayu	Sampingan	Tidak berkayu	-
19	<i>Tectona grandis</i> L.f.	9	0.06	Kayu	Sampingan	Berkayu	-
20	<i>Citrus aurantifolia</i> (Christm.) Swingle	7	0.01	Buah	Sampingan	Berkayu	Sepanjang tahun
21	<i>Actinodaphne malacensis</i> Hook.f.	2	0.03	Kayu	Sampingan	Berkayu	-
22	<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson ex F.A.Zorn) Fosberg	2	0.41	Buah	Sampingan	Berkayu	Sepanjang tahun
23	<i>Gnetum gnemon</i> L.	2	0.07	Buah	Sampingan	Berkayu	Sepanjang tahun
24	<i>Manilkara zapota</i> (L.) P.Royen	5	0.02	Buah	Sampingan	Berkayu	Sepanjang tahun

ekosistem ini, 21% diantaranya juga dimanfaatkan dalam bentuk kayu. Walaupun demikian, hanya *Cinnamomum burmanii* yang kayunya secara otomatis dimanfaatkan setelah kulit kayunya dipanen, sedangkan kayu dari jenis lain seperti pinang (*A. catecu*), kelapa dan durian akan dapat dimanfaatkan ketika pohon sudah tua, tumbang atau sudah sangat dipertimbangkan untuk ditebang. Lebih kurang separoh dari jenis yang menyusun vegetasi adalah jenis prioritas utama ekosistem parak, mengindikasikan bahwa kawasan semi perkotaan ini dulunya adalah kawasan agroforestri parak, tetapi kemudian ditambahkan jenis tanaman baru (sampingan) dengan kerapatan pohon yang tinggi untuk menambah nilai ekonomi parak. Hampir semua jenis tanaman yang ditemukan tercatat sebagai tumbuhan berkayu, sangat sesuai dengan pengertian dari sebuah agroforestri yang merupakan area pertanian yang ditanami dengan tumbuhan berkayu (tree crops) (de Foresta dkk. 2000). Sebahagian dari jenis yang ada adalah tanaman dengan kemampuan berbuah sepanjang tahun (Tabel 1), mengindikasikan bahwa ekosistem parak akan cukup menyediakan sumber ekonomi yang berkelanjutan bagi petani. Khususnya empat jenis utama dengan proporsi sebarannya yang tinggi, artinya lebih dari separoh masyarakat petani atau pemilik parak di semi perkotaan Lubuk Alung ini membudidaya *A. catecu*, *M. paradisiaca* dan *C. nucifera*, sedangkan *T. cacao* masih terpusat pada beberapa wilayah saja (Tabel 1).

#### **4. KESIMPULAN**

Ekosistem parak di kawasan semi perkotaan atau peri-urban Lubuk Alung masih memiliki struktur tegakan yang lengkap dengan durian dan kelapa sebagai pohon kanopi atas dan 22 jenis lain dibawahnya. *T. cacao* adalah jenis dengan jumlah terbanyak, tetapi tidak tersebar merata pada semua ekosistem, diikuti oleh *M. paradisiaca*, *A. catecu* dan *C. nucifera* sebagai jenis prioritas utama ekosistem parak yang tersebar luas diberbagai tempat. Komposisi floristiknya masih mencirikan ekosistem parak pada umumnya dan memiliki jenis produktif lain seperti *T. cacao* yang ditumpang sarikan diantara pohon-pohon. Semua jenis pohon adalah tanaman produktif, utamanya menghasilkan buah dengan produktifitas sepanjang tahun. Perkembangan daerah menjadi semi perkotaan mungkin mengurangi jumlah area parak tetapi tidak banyak merubah ciri ekologi dan ekonominya.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Peneliti menyampaikan penghargaan yang tinggi dan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Negeri Padang yang telah membiayai penelitian ini dengan nomor kontrak penelitian: 930/UN35.13/LT/2022.

## REFERENSI

- Affandi, O. (2011). Home Garden: Sebagai salah satu sistem agroforestry lokal. Draft Jurnal Penelitian Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara (USU). Medan.
- Asmin, F., Darusman, D., Ichwandi, I., and Suharjito, D. (2017). Social capital of parak and rimbo management in west sumatra. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika* Vol. 23,(3):140-149
- Etshekape, P. G., Atangana, A. R., and Khasa, D. P. (2018). Tree planting in urban and peri-urban of Kinshasa: Survey of factors facilitating agroforestry adoption. *Urban forestry & urban greening*, 30, 12-23.
- H de Foresta, A Kusworo, G Michon dan WA Djatmiko. (2000). Ketika kebun berupa hutan — Agroforest khas Indonesia — Sumbangan masyarakat bagi pembangunan berkelanjutan. International Centre for Research in Agroforestry, Bogor, Indonesia; Institut de Recherche pour le Développement, France; dan Ford Foundation, Jakarta, Indonesia.
- Kardiman, R. (2012). Struktur tegakan pohon setelah 14 tahun penebangan di plot permanen Bukit Gajabuih. Tesis. Universitas Andalas.
- Martial T. (2011). Hak-hak penguasaan pohon di agroforestri (Parak): kepentingan komunal atas private di Sumatera Barat. *Menara ilmu*. Vol. V No.25
- Michon, G., Mary, F., and Bompard, J. (1986). Multistoried agroforestry garden system in West Sumatra, Indonesia. *Agroforestry Systems*, 4(4), 315–338. <https://doi.org/10.1007/bf00048106>
- Otsuka M. (2000). Challenges to land use intensification under commercialization of local farming systems: A case from West Sumatra, Indonesia. *Tropics*, Vol. 9 (4): 309-322
- Otsuka M. (2009). Impacts of farmers' land use on natural forest conversion: A case study from West Sumatra, Indonesia. *TROPICS* 18(3):155–166. <https://doi.org/10.3759/tropics.18.155>.
- R Core Team (2020). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- Rizki, R., and Safitri, E. (2017). Komposisi pohon di Bukit Ace kelurahan Gunung Sarik Kecamatan Kuranji Padang. *Sainstek: Jurnal Sains dan Teknologi*, 8(2), 142-149.
- Santhyami, S., Basukriadi, A., Patria, M. P., and Abdulhadi, R. (2018). The comparison of aboveground C-stock between cacao-based agroforestry system and cacao monoculture practice in West Sumatra, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 19(2), 472-479.