

PRODUKTIVITAS KAKAO DAN KEANEKARAGAMAN TANAMAN DALAM BERBAGAI SISTEM AGROFORESTRI BERBASIS KAKAO DI KABUPATEN PASAMAN SUMATERA BARAT

*(Cocoa Productivity and Plant Diversity on Various Cocoa based Agroforestry System
in Pasaman District, West Sumatra)*

Sumilia, Nasrez Akhir, Zulfadly Syarif

Departemen Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, 25163 Padang
liya_ugm_00@yahoo.com

Diterima 26 Juli 2019, direvisi 2 September 2019, disetujui 26 Desember 2019

ABSTRACT

In Sumatra, cocoa is generally managed by farmers through an agroforestry system approach with various types of protective plants. But lately many farmers have switched to the monoculture system by cutting down protective trees to increase cocoa production. The results of this study answer the hypothesis that the productivity of cocoa managed in simple agroforestry produces higher yields compared to non-agroforestry and complex agroforestry. The research was conducted in Sontang, Pasaman Regency, West Sumatra from July to November 2018. This study aims to compare cocoa production and plant diversity in various garden management systems. The study was conducted in 36 cocoa plantations by making plots measuring 20m x 20m in each plantation. Production data is taken 6 times on a predetermined plot. Diversity is calculated by identifying all species of plants in the cocoa farm. The highest yields of cocoa are produced in simple agroforestry systems (596 kg/ha) followed by non-agroforestry systems (400 kg/ha) and complex agroforestry (397 kg/ha). From the results of the study it can be concluded that the simple agroforestry garden management system provides a higher production and level of beneficial plant diversity compared to the other two systems. So that this system can be recommended to cocoa farmers as a reference in the sustainable management of cocoa farms.

Keywords : *Agroforestri, cocoa productivity, plant diversity*

ABSTRAK

Di Sumatera, kakao pada umumnya dikelola petani melalui pendekatan sistem agroforestri dengan berbagai jenis tanaman pelindung. Namun belakangan ini banyak petani yang beralih ke sistem monokultur dengan menebang pohon pelindung agar produksi kakao meningkat. Hasil penelitian ini menjawab hipotesis bahwa produktivitas kakao yang dikelola secara agroforestri sederhana memberikan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan non-agroforestri dan agroforestri kompleks. Penelitian dilaksanakan di Sontang, Kabupaten Pasaman, Sumatera Barat dari bulan Juli sampai dengan November 2018. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan produksi kakao dan keanekaragaman tanaman dalam berbagai sistem pengelolaan kebun. Penelitian dilakukan pada 36 kebun kakao dengan membuat plot berukuran 20m x 20m di setiap kebun. Data produksi diambil selama 6 kali pada plot yang sudah ditentukan. Keanekaragaman dihitung dengan mengidentifikasi semua spesies tanaman di dalam kebun kakao. Hasil kakao paling tinggi dihasilkan pada sistem agroforestri sederhana (596 kg/ha) diikuti dengan sistem non-agroforestri (400 kg/ha) dan agroforestri kompleks (397 kg/ha). Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa sistem pengelolaan kebun secara agroforestri sederhana memberikan produksi dan tingkat keanekaragaman tanaman bermanfaat yang lebih tinggi dibandingkan kedua sistem yang lainnya. Sehingga sistem ini dapat direkomendasikan kepada petani kakao sebagai acuan dalam pengelolaan kebun kakao secara berkelanjutan.

Kata kunci: *Agroforestri, produktivitas kakao, keanekaragaman tanaman*

I. PENDAHULUAN

Kakao (*Theobroma cacao L.*) adalah komoditi perkebunan yang telah berkembang pesat dan mempunyai peranan penting dalam perekonomian nasional khususnya sebagai penyedia lapangan kerja, sumber mata pencaharian utama bagi sebagian besar penduduk di beberapa provinsi, juga sebagai penghasil devisa terbesar ketiga setelah komoditi karet dan kelapa sawit. Kondisi usaha tani kakao di Sumatera Barat belum memberikan hasil yang optimal, hal ini terlihat dari produktivitas kakao yang masih rendah (200 kg/ha) dan belum mencapai standar rata-rata produktivitas kakao nasional. Menurut data dari Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian tahun 2013, rata-rata produktivitas kakao nasional yaitu 802 kg/ha/tahun.

Salah satu penyebab rendahnya produksi kakao adalah sistem pengelolaan kebun dan teknis budidaya yang kurang tepat. Petani mengelola kebun kakao dengan berbagai sistem baik dengan monokultur maupun agroforestri, namun tanpa memperhatikan faktor kesesuaian yang dikehendaki oleh tanaman kakao untuk melangsungkan proses pertumbuhan dan perkembangannya, sehingga dapat menimbulkan beberapa permasalahan terhadap produktivitas kakao (ITTO, 2002)

Tanaman kakao dapat dibudidayakan secara monokultur (tanpa naungan) maupun polikultur (kebun campur atau agroforestri) dengan kakao tetap sebagai komoditas utama (Mahrizal, 2013). Di habitat alaminya, tanaman kakao tumbuh di hutan tropis basah dan berkembang di bawah naungan tanaman hutan. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa pada dasarnya kakao adalah tanaman yang dapat ditanam dengan dicampur tanaman naungan lain dan terlindung dari sebagian sinar matahari (Wahyudi, 2013).

Salah satu sasaran utama dari setiap usaha pertanian termasuk agroforestri adalah produksi yang berkelanjutan (*sustainable*) yang dicirikan oleh stabilitas produksi dalam jangka panjang. Beberapa indikator terselenggaranya sistem pertanian yang berkelanjutan adalah (a) dapat dipertahankannya sumber daya alam sebagai penunjang produksi tanaman dalam jangka panjang, (b) penggunaan tenaga kerja yang cukup rendah, (c) tidak adanya degradasi hara tanah, (d) tetap terjaganya kondisi lingkungan tanah dan air, (e) rendahnya emisi gas rumah kaca, serta (f) terjaganya keanekaragaman hayati (Widianto, 2003). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui produktivitas kakao dalam berbagai sistem pengelolaan kebun kakao dengan manajemen pelindung yang berbeda. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui indek keanekaragaman tanaman dalam kebun kakao yang dikelola dengan berbagai sistem pengelolaan kebun dan untuk mengetahui dan mendokumentasikan jasa lingkungan (*ecosystem services*) yang disediakan oleh tanaman pelindung dalam berbagai sistem pengelolaan kebun kakao.

II. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Desa Sontang, Kecamatan Padang Gelugur, Kabupaten Pasaman, Provinsi Sumatera Barat, pada kebun kakao dengan berbagai tipe agroforestri: kompleks (*high shade*), sederhana (*medium shade*) non-agroforestri (*low shade*). Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Juli hingga November 2018.

B. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari plot sampel agroforestri kakao pada berbagai tipe

(agroforestri kompleks, sederhana dan non agroforestri).

C. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode survei secara komparatif. Pelaksanaan survei dimulai dari observasi lapangan (kebun kakao agroforestri dengan berbagai sistem), pengambilan titik koordinat kebun, penentuan plot dan *sample* pengamatan serta pemilihan petani kakao yang dijadikan subjek dalam penelitian ini. Penentuan plot pengamatan dan pemilihan petani kakao dilakukan secara *random sampling*.

Survei pendahuluan dilakukan untuk melihat kriteria kebun yang dijadikan sebagai *sample* penelitian. Kebun kakao yang dipilih adalah kebun yang dikelola secara agroforestri oleh petani kakao yang sudah mendapatkan pelatihan teknis dari *Swisscontact*, dan juga kebun kakao yang sudah memenuhi standar sertifikasi kakao UTZ. Kebun kakao yang dipilih adalah kebun yang tanamannya sudah berproduksi yaitu berkisar antara 7-15 tahun. Survei awal dilakukan terhadap 60 kebun kakao yang kemudian dikumpulkan dan diklasifikasikan menjadi 3 sistem agroforestri kakao yaitu sistem agroforestri kompleks (*high shade*), sistem agroforestri kakao sederhana (*simple shade*) serta non-agroforestri (*low shade*).

Dari hasil identifikasi berdasarkan survei yang telah dilakukan terdapat 3 tipe kombinasi tanaman penayang pada masing-masing sistem pengelolaan kebun. Tingkat naungan ditentukan dengan mengukur persentase kanopi dari setiap tipe kebun dengan menggunakan alat densiometer, sehingga dengan adanya persentase kanopi dapat ditentukan masing-masing tipe kebun seperti dibawah ini:

1. Sistem agroforestri kompleks: persentase kanopi antara 60-70% (intensitas cahaya matahari yang

masuk ke tajuk tanaman kakao antara 30-40%).

2. Sistem agroforestri sederhana: persentase kanopi antara 40-50% (intensitas cahaya matahari yang masuk ke tajuk tanaman kakao antara 50-60%)

3. Sistem non-agroforestri: persentase kanopi 10-20% (intensitas cahaya matahari yang masuk ke tajuk tanaman kakao antara 80-90%).

D. Pengumpulan dan Analisis Data

Pengamatan dilakukan pada setiap *sample* kebun, dimana masing-masing sistem dipilih 12 kebun pengamatan, dengan demikian total kebun pengamatan sebanyak 36 kebun. Pengamatan dilakukan dengan membuat plot pada setiap kebun dengan ukuran 20 x 20 m (400 m²). Tanaman yang diamati adalah semua tanaman bermanfaat yang ada di dalam plot pengamatan, baik pohon, pancang dan tiang. Lokasi (plot) pengamatan ditentukan dengan pertimbangan tingkat perkembangan agroforestri (AF) berbasis kakao yang ditemui. Agroforestri kakao yang dijadikan lokasi pengambilan sampel produksi dan keanekaragaman tanaman adalah agroforestri multistrata (komplek) dan agroforestri sederhana, serta tingkat tutupan tajuk tanaman penyusun di dalamnya (Suryanto *et al.* 2005). Parameter pengamatan dalam penelitian ini antara lain adalah:

a. Keanekaragaman jenis tanaman, dihitung dengan mendata semua jenis tanaman selain kakao yang ada dalam plot pengamatan.

b. Basal area, dihitung dengan mengukur DBH \pm 150 cm dari permukaan tanah terhadap semua tanaman yang ada dalam plot sampel, baik tanaman kakao maupun tanaman penayang.

c. Produktivitas, ditentukan dengan menghitung semua jumlah buah sehat yang sudah siap dipanen pada setiap

tanaman kakao yang ada dalam setiap unit sampel seluas 400 m². Data produksi kakao dilakukan pada saat musim panen raya antara bulan Agustus-Oktober 2018 (musim panen raya kakao di Kabupaten Pasaman). Buah kakao yang sudah dipanen ditimbang untuk memperoleh berat segar biji kakao, kemudian dijemur sesuai standar perlakuan budidaya sampai kering sempurna. Biji kakao yang sudah kering ditimbang untuk memperoleh berat kering. Jumlah biji kakao per 100 gram akan dihitung setelah biji kering sempurna.

Masing-masing variabel pengamatan dianalisa dengan menggunakan rumus seperti tertera di bawah ini:

1. Indek keanekaragaman jenis tanaman dengan menggunakan rumus indeks diversitas dari Shannon-Wiener (Smith dan Wilson, 1996; Spellerberg dan Fedor, 2003). (Kent & Paddy, 1992)

$$H' = - \sum_{i=1}^N (pi)(\ln pi)$$

Keterangan:

H' = Shannon Wiener Indeks

N = Jumlah total spesies ke-i

Pi = Nilai proporsi dari spesies ke-i

Kriteria tingkat keanekaragaman jenis tanaman adalah tergolong tinggi bila H' > 3,5, sedang bila H' = 1,5 – 3,5 dan rendah bila H' < 1,5

2. Kerapatan setiap jenis tanaman; Kerapatan tanaman dan rata-rata jarak antar tanaman (tanaman kakao dan tanaman penaung) penyusun agroforestri ditentukan dengan rumus sebagai berikut: (Mawazin & Subiakto, 2013).

Kerapatan (K)

$$= \frac{\sum \text{pohon ditemukan di dalam petak contoh}}{\text{Luas petak Contoh}}$$

3. Indeks kekayaan jenis (*Indeks of Species Richness*) Margalef; Indek kekayaan Margalef membagi jumlah spesies dengan fungsi *logaritma natural* yang mengindikasikan bahwa pertambahan jumlah spesies berbanding terbalik dengan pertambahan jumlah individu (Wahyudi, 2011). Indeks Margalef dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$M = (S-1)/\ln N$$

Keterangan:

M: Indeks Margalef

S: Jumlah total spesies yang diamati

N: adalah jumlah total individu seluruh spesies dalam sampel

ln: Logaritma natural

4. Basal area; Basal area merupakan suatu luasan areal dekat permukaan tanah yang ditempati oleh tanaman. Untuk pohon, basal area dapat diduga dengan mengukur diameter batang (Kusuma, 1997).

$$BA(m)^2 = pi * DBH (cm)^2 /40000$$

Keterangan:

BA : Basal Area

pi : 3,14

DBH : *diameter at breast height* (diameter batang)

5. Produktivitas

Data variabel produksi dianalisis dengan menggunakan uji F, dan apabila terdapat perbedaan yang nyata antar sistem maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji Tukey pada tingkat signifikansi $p = 0,01$

Untuk mengetahui hubungan produktivitas kakao dengan keanekaragaman tanaman maka dilakukan korelasi antara variabel komponen hasil (jumlah biji/100 gr, populasi kakao/ha, basal area pohon

pelindung, basal area kakao dan persentase kanopi) dengan hasil (produksi).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Keanekaragaman Tanaman dalam sistem Pengelolaan Kebun Kakao

Dalam penelitian ini, keanekaragaman tanaman dihitung dalam 3 sistem pengelolalan kebun kakao, yaitu kebun kakao yang dikelola dengan sistem agroforestri kompleks, kebun kakao yang

dikelola dengan sistem agroforestri sederhana, dan kebun kakao yang dikelola dengan sistem non-agroforestri. Keanekaragaman tanaman dihitung dengan menginventarisir semua jenis tanaman yang mempunyai nilai ekonomi maupun manfaat bagi masyarakat yang ada di dalam kebun kakao kemudian juga dihitung indeks keanekaragaman dan indeks kekayaan spesiesnya, dengan demikian dapat diketahui tingkat keanekaragaman dari masing-masing sistem pengelolaan kebun kakao.

a. Keanekaragaman Tanaman secara Umum

Tabel 1. Keanekaragaman jenis tanaman dalam berbagai sistem agroforestri berbasis kakao
Table 1. Plant diversity in various cocoa based agroforestry system

No.	Nama Lokal (<i>Local name</i>)	Nama Latin (<i>Latin name</i>)	Agroforestri Komplek (<i>complex agroforestry</i>)	Agroforestri Sederhana (<i>Simple agroforestry</i>)	Non-agroforestri
1	Pinang	<i>Areca cathecu L.</i>	34	10	8
2	Karet	<i>Havea brasiliensis</i>	25	11	0
3	Akar tuba	<i>Derris elliptica.</i>	4	0	8
4	Cabe rawit	<i>Capsicum frustences L.</i>	48	108	67
5	Petai	<i>Parkia speciose</i>	2	2	0
6	Sirih hutan	<i>Piper aduncum L.</i>	1	2	2
7	Pepaya	<i>Carica papaya L.</i>	14	11	21
8	Langsat	<i>Lansium domesticum</i>	8	3	0
9	Durian	<i>Durio zibethinus</i>	17	9	3
10	Jeruk nipis	<i>Citrus aurantifolia</i>	4	0	0
11	Alpukat	<i>Persea Americana</i>	3	6	0
12	Jahe	<i>Zingiber officinale</i>	5	3	2
13	Pisang	<i>Musa paradisiaca</i>	55	76	26
14	Jambu bol	<i>Syzygium malaccense L</i>	3	0	0
15	Asam sundai	<i>Citrus hystrix</i>	1	0	0
16	Kunyit	<i>Curcuma longa L.</i>	12	0	0
17	Mangga	<i>Mangifera indica L.</i>	1	1	0
18	Gliricidia	<i>Gliricidia sepium</i>	10	12	4
19	Sijungkat	<i>Lactuca sativa</i>	6	58	5
20	Nasi-nasi	<i>Sauropus androgynus</i>	17	21	4
21	Ranti	<i>Solanum Americanum</i>	1	1	6
22	Jengkol	<i>Archidendron pauciflorum</i>	2	1	0
23	Kopi	<i>Coffea robusta</i>	5	2	6
24	Pucuk ubi	<i>Manihot esculenta</i>	53	69	4
25	Rimbang	<i>Solanumtorvum</i>	4	9	2
26	Lengkuas	<i>Alpinia galanga L.</i>	6	3	7
27	Kayu manis	<i>Cinnamomum burmannii</i>	6	0	0
28	Dab-dab	<i>Erythrina Sp</i>	1	0	0

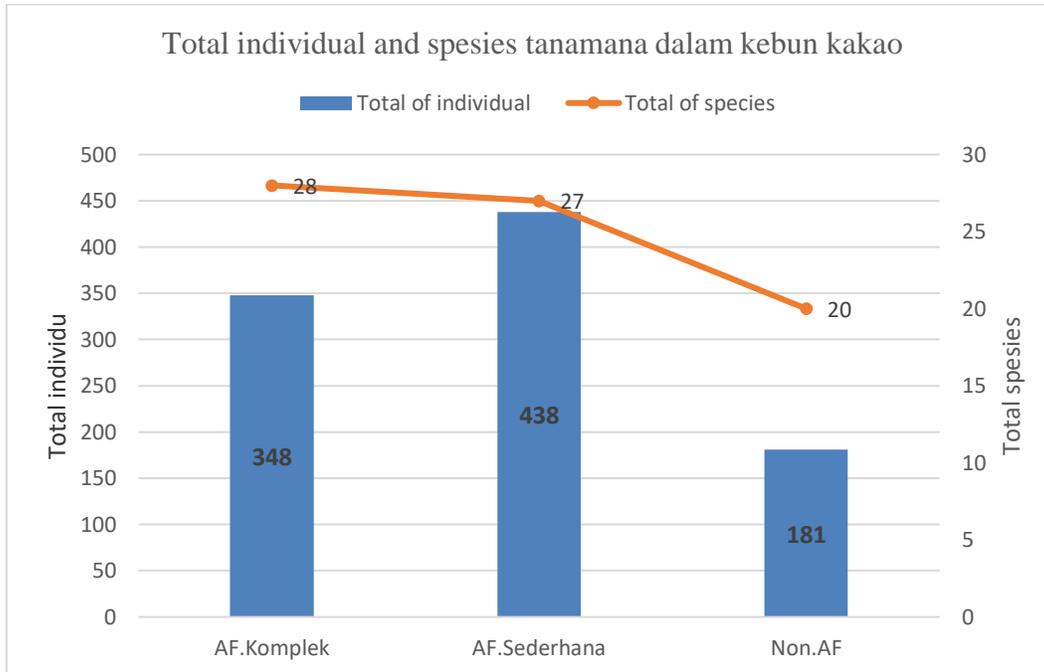
No.	Nama lokal (<i>Local name</i>)	Nama latin (<i>Latin name</i>)	Agroforestri kompleks (<i>Complex agroforestry</i>)	Agroforestri sederhana (<i>Simple agroforestry</i>)	Non-agroforestri
29	Kelor	<i>Moringa oleifera</i>	0	1	1
30	Talas	<i>Colocasia esculenta L.</i>	0	6	0
31	Merica	<i>Piper nigrum L.</i>	0	1	0
32	Rambutan	<i>Nephelium lappaceum L.</i>	0	1	0
33	Serai	<i>Cymbopogon citratus</i>	0	1	0
34	Jeruk purut	<i>Citrus hystrix</i>	0	1	2
35	Nenas	<i>Ananas comosus L.</i>	0	0	0
36	Petai cina	<i>Leucaena leucocephala</i>	0	0	1
37	Sikkam	<i>Sikkam</i>	0	0	2
Total			348	438	181

b. Keanekaragaman Pohon Pelindung

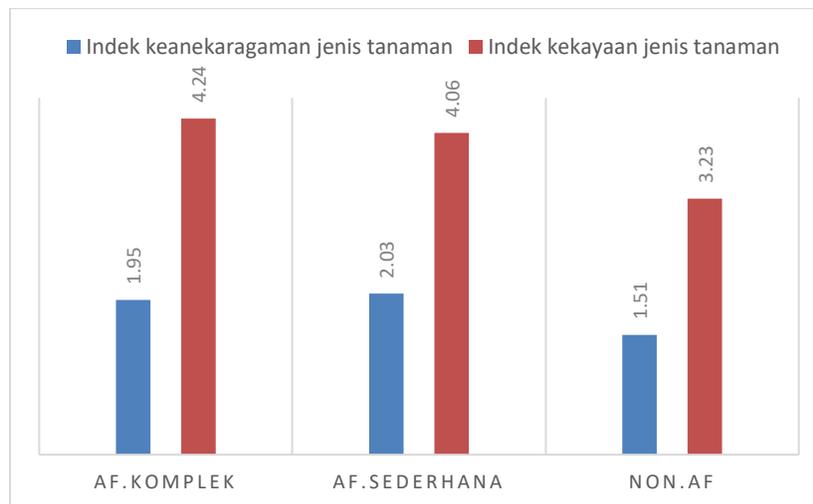
Tabel 2. Keanekaragaman pohon pelindung

Table 2. *Shade tree diversity*

No	Spesies (Species)	Nama latin (Latin name)	Σ individu	Σ individu	Σ individu
1	Pinang	<i>Areca cathecu L.</i>	34	10	8
2	Karet	<i>Havea brasiliensis</i>	25	11	0
3	Petai	<i>Parkia speciose</i>	2	2	0
4	Pepaya	<i>Carica papaya L.</i>	14	11	21
5	Langsat	<i>Lansium domesticum</i>	8	3	0
6	Durian	<i>Durio zibethinus</i>	17	9	3
7	Alpukat	<i>Persea Americana</i>	3	6	0
8	Pisang	<i>Musa paradisiaca</i>	55	76	26
9	Jambu bol	<i>Syzygium malaccense L</i>	3	0	0
10	Mangga	<i>Mangifera indica L.</i>	1	1	0
11	Gliricidia	<i>Gliricidia sepium</i>	10	12	4
12	Jengkol	<i>Archidendron pauciflorum</i>	2	1	0
13	Kopi	<i>Coffea robusta</i>	5	2	6
14	Kayu manis	<i>Cinnamomum burmannii</i>	6	0	0
15	Dab-dab	<i>Erythrina Sp</i>	1	0	0
16	Rambutan	<i>Nephelium lappaceum L.</i>	0	1	0
17	Petai cina	<i>Leucaena leucocephala</i>	0	0	1
18	Sikkam	<i>Sikkam</i>	0	0	2
Total			186	145	71



Gambar 1. Diagram keanekaragaman jenis tanaman dalam kebun kakao
Figure 1. Diagram of plant diversity on cocoa farm



Gambar 2. Indek keanekaragaman dan kekayaan jenis tanaman dalam kebun kakao
Figure 2. Plant Diversity index and species richness on cocoa farm

2. Produktivitas Kakao dalam Berbagai Sistem Pengelolaan Kebun Kakao

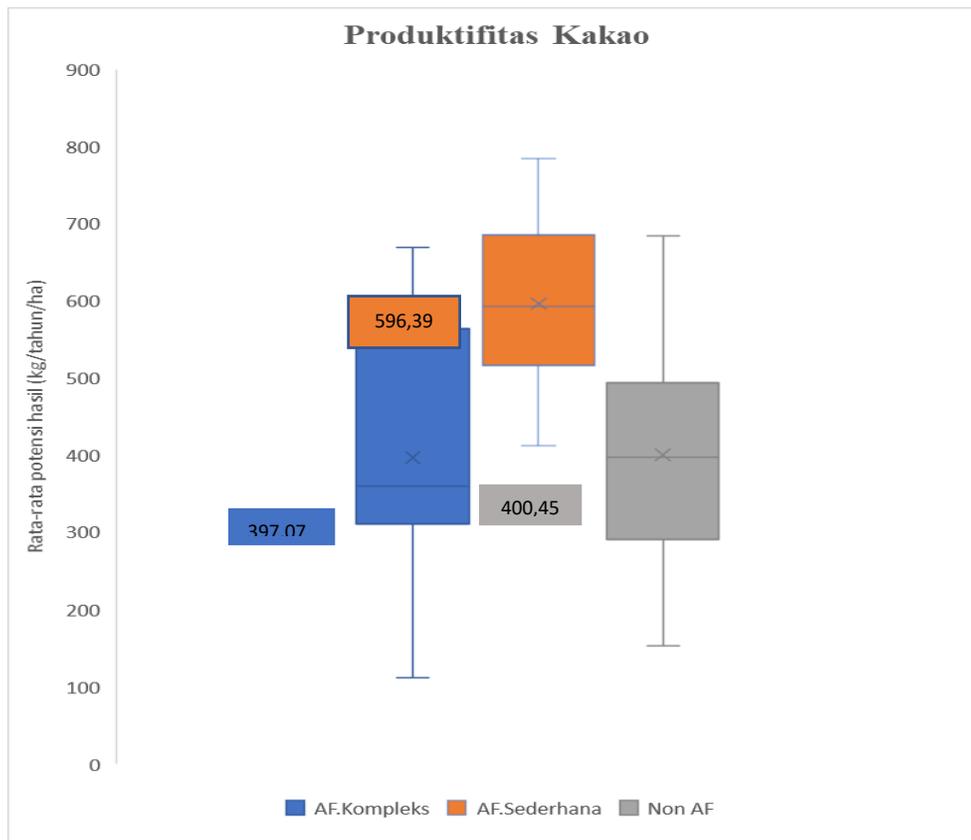
Berdasarkan hasil penelitian dari 36 kebun kakao dengan 3 sistem yang berbeda

(agroforestri kompleks, agroforestri sederhana dan non-agroforestri) menunjukkan produktivitas dan populasi tanaman yang bervariasi.

Tabel 3. Produksi kakao pada berbagai sistem pengelolaan kebun
 Table 3. Cocoa production in various farm management

No	Variabel pengamatan (observed variable)	AF kompleks (complex agroforestry)	AF sederhana (simple agroforestry)	Non-AF
1	Berat biji kering kakao (kg/ha/tahun) Jumlah biji kakao per 100 gr (<i>bean count</i>)	397,03 b	596,39 a	400,45 b
2		95,00 a	83,00 b	93,00 a
3	Jumlah pohon kakao (ha)	820,83 a	689,58 ab	614,58 b
4	Jumlah pohon kakao (plot)	32,83 a	27,58 ab	24,58 b
5	Jumlah pohon pelindung (plot)	15,00 a	11,91 a	6,58 a
6	Basal area kakao (plot/m ²)	5,09 a	3,22 b	3,39 b
7	Stand basal area kakao (ha/m ²)	127,37 a	80,50 b	84,75 b
8	Basal area pelindung (plot/m ²)	4,39 a	2,06 b	0,18 b

Keterangan (Remark): nilai pada baris yang sama dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata (Tes Tukey pada $p < 0.01$) (Value in the same line with the same letter are not significantly different (Tukey test at $p < 0.01$))
 * : tidak signifikan (non significant), **: signifikan pada (significant at) $p < 0,05$



Gambar 3. Histogram produktivitas kakao pada berbagai sistem pengelolaan kebun kakao
 Figure 3. Histogram of cocoa productivity on various farm management system

3. Korelasi antara Komponen Hasil terhadap Hasil (Produksi) Kakao / Ha

Koefisien korelasi antara variabel komponen produksi dengan produksi disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Korelasi antar variabel jumlah biji (JB), persentase kanopi (% Kanopi), basal area pohon pelindung (BAP), stand basal area kakao (SBAK), populasi kakao/ha (PK) dengan hasil kakao (Produksi/ha)

Table 4. Correlation between production variable and cocoa yield; number of beans, canopy percentage, stand basal area, cocoa density, yield/ha

Variabel (Variable)	% Kanopi (Canopy)	BAP	PK	SBAK	Produksi (Production)
JB	0,133	0,116	0,255	0,489	-0,478*
% Kanopi		0,628	0,267	0,293	0,037*
BAP			0,487	0,441	-0,231*
PK				0,809	-0,153*
SBAK					-0,313*
Produksi					

Keterangan: JB = Jumlah Biji, BAP = Basal Area Pohon Pelindung, PK = Populasi Kakao/ha, SBAK = Stand Basal Area Kakao, * = berkorelasi nyata pada taraf 5 %

Remark: number of beans, shade tree basal area, cocoa density, cocoa stand basal area

B. Pembahasan

1. Keanekaragaman Tanaman dalam Sistem Pengelolaan Kebun Kakao

Agroforestri berperan penting bagi habitat berbagai jenis tanaman, hewan dan berbagai mikroorganisme bermanfaat, sehingga dapat melestarikan keanekaragaman hayati dalam suatu ekosistem. Agroforestri juga dapat meningkatkan keanekaragaman hayati, seandainya tidak ada agroforestri mungkin telah banyak spesies yang punah. Bentang lahan yang didominasi oleh pertanian intensif masih membutuhkan keberadaan banyak spesies alami, terutama yang berhubungan dengan keanekaragaman hayati dalam tanah (Hairiah, 2010).

Tabel 1 menunjukkan total individu tanaman tertinggi terdapat dalam sistem agroforestri sederhana (438 individu tanaman), dibandingkan dengan sistem agroforestri kompleks (348 individu tanaman), hal ini disebabkan karena dalam sistem agroforestri sederhana banyak ditumbuhi berbagai jenis tanaman budidaya dan tanaman liar di bawah vegetasi tanaman

kakao maupun tanaman pelindung. Tingginya tingkat naungan dalam sistem agroforestri kompleks dapat menurunkan keanekaragaman tumbuhan bawah. Sementara total individu tanaman yang paling rendah terdapat dalam sistem non-agroforestri yaitu sebanyak 189 individu karena hanya didominasi oleh beberapa pohon pelindung dan tanaman semusim di bawah vegetasi tanaman kakao.

Indek keanekaragaman tanaman sangat tergantung jumlah individu dari spesies yang terdapat dalam suatu sistem. Gambar 2 menunjukkan indek keanekaragaman tertinggi terdapat pada sistem agroforestri sederhana yaitu sebesar 2,02; kemudian diikuti oleh sistem agroforestri kompleks dengan nilai indek keanekaragaman sebesar 1,93. Sistem kebun non-agroforestri memiliki indek keanekaragaman paling rendah yaitu 1,56.

Rendahnya indek keanekaragaman pada sistem pengelolaan kebun secara non-agroforestri disebabkan karena pada sistem tersebut hanya didominasi beberapa tanaman sela yang umumnya hanya sebagai pembatas kebun seperti pinang (*Areca cathecu L.*), dan

beberapa tanaman habitus herba seperti pepaya (*Carica papaya L*), pisang (*Musa paradisiaca*) serta beberapa tanaman habitus perdu seperti kelor (*Moringa oleifera*) dan gliricidia (*Gliricidia sepium*). Setiarno (1998) menyatakan bahwa suatu daerah yang didominasi jenis-jenis tertentu maka daerah tersebut memiliki keragaman jenis yang rendah dan di dalam komunitas terjadi interaksi antar jenis yang rendah.

Indek kekayaan jenis tergantung pada banyaknya jumlah spesies yang ditemukan dalam suatu kawasan/ekosistem. Gambar 1 menunjukkan jumlah spesies tanaman tertinggi didominasi oleh sistem agroforestri kompleks sebanyak 28 spesies, kemudian diikuti oleh sistem agroforestri sederhana sebanyak 27 spesies dan terakhir sebanyak 20 spesies pada sistem non-agroforestri. Semakin tinggi jumlah spesies dalam suatu ekosistem maka semakin tinggi pula indek kekayaan jenis dari tanaman tersebut. Hal ini terlihat pada Gambar 2 dimana indek kekayaan jenis tanaman paling tinggi terdapat pada sistem agroforestri kompleks sebesar 4,24 dan di dalam sistem agroforestri sederhana sebesar 4,06, sementara dalam sistem non-agroforestri sebesar 3,23.

2. Produktivitas Kakao dalam Berbagai Sistem Pengelolaan Kebun Kakao

Produktivitas kakao tertinggi terdapat pada sistem agroforestri sederhana 596,39 kg/ha dengan populasi tanaman 690 batang/ha, kemudian diikuti oleh sistem non-agroforestri 400,46 kg/ha dengan populasi tanaman 615 batang/ ha dan produksi yang paling rendah pada sistem agroforestri kompleks 397,03 kg/ha dengan populasi tanaman 821 batang/ha seperti yang tersaji pada Tabel 2.

Tanaman kakao yang dikelola dengan sistem agroforestri kompleks memiliki rata-rata populasi tanaman lebih tinggi, baik tanaman kakao maupun tanaman pelindung dibandingkan dengan kedua sistem yang

lainnya yaitu 820,83 batang per/ ha tanaman kakao, dan 15 batang pohon pelindung/plot. Produktivitas kakao juga lebih rendah yaitu 397,03 kg/ha, sehingga tanaman lebih rapat yang akan berpengaruh terhadap persaingan unsur hara dan kebutuhan cahaya yang dibutuhkan oleh tanaman kakao. Jika jarak tanaman terlalu rapat atau populasi terlalu tinggi, kompetisi antar individu juga diikuti dengan penurunan hasil panen per hektar.

Sebaliknya pada sistem non-agroforestri dengan jumlah populasi tanaman kakao dan pelindung yang sedikit juga memberikan hasil produksi kakao yang rendah (400,45 kg/ha), hal ini karena pada sistem tersebut kebun kakao mendapatkan cahaya matahari penuh sepanjang hari, sementara tanaman kakao yang sudah memasuki umur produktif menghendaki cahaya yang optimum dalam melangsungkan proses metabolismenya yaitu sekitar 50-60 % (Sugito, 2009). Dalam penelitian ini dilakukan pengukuran tingkat penutupan tajuk (kanopi) tanaman pelindung terhadap tanaman kakao, sehingga dapat diketahui persentase cahaya yang diterima oleh tajuk tanaman kakao. Penurunan produksi kakao salah satunya berhubungan erat dengan tingkat naungan (persentase penutupan kanopi).

Korelasi antara variabel yang tercantum dalam Tabel 4 menunjukkan bahwa hampir semua variabel komponen hasil berkorelasi negatif nyata terhadap hasil, hal tersebut menunjukkan bahwa adanya hubungan linear yang negatif sehingga dengan meningkatnya suatu variabel akan diikuti dengan penurunan hasil secara linear.

Variabel komponen hasil yang berkorelasi negatif nyata terhadap hasil (produksi) adalah jumlah biji kakao/100 gr, basal area pohon pelindung, populasi kakao/ha dan stand basal area tanaman kakao. Hal ini menunjukkan bahwa dengan semakin besar nilai yang dimiliki oleh variabel komponen hasil tersebut akan selalu

diikuti dengan menurunnya hasil yang diperoleh.

Pada Tabel 4 di atas dapat dilihat bahwa variabel stand basal area kakao (SBAK) berkorelasi negatif terhadap hasil (produksi) dengan nilai koefisien korelasi sebesar -0,313; artinya semakin besar nilai stand basal area kakao akan diikuti dengan menurunnya hasil (produksi) kakao. Korelasi negatif menunjukkan adanya suatu arah yang berlawanan antara variabel-variabel tersebut. Variabel stand basal area kakao (SBAK) dihitung dengan mengukur diameter batang kakao setinggi dada (DBH, *diameter at breast height*). Semakin besar diameter batang tanaman kakao berhubungan dengan umur tanaman tersebut, dimana semakin besar diameter maka menunjukkan umur tanaman semakin tua.

Pada penelitian ini ditemukan bahwa tanaman kakao yang terdapat pada sistem agroforestri kompleks memiliki diameter batang yang lebih besar, sehingga diikuti pula dengan tingginya nilai stand basal area kakao pada sistem tersebut yaitu sebesar 127,37 m²/ha (Tabel 3). Hal ini mengindikasikan bahwa umur tanaman kakao pada sistem agroforestri kompleks sudah tua dan memasuki umur tanaman yang sudah tidak produktif sehingga menyebabkan penurunan hasil (produksi) kakao. Tanaman kakao dalam sistem agroforestri kompleks harus dilakukan tindakan peremajaan dengan menerapkan teknik sambung samping untuk meningkatkan kembali produktivitas kakao dengan menggunakan klon-klon unggul yang memiliki potensi hasil yang tinggi dan juga resistan terhadap hama dan penyakit serta mampu beradaptasi dengan iklim mikro setempat.

Variabel jumlah biji/100gr (JB) seperti terlihat pada Tabel 3 juga menunjukkan korelasi negatif nyata terhadap hasil (produksi) dengan nilai koefisien korelasi sebesar -0,478, artinya semakin banyak jumlah biji/100 gr akan berakibat

pada penurunan hasil kakao. Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa jumlah biji/100 gr paling tinggi sebesar 95 biji yaitu pada sistem agroforestri kompleks, kemudian diikuti dengan sistem non-agroforestri sebanyak 93 biji/100 gram. Hal ini disebabkan karena dalam sistem agroforestri kompleks populasi tanaman kakao/ha terlalu rapat (820 pohon/ha) sehingga terjadinya persaingan antar tanaman dalam memperoleh unsur hara yang mengakibatkan biji yang dihasilkan tidak maksimal, kebanyakan biji yang dihasilkan kecil dan kempes karena kurangnya suplai unsur hara ke biji. Dalam sistem agroforestri kompleks persentase tutupan kanopi juga tinggi yaitu 65,97% (Tabel 2), dengan demikian cahaya yang masuk hanya sekitar 34%, sehingga dengan rendahnya penyinaran yang diterima dapat menghambat proses fotosintesis, khususnya pada daun dilapisan bawah yang tidak terkena penyinaran sama sekali.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Produktivitas kakao tertinggi diperoleh pada sistem agroforestri sederhana dengan hasil sebanyak 596,39 kg/ha/tahun.
2. Indek keanekaragaman tanaman tertinggi sebanyak 2,03 terdapat pada sistem agroforestri kompleks, sementara indek kekayaan jenis tertinggi sebesar 4,24 terdapat pada sistem agroforestri sederhana.

B. Saran

1. Petani sebaiknya menerapkan sistem agroforestri sederhana dalam pengelolaan kebun kakao, karena selain dapat mempertahankan produksi kakao, sistem tersebut juga menyediakan layanan jasa lingkungan (*ecosystem service*) terhadap tanaman kakao. Tanaman pelindung dan tanaman lain

yang ada di bawah vegetasi kakao dapat memberikan manfaat bagi petani baik sebagai sumber pendapatan, makanan, obat-obatan dan lain-lain.

2. Peneliti menyarankan agar dilakukan penelitian lebih dalam lagi tentang sistem agroforestri, karena pada umumnya sistem pengelolaan kebun yang diterapkan oleh petani adalah sistem agroforestri. Kajian tentang serapan karbon (sequestrasi) dalam sistem agroforestri perlu dikaji lebih lanjut, karena hal tersebut merupakan salah satu strategi dalam mitigasi pengurangan efek gas rumah kaca.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Bapak Nasrez Akhir dan Bapak Zulfadly Syarif selaku dosen pembimbing I dan II yang telah membantu dalam mengoreksi dan memberikan masukan terhadap tesis saya. Terimakasih juga saya ucapkan kepada Lembaga Swisscontact Indonesia dan staf lapangannya yang telah membantu saya dalam pengambilan data di lapangan dan juga pemilihan lokasi kebun penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Hairiah, K. (2010). Mitigasi perubahan iklim agroforestri kopi untuk mempertahankan cadangan karbon lanskap. *Prosiding Seminar Kakao 2010*, Bali(4-5 Oktober 2010), 1–31.
- International Tropical Timber Organisation (ITTO). 2002. *guidelines for the restoration, management and rehabilitation of degraded and secondary tropical forests*
- Kartikasari.,2013. *Budidaya dan Pasca Panen Kakao*. Yayasan Pustaka Obor Indonesia. Jakarta.
- Kent, M., & Paddy, C. (1992). *Vegetation Description and Analysis: a Practical Approach*. London: Belhaven Press.
- Kesuma (1997). Keanekaragaman tanaman dan struktur vegetasi dalam berbagai sistem pengelolaan kebun kakao. *Tropicultura* 26:33–38
- Mahrizal. (2013). Keanekaragaman dan Komposisi Jenis Permudaan Alam Hutan Rawa Gambut Bekas Tebangan di Riau. *Ethiopia.Biol. Fertil.Soil*, 44, 653–659.
- Mawazin, & Subiakto, A. (2013). Keanekaragaman dan Komposisi Jenis Permudaan Alam Hutan Rawa Gambut Bekas Tebangan di Riau. *Indonesian Forest Rehabilitation Journal*, 1(1), 59–73.
- Setiarno. 1998. *Inventarisasi Vegetasi Tumbuhan Bawah dalam Hubungannya denagan Pendugaan Sifat Habitat Bonita Tanah di Daerah Hutan Jati Cikampek*, KPH Purwakarta, Jawa Barat.Bogor.
- Smith, J. J. (1996). Using ANTHOPAC 3.5 and a Spreadsheet to Compute a Free-List Salience Index. *Cultural Anthropology Methods* 5:1–3. DOI:10.1177/1525822X9300500301.
- Sugito, Y. (2009). *Ekologi Tanaman*. Malang: UB Press.
- Suryanto, H., D.K. Hairiah, N. Wijayanto, Sunaryo, dan M. Noordwijk. 2005. Peran Agroforestri pada Skala Plot: *Analisis Komponen Agroforestri sebagai Kunci Keberhasilan atau Kegagalan Pemanfaatan Lahan Indonesia*. World Agroforestry Centre (ICRAF), Southeast Asia Regional Office. PO Box 161 Bogor, Indonesia.
- Wahyudi. (2011). *Pertumbuhan Tanaman dan Tegakan Tinggal pada Sistem TPTI Intensif*. Institut Pertanian Bogor.
- Wahyudi. (2013). Pengaruh kerapatan pohon penangung terhadap daya hasil kakao. *Pelita Perkebunan*, 7(3), 68–73.
- Widiyanto. (2003). *Agroekosistem Permasalahan Lingkungan Pertanian*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.