

Kajian Produktivitas Tanaman Semusim pada Sistem Agroforestri di Kecamatan Samboja Kabupaten Kutai Kartanegara

Cash Crop Productivity Analysis of Agroforestry System in Samboja, Kutai Kartanegara District

INDRA WAHYU¹, HADI PRANOTO², BAMBANG SUPRIYANTO³

^(1,2,3)Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman, Jalan Pasir Belengkong
Kampus Gunung Kelua, Universitas Mulawarman, Samarinda, Kalimantan Timur, Indonesia.
E-Mail: pran_agro@yahoo.com²⁾, Telp: +62-821-5425-8622²⁾

Abstract. The research objectives were to: 1) find out and analyze the productivity of cash crops in agroforestry and monoculture systems; 2) determine the selection of cash crops in Amborawang Laut Village. The study was conducted from September to November 2015. Determination of respondents using census methods. The number of respondents was 20 farmers, consisted of 10 farmers for each system (agroforestry and monoculture). The data collected was primary and secondary data. Data collection methods were carried out through interview, observation, and documentation. Data were analyzed using an independent t-test. The results showed that the productivity of cash crops in agroforestry system for three years (2013-2015) for string beans, beans, bitter melon, squash, cayenne pepper, eggplant *pondoh*, and cucumber respectively was 13,64; 11,86; 11,17; 14,00; 18,05; 11,75; dan 11,50 Mg ha⁻¹, while the monoculture system was 7,01; 10,50; 10,50; 12,63; 10,45; 12,33; dan 10,58 Mg ha⁻¹. The selection of cash crops by farmers in agroforestry and monoculture systems was based on market demand, namely types of plant that are easily marketed and sought after by consumers.

Keywords: *agroforestry, productivity, selection of cash crops*

PENDAHULUAN

Penanaman berbagai jenis pohon dengan atau tanpa tanaman semusim pada sebidang lahan yang sama sudah sejak lama dilakukan petani (termasuk peladang) di Indonesia. Contoh semacam ini dapat dilihat pada lahan pekarangan di sekitar tempat tinggal petani. Praktek seperti ini semakin meluas belakangan ini khususnya di daerah pinggiran hutan karena ketersediaan lahan yang semakin terbatas. Konversi hutan alam menjadi lahan pertanian menimbulkan banyak masalah, misalnya penurunan kesuburan tanah, erosi, kepunahan flora dan fauna, banjir, kekeringan dan bahkan perubahan lingkungan. Secara global, masalah ini semakin berat sejalan dengan meningkatnya luas hutan yang dikonversi menjadi lahan usaha lain. Peristiwa ini dipicu oleh upaya pemenuhan kebutuhan terutama pangan yang diakibatkan oleh peningkatan jumlah penduduk. Di tengah perkembangan itu, lahir agroforestri, suatu cabang ilmu pengetahuan baru dibidang pertanian dan kehutanan yang mencoba menggabungkan unsur tanaman dan pepohonan. Ilmu ini mencoba mengenali dan mengembangkan sistem-sistem pertanian yang telah dipraktekkan oleh petani sejak berabad-abad yang lalu.

Agroforestri telah menarik perhatian peneliti-peneliti teknis dan sosial akan pentingnya pengetahuan dasar pengkombinasian antara pepohonan dengan tanaman tidak berkayu pada lahan yang sama, serta segala keuntungan dan kendalanya. Masyarakat tidak akan peduli siapa dirinya, apakah mereka orang pertanian, kehutanan atau agroforestri, mereka juga mempedulikan nama praktek pertanian yang dilakukan, yang penting bagi mereka adalah informasi dan binaan teknis yang memberikan keuntungan sosial dan ekonomi. Penyebarluasan agroforestri diharapkan bermanfaat selain untuk mencegah perluasan tanah terdegradasi, melestarikan sumber daya hutan, meningkatkan mutu pertanian, serta menyempurnakan intensifikasi dan diversifikasi kehutanan.

Jumlah penduduk yang semakin meningkat mendorong peningkatan kebutuhan lahan, baik sebagai perluasan tempat tinggal, infrastruktur, perkebunan, pertambangan, maupun lahan budidaya tanaman pangan dan hortikultura. Dilain pihak, kebutuhan masyarakat akan hasil produk pertanian semakin meningkat, baik dari sisi kualitas dan kuantitas. Peningkatan produktivitas pertanian sangat memerlukan usaha yang ada, baik dengan ekstensifikasi, intensifikasi, dan diversifikasi dalam budidaya pertanian (Ditjen Hortikultura, 2008).

Salah satu sistem pengelolaan lahan yang dapat ditawarkan adalah sistem agroforestri. Sistem agroforestri memiliki banyak kelebihan dibandingkan dengan sistem pemanfaatan lahan yang lain. Keuntungan yang dapat diperoleh dari sistem ini dalam jangka panjang lebih tinggi daripada sistem monokultur. Dengan agroforestri, kualitas lahan semakin lama semakin subur dan produktif karena selalu memperoleh penambahan bahan organik dari dedaunan yang gugur. Dari segi ekologi, penutupan lahan berupa pepohonan memberikan perlindungan paling maksimal bagi lahan setempat karena resiko tererosi oleh air di permukaan tanah menjadi lebih rendah.

Pola pemanfaatan lahan dengan sistem agroforestri merupakan suatu model usaha tani yang penting bagi para petani yang umumnya memiliki lahan pertanian terbatas. Pola seperti ini akan meningkatkan intensitas panen yang akhirnya mampu memberikan tambahan *out put* baik berupa fisik maupun finansial dan memberikan kemungkinan bagi pemilik lahan untuk meningkatkan intensitas pengambilan hasil per satuan luas tertentu. Pola agroforestri dianggap dapat mengatasi permasalahan kehidupan petani, terutama dalam memenuhi kebutuhan subsistemnya.

Ada dua pola agroforestri yang umumnya diterapkan masyarakat, yaitu agroforestri sederhana dan agroforestri kompleks. Agroforestri sederhana adalah suatu sistem pertanian dimana pepohonan ditanam secara tumpangsari dengan satu atau lebih jenis tanaman semusim, pepohonan bisa ditanam sebagai pagar yang mengelilingi petak lahan tanaman semusim baik secara acak dalam petak lahan atau dengan pola lain, misalnya berbaris dalam larikan, sehingga membentuk lorong atau pagar. Agroforestri kompleks merupakan suatu sistem pertanian menetap yang melibatkan berbagai jenis pepohonan, baik yang sengaja ditanam maupun ekosistem yang menyerupai hutan. Banyak tumbuhan yang terdiri atasberanekaragam jenis pohon, perdu dan tanaman memanjat, tanaman semusim, dan rumput didalam agroforestri tersebut.

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui produktivitas tanaman semusim pada sistem agroforestri dan produktivitas tanaman semusim pada sistem monokultur di Kecamatan Samboja Kabupaten Kutai Kartanegara.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan September 2015 sampai dengan November 2015 di Desa Amborawang Laut, Kecamatan Samboja, Kabupaten Kutai Kartanegara. Secara geografis lokasi penelitian terletak di antara $116^{\circ}50'$ BT - $117^{\circ}14'$ BT dan $0^{\circ}52'$ LS - $1^{\circ}08'$ LS.

Bahan dan Alat

Bahan yang dipakai dalam penelitian terdiri atas: data geografis, data iklim, lembar kuesioner dan peta lokasi penelitian. Alat yang dipakai pada penelitian terdiri atas: kamera dan alat tulis, jenis, unit, dan sumber responden.

Prosedur Penelitian

Tahap kegiatan dalam penelitian kajian produktivitas tanaman semusim dengan sistem agroforestri di Desa Amborawang Laut, Kecamatan Samboja, Kabupaten Kutai Kartanegara meliputi:

a. Menentukan Responden

Responden dalam penelitian dipilih dari petani yang menanam tanaman semusim dengan sistem agroforestri dan sistem monokultur di Kecamatan Samboja, Kabupaten Kutai Kartanegara.

Penentuan responden dilakukan dengan menggunakan metode sensus terhadap 20 orang petani, karena di daerah penelitian terdapat 20 orang petani yang melakukan penanaman dengan sistem yang berbeda, masing-masing 10 orang petani yang menanam tanaman semusim dengan sistem agroforestri dan 10 orang petani yang menggunakan sistem monokultur.

Jenis tanaman semusim yang ditanam terdiri atas: kacang panjang, buncis, pare, gambas (oyong), cabai rawit, terung pondoh (terung lalap), dan mentimun, sedangkan tanaman pohon pada sistem agroforestri adalah tanaman karet.

b. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan tiga cara, yaitu wawancara, observasi, dan dokumentasi. Wawancara, metode ini digunakan untuk memperoleh data primer dari responden, dilakukan secara langsung dengan menggunakan daftar pertanyaan terstruktur (kuesioner) kepada responden. Observasi, metode ini digunakan untuk memperoleh data primer yang sifatnya kualitatif untuk menjelaskan data primer yang dikumpulkan dengan wawancara. Dokumentasi, metode ini digunakan untuk memperoleh data sekunder dengan cara mengumpulkan data dari literatur (pustaka, internet, jurnal) ataupun instansi yang terkait dengan penelitian ini.

Variabel yang diamati terdiri atas rata-rata produktivitas, penerimaan, pengeluaran, dan pendapatan pada kedua sistem penanaman (agroforestri dan monokultur) selama tiga tahun (2013-2015). Data yang dikumpulkan dianalisis dengan uji-t pada taraf 5%.

Hipotesis yang dipakai meliputi:

Hipotesis nol (H_0) : $\mu_{\text{agroforestri}} = \mu_{\text{monokultur}}$, artinya rata-rata variabel yang diamati pada sistem agroforestri tidak berbeda dengan rata-rata pada sistem monokultur dengan uji-t pada taraf 5%.

Hipotesis alternatif (H_a) : $\mu_{\text{agroforestri}} \neq \mu_{\text{monokultur}}$, artinya rata-rata variabel yang diamati pada sistem agroforestri berbeda dengan rata-rata pada sistem monokultur dengan uji-t pada taraf 5%.

Kriteria penerimaan dan penolakan hipotesis adalah terima H_0 atau tolak H_a jika nilai t hitung $<$ nilai $t_{0,05}$, dan sebaliknya tolak H_0 atau terima H_a jika nilai t hitung \neq nilai $t_{0,05}$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

1. Produktivitas Tanaman Semusim pada Sistem Agroforestri dan Sistem Monokultur ($Mg\ ha^{-1}$)

Data produktivitas tujuh jenis tanaman semusim pada sistem agroforestri dan sistem monokultur dari tahun 2013 sampai dengan tahun 2015 disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Produktivitas pada sistem agroforestri dan produktivitas pada sistem monokultur (2013-2015)

No.	Jenis tanaman	Produktivitas pada sistem agroforestri ($Mg\ ha^{-1}$)	Produktivitas pada sistem monokultur ($Mg\ ha^{-1}$)
1	Kacang panjang	13,64	7,01
2	Buncis	11,86	10,50
3	Pare	11,17	10,50
4	Gambas	14,00	12,63
5	Cabai rawit	18,05	10,45
6	Terung pondoh	11,75	12,33
7	Mentimun	11,50	10,58

Sumber: Data primer diolah (2015)

Hasil analisis data dengan menggunakan uji-*t independent* dengan ragam sama (*equal variance*), diperoleh nilai t -hitung, yaitu -0,240, lebih kecil daripada nilai t -tabel pada taraf 5%, yaitu 2,36 (t hitung = -0,240 $<$ $t_{0,05}$ = 2,36). Berdasarkan hasil uji-*t* tersebut, maka disimpulkan bahwa H_a (hipotesis alternatif) ditolak, berarti produktivitas ($Mg\ ha^{-1}$) tanaman semusim pada sistem agroforestri tidak berbeda dengan produktivitas pada sistem monokultur.

2. Penerimaan pada Sistem Agroforestri dan Penerimaan pada Sistem Monokultur (Rp)

Data hasil pengamatan terhadap penerimaan pada sistem agroforestri dan penerimaan pada sistem monokultur dari tahun 2013 sampai dengan 2015 disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Penerimaan pada sistem agroforestri dan penerimaan pada sistem monokultur (2013-2015)

No.	Jenis tanaman	Penerimaan pada sistem agroforestri (Rp)	Penerimaan pada sistem monokultur (Rp)
1	Kacang panjang	153.250.000,-	160.000.000,-
2	Buncis	196.700.000,-	168.000.000,-
3	Pare	129.000.000,-	105.000.000,-
4	Gambas	117.000.000,-	127.500.000,-
5	Cabai rawit	341.700.000,-	750.000.000,-
6	Terung Pondoh	66.000.000,-	105.000.000,-
7	Mentimun	165.000.000,-	195.800.000,-

Sumber: Data primer diolah (2015)

Berdasarkan hasil analisis data dengan menggunakan uji-*t independen* dengan ragam sama (*equal variance*), diperoleh nilai t -hitung, yaitu 24,63, lebih besar daripada nilai t -tabel pada taraf 5%, yaitu 2,36 (t hitung = 24,63 $>$ $t_{0,05}$ = 2,36). Berdasarkan hasil uji-*t* tersebut, maka disimpulkan bahwa H_a (hipotesis alternatif) diterima, berarti penerimaan (Rp) pada sistem agroforestri berbeda dengan penerimaan pada sistem monokultur.

3. Rata-rata Penerimaan pada sistem Agroforestri dan pada Sistem Monokultur Selama Tiga Tahun (Rp)

Data hasil pengamatan terhadap rata-rata penerimaan pada sistem agroforestri dan rata-rata penerimaan pada sistem monokultur selama tiga tahun disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 . Rata-rata penerimaan pada sistem agroforestri dan rata-rata penerimaan pada sistem monokultur (2013-2015)

Lahan	Penerimaan pada sistem agroforestri (Rp)	Penerimaan pada sistem monokultur (Rp)
1	224.500.000,-	263.250.000,-
2	434.130.000,-	205.170.000,-
3	320.000.000,-	227.300.000,-
4	334.000.000,-	271.750.000,-
5	339.400.000,-	190.000.000,-
6	341.500.000,-	141.500.000,-
7	315.500.000,-	228.500.000,-
8	256.000.000,-	265.000.000,-
9	206.160.000,-	209.500.000,-
10	286.700.000,-	206.954.000,-

Sumber: Data primer diolah (2015)

Hasil analisis data dengan menggunakan uji-t *independent* dengan ragam sama (*equal variance*), diperoleh nilai t-hitung, yaitu 25,09, lebih besar daripada nilai t-tabel pada taraf 5%, yaitu 2,36 ($t_{hitung} = 25,09 > t_{0,05} = 2,36$). Berdasarkan hasil uji-t tersebut, maka disimpulkan bahwa H_a (hipotesis alternatif) diterima, berarti ada perbedaan antara jumlah penerimaan (Rp) pada sistem agroforestri dan penerimaan pada sistem monokultur selama tiga tahun.

4. Pengeluaran pada Sistem Agroforestri dan Pengeluaran pada Sistem Monokultur per Hektar (Rp ha⁻¹)

Data hasil pengamatan terhadap pengeluaran pada sistem agroforestri dan pengeluaran pada sistem monokultur (Rp ha⁻¹) disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengeluaran pada sistem agroforestri dan pengeluaran pada sistem monokultur (Rp ha⁻¹/tahun)

Lahan	Pengeluaran pada sistem agroforestri (Rp ha ⁻¹)	Pengeluaran pada sistem monokultur (Rp ha ⁻¹)
1	16.350.000,-	22.215.000,-
2	20.035.000,-	18.685.000,-
3	17.515.000,-	19.155.000,-
4	14.510.000,-	21.475.000,-
5	16.355.000,-	18.140.000,-
6	13.235.000,-	15.375.000,-
7	14.265.000,-	17.670.000,-
8	16.145.000,-	22.655.000,-
9	17.075.000,-	22.315.000,-
10	14.250.000,-	18.615.000,-

Sumber: Data primer diolah (2015)

Berdasarkan hasil analisis data dengan menggunakan uji-t *independent* dengan ragam sama (*equal variance*), diperoleh nilai t-hitung, yaitu 22,91, lebih besar daripada nilai t-tabel pada taraf 5%, yaitu 2,36 ($t_{hitung} = 22,91 > t_{0,05} = 2,36$). Berdasarkan hasil uji-t tersebut, maka disimpulkan bahwa H_a (hipotesis alternatif) diterima, berarti jumlah pengeluaran (Rp ha⁻¹) pada sistem agroforestri berbeda dengan pengeluaran pada sistem monokultur.

5. Pendapatan pada Sistem Agroforestri dan Pendapatan pada Sistem Monokultur per Hektar (Rp ha⁻¹)

Data hasil pengamatan terhadap pendapatan pada sistem agroforestri dan pendapatan pada sistem monokultur (Rp ha⁻¹) disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Pendapatan pada sistem agroforestri dan pengeluaran pada sistem monokultur (2013-2015)

Lahan	Pendapatan pada sistem agroforestri (Rp ha ⁻¹)	Pendapatan pada sistem monokultur (Rp ha ⁻¹)
1	208.150.000,-	241.035.000,-
2	414.048.000,-	186.482.000,-
3	302.485.000,-	208.178.000,-
4	319.490.000,-	250.275.000,-
5	323.045.000,-	171.860.000,-
6	328.265.000,-	126.125.000,-
7	301.235.000,-	210.830.000,-
8	239.855.000,-	242.345.000,-
9	189.091.000,-	187.185.000,-
10	272.416.000,-	188.339.000,-

Sumber: Data primer diolah (2015)

Hasil analisis data dengan menggunakan uji-t *independent* dengan ragam sama (*equal variance*), diperoleh nilai t-hitung, yaitu 15,04, lebih besar daripada nilai t-tabel pada taraf 5%, yaitu 2,36 ($t_{hitung} = 15,04 > t_{0,05} = 2,36$). Berdasarkan hasil uji-t tersebut, maka disimpulkan bahwa H_a (hipotesis alternatif) diterima, berarti jumlah pengeluaran (Rp ha⁻¹) pada sistem agroforestri berbeda dengan pengeluaran pada sistem monokultur.

6. Perbandingan antara Pengeluaran dan Pendapatan pada Sistem Agroforestri (Rp ha⁻¹)

Data hasil pengamatan pengeluaran dan pendapatan pada sistem agroforestri (Rp ha⁻¹/tahun) disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengeluaran dan pendapatan pada sistem agroforestri (Rp ha⁻¹/tahun)

Lahan	Pengeluaran (Rp ha ⁻¹)	Pendapatan (Rp ha ⁻¹)
1	16.350.000,-	208.150.000,-
2	20.035.000,-	414.048.000,-
3	17.515.000,-	302.485.000,-
4	14.510.000,-	319.490.000,-
5	16.355.000,-	323.045.000,-
6	13.235.000,-	328.265.000,-
7	14.265.000,-	301.235.000,-
8	16.145.000,-	239.855.000,-
9	17.075.000,-	189.091.000,-
10	14.250.000,-	272.416.000,-

Sumber: Data primer diolah (2015)

Berdasarkan hasil analisis data dengan menggunakan uji-t *independent* dengan ragam sama (*equal variance*), diperoleh nilai t-hitung, yaitu 8,07, lebih besar daripada nilai t-tabel pada taraf 5%, yaitu 2,36 ($t_{hitung} = 8,07 > t_{0,05} = 2,36$). Berdasarkan hasil uji-t tersebut, maka disimpulkan bahwa H_a (hipotesis alternatif) diterima, berarti terdapat perbedaan antara jumlah pengeluaran dan pendapatan pada sistem agroforestri (Rp ha⁻¹).

7. Perbandingan antara Pengeluaran dan Pendapatan pada Sistem Agroforestri (Rp ha⁻¹)

Tabel 7. Data hasil pengamatan pengeluaran monokultur terhadap pendapatan monokultur per Ha (Rp).

Lahan	Pengeluaran Monokultur (X)	Pendapatan Monokultur (Y)
1	241.035.000	208.150.000
2	186.482.000	414.048.000
3	208.178.000	302.485.000
4	250.275.000	319.490.000
5	171.860.000	323.045.000
6	126.125.000	328.265.000
7	210.830.000	301.235.000
8	242.345.000	239.855.000
9	187.185.000	189.091.000
10	188.339.000	272.417.000

Sumber : Data Primer Diolah (2015).

Perhitungan dengan menggunakan uji t-independent varians sama (*equal variance*) karena t-hitung uji variansnya lebih besar dari t-tabel tabel variansnya ($15,038 > 2,36$). Dari hasil perhitungan didapatkan t-hitung sebesar 15,038 dan t-tabel sebesar 2,36 sehingga t-hitung > t-tabel ($15,038 > 2,36$). Berdasarkan pengujian tersebut, diambil kesimpulan H_a diterima atau berarti pengeluaran monokultur berpengaruh terhadap pendapatan monokultur dalam rupiah.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada beberapa kelebihan serta kekurangan dari sistem agroforestri maupun sistem monokultur, baik ditinjau dari segi produktivitas, penerimaan, serta pendapatan pada masing-masing sistem yang digunakan.

1. Produktivitas

Ditinjau dari produktivitas, hasil penelitian menunjukkan bahwa produksi total sistem campuran dalam agroforestri lebih menguntungkan dibandingkan pada monokultur. Hal tersebut disebabkan bukan saja oleh keluaran (*output*) dari satu bidang lahan yang beragam, tetapi dengan adanya tanaman campuran memberikan

keuntungan karena kegagalan dari satu komponen/jenis tanaman akan dapat ditutup oleh keberhasilan komponen/jenis tanaman lainnya.

Tanaman semusim yang ditanam pada sistem agroforestri maupun sistem monokultur di tempat penelitian adalah jenis tanaman yang tergolong C3. Tanaman C3 dapat tumbuh dengan karbon fiksasi C3 yang biasanya tumbuh dengan baik di area dengan intensitas sinar matahari yang cenderung sedang, temperatur sedang dengan konsentrasi CO₂ sekitar 200 ppm atau sedikit lebih tinggi, dan dengan kandungan air tanah yang cukup melimpah. Adapun beberapa contoh tanaman yang tergolong C3 yang amat penting dalam bidang pertanian, yaitu: padi, gandum, kedelai, kentang, terung, kacang-kacangan, kapas, mentimun, cabai, dan gambas (Dwiami, 2016).

Pengkombinasian dua komponen atau lebih pada sistem agroforestri menghasilkan keanekaragaman yang tinggi, baik menyangkut produk maupun jasa, dengan demikian, dari segi ekonomi dapat mengurangi resiko kerugian akibat fluktuasi harga pasar. Sedangkan dari segi ekologi dapat menghindarkan kegagalan fatal pemanenan sebagaimana dapat terjadi pada budidaya monokultur.

Data hasil penelitian mengenai produktivitas tujuh jenis tanaman semusim yang ditanam (kacang panjang, buncis, pare, gambas, cabai rawit, terung pondoh, dan mentimun) dari tahun 2013 sampai dengan tahun 2015 di lokasi penelitian (Tabel 1) menunjukkan ada perbedaan pada ketujuh jenis tanaman yang ditanam pada sistem agroforestri dengan sistem monokultur.

Perbedaan produktivitas pada sistem agroforestri dan monokultur ini disebabkan beberapa faktor yaitu teknik budidaya, pengalaman dalam bercocok tanam, teknik pengendalian hama dan penyakit, pendidikan, usia, serta tenaga kerja yang diperlukan. Produktivitas pada sistem agroforestri dan sistem monokultur dipengaruhi beberapa komponen agronomi, diantaranya:

a. Benih

Menurut Sutopo (2002), pada budidaya tanaman, langkah awal yang perlu dilakukan dan yang paling penting adalah pemilihan benih, karena dengan menggunakan benih yang berkualitas dan bernas akan didapatkan produksi tanaman yang maksimal. Hal ini berlaku pada benih varietas apapun.

Benih yang digunakan harus bersertifikat, hal ini menandakan bahwa benih tersebut dapat dipertanggungjawabkan kelayakan tanamnya seperti masa dormansinya dan daya tumbuhnya. Benih yang bersertifikat tidak semuanya dapat ditanam sebagai benih, melainkan harus dipilih yang bagus. Cara pemilihan benih yang berkualitas serta bagus ada tiga cara dan petani hanya cukup menggunakan cara sebagai berikut:

- 1) Benih bermutu akan menghasilkan bibit yang sehat dengan akar yang banyak.
- 2) Benih yang baik akan menghasilkan perkecambah dan pertumbuhan yang seragam.
- 3) Ketika dipindah tanam, bibit dari benih yang baik dapat tumbuh lebih cepat dan tegar.

Rata-rata petani di Desa Amborawang Laut menggunakan benih unggul untuk budidaya tanaman semusim. Benih unggul digunakan agar dapat menghasilkan tanaman semusim dengan kualitas yang lebih baik dari benih biasa serta mampu meningkatkan harga jual petani di pasaran serta konsumen, selain itu benih unggul adalah benih yang disarankan oleh penyuluh pertanian di Desa Amborawang Laut disebabkan penggunaan benih unggul yang bermutu menjamin keberhasilan dalam usaha tani dan pertumbuhan tanaman lebih cepat dan seragam, produktivitas tinggi, serta pemasakan dan panen serentak.

b. Pengolahan lahan

Pengolahan lahan dilakukan petani setempat dengan cara bergotong royong. Penggarapan lahan dilakukan dengan sistem bergantian dari satu lahan petani kelahan petani yang lain. Hal ini bertujuan agar penggarapan lahan lebih cepat selesai dan penanaman dapat dilakukan secara serentak maupun bergantian. Gotong royong yang dilakukan petani Desa Amborawang Laut bertujuan untuk menjaga hubungan sosial kemasyarakatan dilingkungan sekitar desa serta memiliki manfaat bagi kehidupan para petani yaitu 1) meringankan beban pekerjaan yang harus ditanggung; 2) menumbuhkan sikap sukarela dan kekeluargaan antar sesama anggota masyarakat; dan 3) meningkatkan rasa persatuan dan kesatuan.

c. Pendidikan dan usia

Tingkat pendidikan petani atau responden di Desa Amborawang Laut masih rendah, yaitu Sekolah Dasar (SD) 11 petani, Sekolah Menengah Pertama (SMP) 5 petani, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) atau sederajat 4 petani, hal ini sangat mempengaruhi pengalaman serta pola pikir dalam usaha dibidang pertanian maupun mekanisasi pertanian.

Usia responden dalam penelitian antara 27 sampai dengan 63 tahun, yaitu berada pada kisaran usia yang sangat produktif. Faktor usia sangat mempengaruhi kinerja seorang petani dalam pengaplikasian di lapangan dan dapat mempengaruhi tingkat pendapatan dalam usaha petani. Usia 60-65 tahun merupakan usia lanjut, yaitu usia dengan fisik petani mulai berkurang (Subri, 2012).

2. Hubungan Pola Tanam terhadap Produktivitas Tanaman Semusim pada Sistem Agroforestri dan Monokultur

Pola tanam (*cropping system*) merupakan suatu tata ruang dan waktu dalam kegiatan suatu usahatani. Pengamatan dilapangan menunjukkan bahwa karakteristik pola tanam pada penelitian terbagi menjadi dua bentuk pola tanam, yaitu agroforestri dengan pola *alley cropping* (budidaya lorong) dan sistem monokultur tunggal atau langsung. Perbedaan ini dipengaruhi oleh kebiasaan petani setempat.

Pola tanam pada sistem agroforestri maupun monokultur di lokasi penelitian masih banyak mengalami kendala mulai dari lahan petani terkena banjir (tergenang) karena tidak teraturnya pembuangan aliran air dan terjadi kekurangan air akibat kemarau. Hal tersebut dapat mempengaruhi hasil tanaman petani. Faktor tersebut diduga mempengaruhi tinggi rendahnya produktivitas tanaman semusim pada sistem agroforestri maupun monokultur dilokasi penelitian.

3. Dasar-dasar Pemilihan Jenis Tanaman

Pemilihan jenis tanaman dalam pola tanam sistem agroforestri lebih kompleks dibandingkan dengan pemilihan jenis tanaman dalam sistem monokultur. Hal ini terjadi karena salah satu komponen utama agroforestri adalah tanaman semusim, maka dasar-dasar pemilihan jenis tanaman semusim untuk pola tanam sistem agroforestri harus disesuaikan dengan jenis pohon yang ada pada pertanaman tersebut. Jenis tanaman yang akan ditanam perlu dipertimbangkan karena adanya pohon akan mempengaruhi tangkapan cahaya matahari sebagai pendukung keberlanjutan fotosintesis, pemilihan pohon juga mampu meningkatkan kandungan unsur N pada tanah, terutama pada jenis legume, sedangkan pada tanaman karet diharapkan mampu memberikan tambahan bahan organik dari seresah yang berguguran.

Tujuan penanaman merupakan faktor yang juga berpengaruh terhadap motivasi pemilihan jenis tanaman. Pemilihan jenis tanaman semusim oleh responden (petani) umumnya untuk tujuan konsumsi sehari-hari 85%, kemudahan menjual 75%, keuntungan yang besar 50%, kesesuaian dengan cuaca 50%, keahlian petani 70%, kemudahan pemeliharaan 80%, biaya produksi yang rendah 70%, dan kemudahan mendapatkan benih dan pupuk 75%. Tujuan penanaman oleh petani sebagai dasar pemilihan jenis tanaman semusim paling tinggi adalah untuk konsumsi sehari-hari (85%), diikuti oleh kemudahan pemeliharaan (80%), kemudahan menjual, dan kemudahan mendapatkan benih dan pupuk, masing-masing 70%. Hal ini disebabkan petani masih mengkonsumsi hasil dari tanamannya sendiri untuk kebutuhan mereka sehari-hari.

Kemudahan pemeliharaan banyak menjadi alasan petani karena tanaman semusim yang ditanam sangat cocok dengan keadaan lahan dilokasi penelitian, selain itu perlakuan yang digunakan tidak mengeluarkan biaya produksi yang tinggi.

Kemudahan menjual menjadialasan petani dalam melakukan pemilihan jenis tanaman semusim karena tanaman yang dipilih memang sangat banyak diperlukan dipasaran maupun disekitar wilayah perkampungan. Disamping itu, kemudahan menjual hasil dipilih karena jarak pasar yang tidak terlalu jauh dari lokasi penanaman.

Petani berorientasi pada kemudahan mendapatkan benih dan pupuk disebabkan benih tanaman yang dipakai dan pupuk mudah untuk ditemui serta dicari karena jarak toko pertanian dengan pemukiman petani tidak terlalu jauh atau sangat mudah untuk didatangi.

Penentuan jenis tanaman semusim pada sistem agroforestri dan monokultur hanya atas dasar dugaan semata serta kebutuhan pasar sangat besar resikonya karena dapat menimbulkan kerugian yang tidak sedikit nilainya. Pemilihan jenis yang hanya berdasarkan prediksi atau permintaan semata seringkali kurang tepat.

Ketidaksesuaian antara jenis tegakan bagi sistem agroforestri dengan tanaman semusim menyebabkan terjadinya penurunan produktivitas tanaman dan penurunan kesuburan lahan akibat teknik budidaya yang rendah, merupakan faktor utama yang menyebabkan naik turunnya produktivitas tanaman pertanian (Wijayanto, 2005). Das (2005) menambahkan, penanaman jenis tanaman yang sama secara terus-menerus mengakibatkan terjadinya ketidakseimbangan hara tanah yang akan berdampak negatif bagi pertumbuhan tanaman. Apabila jenis tanaman yang ditanam hampir sama sepanjang tahun, dapat menyebabkan rendahnya produktivitas tanaman, oleh karena itu petani pada sistem agroforestri dan monokultur dilokasi penelitian memerlukan pengetahuan dan pengalaman mengenai teknik budidaya tanaman semusim yang akan diusahakan.

4. Statistika

a. Produktivitas tanaman semusim pada sistem agroforestri dan monokultur (Mg ha^{-1})

Tabel 1 menunjukkan bahwa produktivitas tanaman semusim tertinggi selama tiga tahun pada sistem agroforestri adalah cabai rawit dengan produktivitas $18,05 \text{ Mg ha}^{-1}$. Tingginya produktivitas cabai rawit ini disebabkan pada musim tanam tahun 2013 sampai tahun 2014, tajuk tanaman karet belum terlalu lebar, sehingga cahaya matahari yang dibutuhkan tanaman yang lebih rendah masih terpenuhi. Selain itu, tanaman karet mampu menyumbangkan unsur hara yang diperlukan tanaman cabai rawit pada tanah dari perombakan bahan organik (seresah) tanaman tersebut.

Tanaman dengan produktivitas terendah pada sistem agroforestri adalah pare dengan produktivitas 11,17 Mgha⁻¹. Hal ini disebabkan oleh adanya serangan hama penyakit yang cukup besar pada musim tanam tersebut karena tingkat kelembaban melebihi 80% akibat curah hujan pada tahun 2013 sampai dengan 2014 mencapai 210,2-237,8 mm tahun⁻¹, sehingga produktivitas tanaman pare menurun. Curah hujan yang dikehendaki tanaman pare adalah 60-200 mm tahun⁻¹ dengan tingkat kelembaban 20-35%. Disamping faktor cuaca, faktor lain yang menyebabkan rendahnya produktivitas tanaman pare adalah teknik budidaya yang kurang tepat.

Produktivitas tanaman semusim pada sistem monokultur yang tertinggi adalah tanaman gambas (oyong) dengan produktivitas 12,63 Mgha⁻¹. Hal ini disebabkan rotasi tanaman semusim sangat teratur atau susunan jadwal tanam tanaman semusim tepat waktu, sehingga sangat membantu dalam memperbaiki struktur dan kesuburan tanah, serta memberantas nematoda dan patogen penyebab penyakit yang dapat hidup lama didalam tanah.

Produktivitas terendah pada sistem monokultur terendah adalah tanaman kacang panjang dengan produktivitas 7,01 Mgha⁻¹. Hal ini disebabkan oleh kesalahan rotasi tanam yang berdampak pada menurunnya produktivitas tanaman tersebut serta menurunnya kesuburan tanah yang disebabkan oleh penanaman jenis tanaman yang sama dalam kurun waktu yang lama.

b. Nilai ekonomi sistem agroforestri dan sistem monokultur

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa penerimaan tertinggi yang diperoleh dari tanaman semusim pada sistem agroforestri diperoleh dari tanaman cabai rawit dengan penerimaan sebesar Rp. 1.341.700.000,-. Hal ini terjadi karena harga pasar atau harga jual tanaman cabai rawit sedang naik dengan harga jual antara Rp. 25.000,- sampai dengan Rp. 37.000,- per kg, sedangkan penerimaan terendah diperoleh dari terung pondoh (terung lalap) sebesar Rp. 66.000.000,-. Hal ini terjadi karena pada musim tanam tersebut, tanaman terung pondoh mengalami hasil panen yang melimpah sehingga harga jual kepada tengkulak sayur menjadi murah.

Penerimaan tertinggi pada sistem monokultur menunjukkan bahwa tanaman semusim yang memberikan penerimaan tertinggi adalah tanaman cabai rawit sebesar Rp. 750.000.000,- (Tabel 2). Tinggi penerimaan yang diperoleh dari cabai rawit disebabkan oleh hal yang sama, yaitu harga jual tanaman cabai rawit dalam keadaan baik dan stabil. Sedangkan penerimaan yang terendah pada sistem monokultur diperoleh dari tanaman pare dan terung pondoh, masing-masing sebesar Rp. 105.000.000. Hal ini terjadi disebabkan oleh musim panen yang bersamaan dengan hasil panen tanaman impor, sehingga membuat harga jual tanaman semusim pare dan terung pondoh menjadi rendah.

5. Interaksi Tanaman Pohon terhadap Tanaman Semusim

Interaksi antara tanaman pohon dan tanaman semusim pada sistem agroforestri dan sistem monokultur di Desa Amborawang Laut memiliki nilai interaksi positif dan negatif. Apabila interaksinya bersifat positif, artinya tanaman semusim mampu tumbuh dan berproduksi dengan baik, sedangkan apabila interaksinya bersifat negatif, artinya pertumbuhan dan produksi tanaman semusim akan menurun.

Interaksi pohon dan tanaman semusim dalam pengelolaan tanah menunjukkan respon positif terhadap peningkatan produktivitas, memperbaiki kesuburan tanah, siklus hara, dan konservasi tanah baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Selain itu, adanya keanekaragaman tanaman menunjukkan hubungan positif antar satu dengan yang lain. Salah satu hubungan positif adalah terdapat faktor pendukung kebutuhan antar tanaman, yaitu tanaman-tanaman tertentu membutuhkan cahaya yang banyak dalam pertumbuhannya (intoleran) dan ada tanaman yang membutuhkan naungan atau membutuhkan sedikit cahaya (toleran) (Young, 1997).

Adanya kebutuhan yang berbeda diantara tanaman dapat dikombinasikan, sehingga dapat menghasilkan suatu output yang maksimal. Selain hubungan yang bersifat positif, hubungan yang memberikan dampak saling merugikan juga dapat dijadikan acuan untuk memilih tanaman yang akan dikombinasikan. Interaksi yang memberikan kerugian antara tanaman kehutanan dan tanaman pertanian diantaranya adalah sifat *allelopathy*, yaitu penghambatan pertumbuhan tanaman oleh adanya zat kimia yang dilepaskan ke dalam tanah oleh tanaman tetangganya, contohnya adalah *Casuarina equisetifolia* dengan *sunflower* dan *Eucalyptus tereticornis* dan sorghum.

Secara umum, interaksi yang bersifat negatif dapat terjadi karena keterbatasan daya dukung lahan yang menentukan jumlah populasi maksimum yang dapat tumbuh pada suatu lahan dan keterbatasan faktor pertumbuhan pada suatu lahan. Konsep daya dukung alam merupakan konsep yang juga penting untuk diketahui oleh ahli ekologi, konsep ini menggambarkan tentang jumlah maksimum dari suatu spesies di suatu area, baik sebagai sistem monokultur atau agroforestri (Young, 1997).

Suatu spesies mungkin saja dapat tumbuh dalam jumlah yang melimpah pada suatu lahan. Apabila dua spesies tumbuh bersama pada lahan tersebut, maka salah satu spesies lebih kompetitif daripada yang lain, hal ini kemungkinan mengakibatkan spesies kedua akan mengalami kepunahan. Salah satu syarat terjadinya kompetisi adalah keterbatasan faktor pertumbuhan (air, unsur hara dan cahaya). Pertumbuhan tanaman mengalami kemunduran jika terjadi penurunan ketersediaan satu atau lebih faktor, kekurangan hara di suatu lahan mungkin

saja terjadi karena kesuburan alami yang memang rendah, atau karena besarnya proses kehilangan hara pada lahan tersebut, misalnya karena penguapan dan pencucian.

Kekurangan air dapat terjadi karena daya menyimpan air yang rendah, distribusi curah hujan yang tidak merata, atau proses kehilangan air (aliran permukaan) yang cukup besar. Pengetahuan akan ketersediaan faktor pertumbuhan (air dan hara) dan pengetahuan akan kebutuhan tanaman ini sangat diperlukan dalam pelaksanaan agroforestri (Young, 1997).

a. Proses terjadinya interaksi langsung dan tidak langsung

Menurut Kurniatun et al. (2007), pada sistem pertanian campuran, kompetisi antar tanaman yang ditanam berdampingan pada satu lahan yang sama sering terjadi bila ketersediaan sumber kehidupan tanaman berada dalam jumlah terbatas, maka kompetisi ini biasanya diwujudkan dalam bentuk hambatan pertumbuhan terhadap tanaman lain. Hambatan dapat terjadi secara langsung maupun tidak langsung.

Hambatan secara langsung, misalnya melalui *efek allelopathy*, tetapi hambatan secara langsung ini jarang dijumpai dilapangan, sedangkan hambatan secara tidak langsung dapat melalui berkurangnya intensitas cahaya karena naungan pohon atau menipisnya ketersediaan hara dan air karena dekatnya perakaran dua jenis tanaman yang berdampingan. Tanaman kadang-kadang mempengaruhi tanaman lain melalui "*partai ketiga*", yaitu bila tanaman tersebut dapat menjadi inang bagi hama atau penyakit untuk tanaman lainnya.

b. Interaksi positif

Sistem agroforestri di Desa Amborawang Laut mempunyai interaksi positif terjadi pada tanaman cabai rawit dengan total produktivitas 18,05 Mg ha^{-1} , hal ini terjadi pada awal penanaman atau awal pindah tanam dari tempat persemaian ke lahan, bibit cabai membutuhkan naungan dari tanaman pohon sebab bibit cabe yang baru dipindahkan perlu beradaptasi pada kondisi lahan yang baru. Tanaman cabai mampu tumbuh dengan baik pada saat tanaman pohon berumur satu sampai tiga tahun, sebab pada umur tersebut tajuk dari tanaman pohon belum menutupi cahaya matahari sepenuhnya. Disamping itu, daun-daun dari tanaman pohon yang gugur ketanah sebagai seresah berguna sebagai penutup permukaan tanah (mulsa), meningkatkan penyediaan unsur nitrogen dan hara lainnya yang berguna bagi tanaman semusim.

Tingkat penyediaan unsur nitrogen dari hasil mineralisasi seresah tanaman pohon sangat dipengaruhi oleh kualitas seresah yang dihasilkan. Apabila kualitas seresah rendah (konsentrasi nitrogen rendah, tetapi konsentrasi lignin dan polifenol tinggi), akan merugikan untuk jangka waktu pendek karena adanya immobilisasi nitrogen, tetapi menguntungkan untuk jangka waktu panjang.

Akar pepohonan membantu dalam daur ulang hara melalui beberapa cara, yaitu 1) akar pohon menyerap hara di lapisan atas dengan jalan berkombinasi dengan tanaman semusim, sehingga mengurangi pencucian hara ke lapisan yang lebih dalam; 2) akar pohon berperan sebagai pompa hara, terutama pada tanah-tanah subur, yaitu menyerap hara hasil pelapukan mineral atau batuan pada lapisan bawah tanah, mensuplai nitrogen tersedia bagi akar tanaman semusim, baik melalui pelapukan akar yang mati selama pertumbuhan maupun fiksasi nitrogen bebas dari udara (untuk tanaman legume), dan penyediaan nitrogen melalui fiksasi ini dapat dimanfaatkan langsung oleh akar tanaman semusim yang tumbuh berdekatan.

c. Interaksi negatif

Sistem agroforestri di Desa Amborawang Laut mempunyai interaksi negatif terjadi pada tanaman mentimun dengan produktivitas 11,50 Mg ha^{-1} , hal ini disebabkan adanya naungan dari tanaman pohon akan mengurangi intensitas cahaya matahari yang mengakibatkan berkurangnya produktivitas tanaman mentimun. Dalam masa pembungaan, tanaman mentimun memerlukan cahaya yang cukup untuk proses fotosintesis. Disamping itu, terjadi kompetisi yang kuat antara akar tanaman pohon dengan akar tanaman semusim untuk menyerap air dan unsur hara pada lapisan atas tanah yang menyebabkan tanaman semusim kekurangan air dan unsur hara, terjadi terutama apabila tanaman pohon sudah terlalu besar.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Produktivitas tanaman semusim pada sistem agroforestri di Kecamatan Samboja Kabupaten Kutai Kartanegara dari tahun 2013-2015 untuk kacang panjang, buncis, pare, gambas, cabai rawit, terung pondoh, dan mentimun berturut-turut adalah sebesar 13,64; 11,86; 11,17; 14,00; 18,05; 11,75; dan 11,50 Mg ha^{-1} .
2. Produktivitas tanaman semusim pada sistem monokultur dari tahun 2013-2015 untuk kacang panjang, buncis, pare, gambas, cabai rawit, terung pondoh, dan mentimun berturut-turut adalah sebesar 7,01; 10,50; 10,50; 12,63; 10,45; 12,33; dan 10,58 Mg ha^{-1} .
3. Petani melakukan pemilihan jenis tanaman semusim pada sistem agroforestri dan sistem monokultur berdasarkan kepada permintaan pasar. Tanaman semusim yang dipilih adalah tanaman yang paling mudah dipasarkan dan banyak dicari oleh konsumen.

DAFTAR PUSTAKA

- Das P. 2005. Cropping pattern (agricultural and horticultural) in different zones, their average yields in comparison to national average/critical gaps/reasons identified and yield potential. Director General (Agril Extension), Indian Council of Agricultural Research, New Delhi.
- Ditjen Hortikultura. 2008. Budidaya Sayuran Organik. Direktorat Budidaya Tanaman Sayuran dan Biofarmaka, Jakarta.
- Dwiati M. 2016. Tanaman tergolong C3.J. TumbuhanC3, C4, CAM. Diakses pada tanggal 9 Maret 2017.
- Hairiyah K. 2005 Sistem Agroforestri di Indonesia . Bahan Ajar Agroforestri 1. [http://www. Icraf.cgiar.org/sea](http://www.Icraf.cgiar.org/sea).
- Subri M. 2012. Ekonomi Sumber Daya Manusia. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Sutopo L. 2002. Teknologi Benih. Universitas Brawijaya. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Wijayanto N. 2002. Agroforestry (secara umum). Makalah pada TOT Entrepreneurship in Agroforestri Education. Bogor, 19 – 24 Nopember 2002.
- Young A. 1997. Agroforestry for Soil Conservation. CAB International. International Council for Research in Agroforestry.