

**PENINGKATAN PENDAPATAN PEKARANGAN KOMERSIAL MELALUI  
ANALISIS OPTIMASI: STUDI DI DESA SUKAPURA KECAMATAN KERTASARI  
KABUPATEN BANDUNG  
PROVINSI JAWA BARAT, INDONESIA**

**Juliati Prihatini<sup>1</sup>, Johan Iskandar<sup>2</sup>, Ruhyat Partasasmita\*<sup>2</sup>**

1) Staf Pengajar IPDN (Institut Pemerintahan Dalam Negeri), Jl. Raya Bandung – Sumedang  
Km. 20, Jatinangor, Sumedang 45363 Jawa Barat, Indonesia

2) Staf Pengajar Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas  
Padjadjaran, Jl. Raya Bandung – Sumedang Km. 21, Jatinangor, Sumedang 45363 Jawa Barat, Indonesia

**Abstrak**

Desa Sukapura Kecamatan Kertasari Kabupaten Bandung merupakan salah satu desa di DAS Citarum Hulu yang mengindikasikan terjadinya alihfungsi dari sistem pekarangan tradisional ke pekarangan komersial. Alihfungsi dari sistem pekarangan tersebut dapat meningkatkan pendapatan bersih. Responden pekarangan komersial dalam penelitian ini 20 orang, dengan rata – rata luas lahan 1.200 m<sup>2</sup>. Pendapatan bersih pekarangan komersial kondisi sebenarnya per pekarangan per tahun sebesar Rp 44.352.000. Total pendapatan bersih usahatani pekarangan komersial kondisi sebenarnya masih dapat ditingkatkan melalui analisis optimasi model I, II, III dan IV. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kombinasi jenis tanaman dan luas lahan pekarangan komersial yang optimal sehingga menghasilkan pendapatan bersih yang maksimal. Metode penelitian yang digunakan adalah kuantitatif, teknik pengumpulan data lapangan dilakukan secara observasi, wawancara semi struktur dan wawancara berstruktur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model IV memberikan pendapatan bersih yang paling maksimal yaitu sebesar Rp 174.453.130,368 dengan kombinasi jenis tanaman MT I bawang daun (x1=187,4845m<sup>2</sup>), wortel (x2=0), kubis (x3=460,0441m<sup>2</sup>); MT II bawang daun (x1=0), wortel (x2=0), kentang (x4=458,8235m<sup>2</sup>), pakcoy (x5=0); MT III bawang daun (x1=0), wortel (x2=0), kubis (x3=0), kentang (x4=535,294m<sup>2</sup>). Kesimpulan dari penelitian ini adalah petani direkomendasikan untuk menerapkan model IV karena menghasilkan pendapatan yang paling maksimal, walaupun perlu diperhitungkan biaya input dan dampak negatif terhadap lingkungan.

*Kata kunci: alih fungsi pekarangan, pekarangan komersial, optimasi, pendapatan, DAS Citarum Hulu.*

**INCREASE IN INCOME FROM COMMERCIAL HOMEGARDEN THROUGH  
OPTIMIZATION ANALYSIS : STUDY IN VILLAGE OF SUKAPURA,  
SUBDISTRICT OF KERTASARI, DISTRICT OF BANDUNG, WEST JAVA,  
INDONESIA**

**Abstract**

Village of Sukapura, Subdistrict of Kertasari, District of Bandung is one of village in the Upstream Citarum Watershed who preference the changes of the traditional homegarden systems converted to commercial homegarden systems. The changes from it can increase to net income. In this research there are 20 respondents from commercial homegarden with wide of land average 1.200 m<sup>2</sup>. Net income from commercial homegarden in reality is Rp 44.352.000 per homegarden per year. Total net income from commercial homegarden in reality can increased through optimization analysis are model I, II, III and IV. The goal of this research was to know the combination of various plants and the optimal of wide land from commercial homegarden so can maximalization net income. The method of this research is quantitative, the technique for gathering field data carried out observation, semi structure interview and structure interview. Result of this research showed model IV can net income very maximal, that is Rp 174.453.130,368 with the combination of various plant are MT I bawang daun (x1=187,4845 m<sup>2</sup>), wortel (x2=0), kubis (x3=460,0441 m<sup>2</sup>); MT II bawang daun (x1=0), wortel (x2=0), kentang (x4=458,8235 m<sup>2</sup>), pakcoy (x5=0); MT III bawang daun (x1=0), wortel (x2=0), kubis (x3=0), kentang

---

**Korespondensi:** Ruhyat Pratasasmita, Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Padjadjaran, Jatinangor. Email: ruhyat.pratasasmita@unpad.ac.id

(x4=535,294 m<sup>2</sup>). Conclusion of this research is recommended to the farmers to apply model IV, because it has can income very maximal, although necessary calculated cost of input and negative impact to environment.

**Keywords:** *changes of homegarden, commercial homegarden, optimization, income, Upstream Citarum Watershed*

## 1. Pendahuluan

Pekarangan perdesaan secara tradisional biasanya ditanami oleh anekaragam jenis tanaman semusim dan tanaman tahunan, sehingga struktur vegetasinya menyerupai struktur hutan, maka sistem pekarangan dapat dikategorikan sebagai sistem agroforestri tradisional (Iskandar dan Iskandar, 2011; Iskandar dan Iskandar, 2016).

Mengingat sistem agroforestri tradisional pekarangan perdesaan biasanya ditanami oleh keanekaragaman tanaman semusim dan tahunan yang sangat tinggi, maka dari anekaragam tanaman tersebut dapat berfungsi secara sosial ekonomi-budaya dan fungsi ekologi (Iskandar, 2017). Bagi fungsi sosial ekonomi baik untuk memenehui kebutuhan sehari-hari (ekonomi subsisten) atau hasil surplusnya untuk dijual sebagai fungsi komersial yaitu dari anekaragam tanaman di pekarangan dapat dipungut hasilnya untuk sumber pangan karbohidrat/pati, buah, lalap/sayur, bumbu masak, bahan obat, hias, upacara adat, kerajinan, kayu bakar, bahan bangunan, pakan ternak, serta sumber protein hewani dari ikan kolam, unggas ayam, bebek, domba, dan kambing dari ternak piaraan yang terintegarsi dalam sistem pekarangan (Prasetyo, 2007; Siswanto, 2007; Iskandar dan Iskandar, 2011; Ashari dkk., 2012; Yulinda, 2012; Arifin, 2013; Pamungkas dan Harun, 2013; Suryana dan Iskandar, 2014; Afrizon dan Rosmanah, 2015; Ardiansyah dkk., 2015; Sumarwiyati dan Rahayu, 2015; Pujiwati, 2016 ;Iskandar dan Iskandar, 2016; Iskandar, 2017; Sutoro, 2017;Ratna dkk., 2016; Wiyono dkk., 2016; Prihatini dkk., 2018; Silalahi dan Nisyawati, 2018).

Fungsi sosial budaya sisten pekarangan yaitu lahan pekarangan antara lain dapat digunakan untuk tempat kumpul-kumpul, diskusi, upacara adat, menjemur hasil pertanian, dan lainnya. Sementara itu, fungsi

ekologi dari pekarangan diantaranya sebagai konservasi plasma nutfah, habitat satwa liar khususnya jenis-jenis serangga, burung dan mamalia kecil, menghasilkan kesejukan dan keteduhan, iklim mikro, menyuburkan tanah, melindungi tanah dari bahaya ersosi, menjaga keseimbangan sistem hidrologi, dan rosot karbon (Iskandar, 2017; Iskandar dan Iskandar, 2016).

Seiring dengan penduduk yang kian padat, teknologi berkembang pesat, dan ekonomi pasar deras penetrasi ke kawasan perdesaan, maka banyak sistem pekarangan tradisional dikonversikan menjadi sitem pekarangan komersil, seperti ditanami secara intensif tanaman komersil sayur. Contoh kasus, maraknya alih fungsi sistem pekarangan tradisional menjadi sistem pekarangan komersil, dengan ditanami jenis-jenis tanaman sayuran adalah di perdesaan DAS Citarum hulu, Jawa Barat (Hadikusumah, 2003; Prihatini dkk., 2018).

Artikel ini menganalisis optimasi usaha tani pekarangan komersil di Desa Sukapura, DAS Citarum hulu, yang hasil nilai ekonominya dapat ditingkatkan melalui optimasinya yaitu antara lain dengan penentuan luas lahan yang optimal untuk berbagai komoditi dan kombinasi jenis tanaman yang tepat. Untuk itu, dalam studi ini dinalisis model paling optimal untuk menghasilkan ekonomi tinggi dari empat model pola tanam sayur komersil di pekarangan. Empat model pola tanam yang dianalisis dan disimulasikan yaitu pola Model I, dengan 3 kali tanam dalam setahun: wortel, kubis; wortel; kentang dan paksoy. Model II tanam 3 kali tanaman dalam satahun: kubis; wortel, kentang, paksoy, wortel, kubis; dan kentang. Model tanam III, tiga kali tanam dalam setahun: bawang daun, kubis; kentang; dan kentang; Serta model tanam 4, tiga kali

tanam dalam setahun: bwang daun, kubis; kentang; dan kentang.

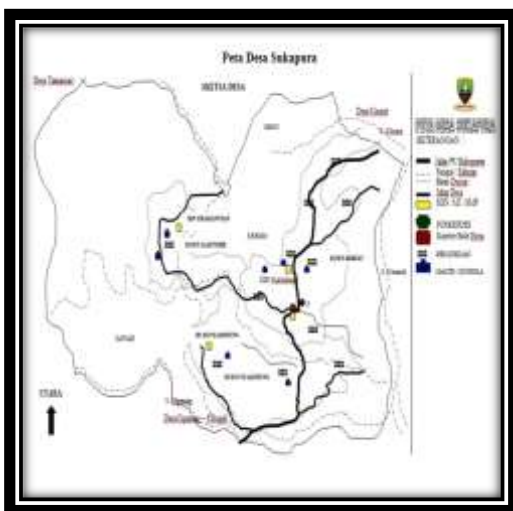
## 2. Metode Penelitian

### 2.1. Lokasi Penelitian

Secara administratif, Sukapura adalah salah satu desa di Kecamatan Kertasari, Kabupaten Bandung, DAS Citarum hulu, Jawa Barat (Gambar 1). Desa Sukapura terletak sekitar 52 km dari kota Bandung, ibu kota Jawa Barat, dan memiliki jarak sekitar 39 km dari Soreang, ibukota kabupaten Bandung.

Sukapura berbatasan dengan desa tetangga lainnya. Di sebelah utara berbatasan dengan Desa Resmitingal, Kecamatan Kertasari. Di sebelah selatan berbatasan dengan Desa Cibereum, Kecamatan Kertasari. Ke arah timur berbatasan dengan Desa Cihawuk dan Hutan di Kecamatan Kertasari; dan ke arah barat oleh Desa Girimulya di Kecamatan Pacet (data statistik Desa Sukapura 2016).

Jenis penggunaan lahan pertanian di Sukapura adalah sistem pekarangan, kebun sayuran, kebun campuran pepohonan kayu (*kebon tatangkalan* atau *talun*), talun bambu (*kebon awi*), dan sawah. Hampir semua rumah tangga di Desa Sukapura memiliki rumah tempat tinggal dan pekarangan. Mereka memperoleh rumah dan pekarangan dengan berbagai cara, terutama warisan, pembelian, dan kombinasi warisan dan pembelian.



Gambar 1. Lokasi penelitian

### 2.2. Tata Kerja

Metode penelitian menggunakan metode kuantitatif. Pendekatan kuantitatif dengan cara analisis optimasi digunakan untuk mengetahui model mana yang dapat memberikan pendapatan bersih yang maksimal dengan penentuan luas lahan yang optimal dan kombinasi jenis tanaman yang tepat.

Optimasi adalah merupakan sebuah terminologi untuk menyatakan sebuah himpunan masalah dalam matematika untuk menjawab pertanyaan tentang ada tidaknya sebuah nilai yang unik dan optimum dalam sebuah himpunan jawaban yang ditawarkan (Munirah dan Subanar, 2017). Optimasi adalah proses produksi lebih efisien (lebih kecil dan/atau lebih cepat) program melalui seleksi dan desain struktur data, algoritma dan urutan instruksi dan lain – lain. Dengan optimasi pada sebuah sistem, kita akan bisa berhemat dalam segala hal antara lain energi, keuangan, sumber daya alam, kerja dan lain sebagainya tanpa mengurangi fungsi sistem tersebut.

Model optimasi adalah suatu model pengambilan keputusan yang menguraikan individu-individu seharusnya berperilaku agar dapat memaksimalkan semua hasil dan menemukan suatu penyelesaian dengan cara memaksimalkan dan meminimumkan fungsi tujuan terhadap satu susunan kendala. Model ini menggambarkan bagaimana setiap individu berperilaku sehingga memberikan hasil yang optimal.

Siswanto, (2007) menyatakan bahwa model optimasi mempunyai tiga unsur utama yaitu:

1. Variabel keputusan. Variabel keputusan adalah variabel persoalan yang akan mempengaruhi nilai tujuan yang hendak dicapai. Di dalam proses permodelan, penemuan variabel keputusan tersebut harus dilakukan terlebih dahulu sebelum merumuskan fungsi tujuan dan kendala – kendalanya. Cara untuk menemukan variabel – variabel ini adalah dengan mengajukan pertanyaan: Keputusan apa

yang harus dibuat agar nilai fungsi tujuan menjadi maksimum atau minimum?

2. Tujuan. Model optimasi mengasumsikan bahwa tidak ada perbedaan atas semua tujuan, namun yang terpenting adalah memberikan hasil yang maksimum.
3. Kendala. Kendala dapat diumpamakan sebagai suatu pembatas terhadap kumpulan keputusan yang mungkin dibuat dan harus dituangkan kedalam fungsi matematika linear. Terdapat tiga macam kendala yaitu kendala berupa pembatas, kendala berupa syarat dan kendala berupa keharusan.

Terdapat 4 (empat) model optimasi yang dilakukan dalam penelitian ini (Soekartawi, 1993):

1. Model I : Optimasi jenis tanaman berdasarkan kondisi sebenarnya (teknologi tetap dan kemampuan daya beli petani tetap).
2. Model II : Optimasi lanjut jenis tanaman (teknologi tetap dan kemampuan daya beli petani ditingkatkan).
3. Model III : Optimasi lanjut jenis tanaman berdasarkan kondisi potensial (penambahan teknologi sesuai anjuran dan kemampuan daya beli petani tetap).
4. Model IV : Optimasi lanjut jenis tanaman berdasarkan kondisi potensial (penambahan teknologi sesuai anjuran dan kemampuan daya beli petani ditingkatkan).

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan observasi, wawancara semi struktur dan wawancara berstruktur. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui wawancara langsung dengan responden sampel, sedangkan data sekunder diperoleh dari Kantor Desa Sukapura dan pustaka –pustaka yang berkaitan dengan masalah penelitian ini. Responden dalam penelitian ini berjumlah 20 orang sebagai Kepala Keluarga (KK) petani yang memiliki

pekarangan komersial dengan rata – rata luas lahan pekarangan 1.200 m<sup>2</sup>.

### 2.3. Analisis

Dalam penelitian ini diajukan hipotesis sebagai berikut:

“Pada pekarangan komersial, kombinasi jenis tanaman yang tepat dan luas lahan pekarangan yang optimal menghasilkan pendapatan bersih yang maksimal”.

Hipotesis ini dianalisis dengan teknik program linier sebagai berikut:

Fungsi Tujuan:

Maksimumkan

$$Z = \sum C_1X_1 + C_2X_2 + C_3X_3 + C_4X_4 + C_5X_5$$

Pembatas:

1) Lahan :  

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 \leq A$$

2) Benih/bibit :  

$$B_1X_1 + B_2X_2 + B_3X_3 + B_4X_4 + B_5X_5 \leq B$$

3) Pupuk :  

$$P_1X_1 + P_2X_2 + P_3X_3 + P_4X_4 + P_5X_5 \leq D$$

4) Pestisida :  

$$F_1X_1 + F_2X_2 + F_3X_3 + F_4X_4 + F_5X_5 \leq E$$

5) Tenaga Kerja :  
 - Pengolahan Lahan :  

$$TK_{11}X_1 + TK_{21}X_2 + TK_{31}X_3 + TK_{41}X_4 + TK_{51}X_5 \leq G$$

- Penanaman :  

$$TK_{12}X_1 + TK_{22}X_2 + TK_{32}X_3 + TK_{42}X_4 + TK_{52}X_5 \leq H$$

- Panen :  

$$TK_{1n}X_1 + TK_{2n}X_2 + TK_{3n}X_3 + TK_{4n}X_4 + TK_{5n}X_5 \leq I$$

6) Alat :  

$$PL_1X_1 + PL_2X_2 + PL_3X_3 + PL_4X_4 + PL_5X_5 \leq J$$

Semua Aktivitas tidak negatif:  

$$X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 \geq 0$$

Keterangan:

Z = Fungsi tujuan (jumlah pendapatan bersih dari keempat aktivitas yang dimaksimumkan)

X1 = aktivitas usahatani bawang daun

X2 = aktivitas usahatani wortel

X3 = aktivitas usahatani kubis

X4 = aktivitas usahatani kentang

- X5 = aktivitas usahatani pakcoy  
 C1 = produksi bawang daun  
 C2 = produksi wortel  
 C3 = produksi kubis  
 C4 = produksi kentang  
 C5 = produksi pakcoy  
 C1X1 = perkalian antara produksi dan harga bawang daun  
 C2X2 = perkalian antara produksi dan harga wortel  
 C3X3 = perkalian antara produksi dan harga kubis  
 C4X4 = perkalian antara produksi dan harga kentang  
 C5X5 = perkalian antara produksi dan harga pakcoy  
 A = luas lahan yang diusahakan untuk aktivitas usahatani bawang daun, wortel, kubis, kentang dan pakcoy tidak boleh lebih dari rata – rata luas lahan pekarangan  
 B = Benih/bibit untuk sarana produksi yang diperlukan tidak boleh melebihi kemampuan petani untuk membeli benih tersebut  
 D = Pupuk untuk sarana produksi yang diperlukan tidak boleh melebihi kemampuan petani untuk membeli pupuk tersebut  
 E = Pestisida untuk sarana produksi yang diperlukan tidak boleh melebihi kemampuan petani untuk membeli pestisida tersebut  
 G,H,I = Tenaga kerja yang diperlukan tidak boleh melebihi tenaga kerja yang tersedia untuk tiap aktivitas usahatani dengan luas lahan tertentu pada kegiatan pengolahan lahan, penanaman sampai dengan panen per musim tanam selama 1 tahun  
 J = Alat yang diperlukan tidak boleh melebihi kemampuan petani untuk membeli alat tersebut

Untuk menganalisis model program linier pada optimasi pendapatan bersih petani dari pola tanam yang diterapkan para petani, berbagai data, seperti biaya untuk berbagai asupan (*inputs*), pendapatan dari hasil produksi pertanian tiap jenis tanaman, dan tingkat kendala yang dialami petani, telah dikumpulkan dari lapangan, seperti disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Matrik Model Program Lini

Aktivitas	Aktivitas Tanam	Biaya Benih	Biaya Pupuk	Biaya Pestisida	Biaya Tenaga Kerja	Nilai Produk	Biaya Alat	Tingkat Kendala	Hubungan	Satuan
Fungsi Tujuan	- A <sub>ij</sub>	- B <sub>ij</sub>	-D <sub>ij</sub>	-E <sub>ij</sub>	-G <sub>ij</sub>	P <sub>ij</sub>	-J <sub>ij</sub>	Maksimum/Minimum	N	
Kendala										
1. Lahan	(1)							b <sub>1</sub>	≤	m <sup>2</sup>
2. Benih	a <sub>1</sub>	(-1)						b <sub>2</sub>	≤	kg
3. Pupuk	a <sub>2</sub>		(-1)					b <sub>3</sub>	≤	kg
4. Pestisida	a <sub>3</sub>			(-1)				b <sub>4</sub>	≤	kg
5. Tenaga Kerja	a <sub>4</sub>				(-1)			b <sub>5</sub>	≤	HOK
6. Produk	Y <sub>ij</sub>					(-1)		b <sub>6</sub>	≥	Kg
7. Alat	a <sub>5</sub>						(-1)	b <sub>7</sub>	≤	Rp

Pemrograman linier atau disebut juga sebagai optimasi linier adalah sebuah metode untuk mencapai hasil terbaik (seperti misalnya keuntungan maksimum atau biaya terendah) dalam sebuah model matematika yang seluruh kebutuhan dasarnya disajikan dalam hubungan linier. Pemrograman linier adalah sebuah kasus khusus dari matematika pemrograman dan matematika optimasi. Secara lebih formal, pemrograman linier adalah sebuah teknik untuk optimasi pada sebuah fungsi objektif linier, subjek untuk persamaan linier dan pertidaksamaan linier (Juita, 2017).

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Hasil

Berdasarkan hasil studi dapat diketahui bahwa para petani di Desa Sukapura pada setiap tahunnya dominan menggarap 3 kali tanam (musim tanam) dalam setahun, yaitu musim tanam I, musim tanam II, dan musim tanam III, dan dijadikan model untuk analisis.

Pada musim tanam I jenis tanaman sayur yang utama biasa ditanam di pekarangan adalah bawang daun (*Allium fistulosum* L), kubis (*Brassica oleracea* L); pada musim tanam II, sayur yang ditanam bawang daun, wortel, kentang, dan paksoy. Serta pada musim tanam III, sistem pekarangan ditanami jenis tanaman sayur bawang daun (*Allium fistulosum* L), wortel (*Daucus carota* L), kubis (*Brassica oleracea* L) dan kentang (*Solanum tuberosum* L) (Tabel 2). Berdasarkan Tabel 2 dapat disimak bahwa musim tanaman III memberikan pendapatan bersih lebih tinggi yaitu Rp 26.675.000/tahun dibandingkan dengan musim tanam II Rp 14.575.000/tahun dan musim tanam I Rp 3.102.000/tahun.

Apabila dianalisis berdasarkan 4 model pola tanam yang dilakukan para petani di lahan-lahan pekarangan mereka, dapat disimpulkan bahwa masing-masing pola dapat memberikan produksi dan hasil bersih berbeda-beda para para petani.

Tabel 2. Pendapatan Bersih Pekarangan Komersial Kondisi per Pekarangan Per Tahun

Total Pendapatan Bersih Pekarangan Komersial Kondisi Sebenarnya per Pekarangan per Tahun			
Musim Tanam I	Musim Tanam II	Musim Tanam III	Total Pendapatan Bersih (Rp)
1. Bawang daun (x1=400 m <sup>2</sup> ) 2. Wortel (x2=350 m <sup>2</sup> ) 3. Kubis (x3=450 m <sup>2</sup> )	1. Bawang daun (x1=400 m <sup>2</sup> ) 2. Wortel (x2=400 m <sup>2</sup> ) 3. Kentang (x4=150 m <sup>2</sup> ) 4. Paksoy (x5=250 m <sup>2</sup> )	1. Bawang daun (x1=400 m <sup>2</sup> ) 2. Wortel (x2=400 m <sup>2</sup> ) 3. Kubis (x3=250 m <sup>2</sup> ) 4. Kentang (x4=150 m <sup>2</sup> )	Rp 44.352.000
Pendapatan bersih = Rp 3.102.000	Pendapatan bersih = Rp 14.575.000	Pendapatan bersih = Rp 26.675.000	

Tabel 3. Rekapitulasi Jumlah Biaya, Pendapatan Kotor dan Pendapatan Bersih pada Model I, II, III dan IV per Pekarangan per Tahun

Model	Jenis Tanaman dan Rata – rata Luas Areal Tanam	Jumlah Biaya (Rp)	Pendapatan Kotor (Rp)	Pendapatan Bersih (Rp)
<b>Model I</b>				
Musim Tanam I	1. Wortel (x2=360m <sup>2</sup> ) 2. Kubis (x3=839m <sup>2</sup> )	4.931.160	9.447.896	4.516.736
Musim Tanam II	1. Wortel (x2=75m <sup>2</sup> ) 2. Kentang (x4=173m <sup>2</sup> ) 3. Paksoy (x5=644m <sup>2</sup> )	12.544.831,61	29.775.030	17.230.198,39
Musim Tanam III	1. Wortel (x2=100m <sup>2</sup> ) 2. Kubis (x3=594m <sup>2</sup> ) 3. Kentang (x4=175m <sup>2</sup> )	16.873.020	42.000.000	25.126.980
<b>Model II</b>				
Musim Tanam I	Kubis (x3=1200m <sup>2</sup> )	5.328.000	10.800.000	5.472.000
Musim Tanam II	1. Wortel (x2=97,8922m <sup>2</sup> )			

	2.Kentang (x4=225,2871m2)	16.334.243,34	38.707.540	22.373.296,66
	3.Pakcoy (x5=838,0997m2)			
Musim Tanam III	1.Wortel (x2=130m2)	21.933.437,5	61.100.000	39.166.562,5
	2.Kubis (x3=771,875m2)			
	3.Kentang (x4=227,5m2)			
<b>Model III</b>				
Musim Tanam I	1.Bawang daun (x1=144m2)	1.874.658	4.266.562	2.391.904
	2.Kubis (x3=354m2)			
Musim Tanam II	Kentang (x4=352m2)	1.940.798,464	44.117.650	42.176.851,54
Musim Tanam III	Kentang (x4=412m2)	2.672.850	92.647.060	89.974.210
<b>Model IV</b>				
Musim Tanam I	1.Bawang daun (x1=187,4845m2)	2.438.202,672	5.546.531	3.108.328,328
	2.Kubis (x3=460,0441m2)			
Musim Tanam II	Kentang (x4=458,8235m2)	2.976.617,456	57.352.940	54.376.322,54
Musim Tanam III	Kentang (x4=535,2941m2)	3.472.720,474	120.441.200	116.968.479,5

**Keterangan :**Jumlah biaya meliputi pengolahan lahan, pembelian benih/bibit, pembelian pupuk, pembelian pestisida, biaya tenaga kerja dan pembelian alat.

### 3.2. Pembahasan

Berdasarkan Tabel 2 dapat dikaji bahwa total pendapatan bersih pekarangan komersial, dengan usaha tani tanam sayur yang tidak menggunakan asupan berupa pupuk dan pestisida, dengan kondisi yang sesungguhnya per pekarangan per tahun menghasilkan pendapatan bersih sebesar Rp 44.352.000. Dalam kasus ini ini petani walaupun menanam tanaman sayur komersial pada lahan pekarangannya, dengan tidak menggunakan input energi seperti pupuk, pestisida dan sebagainya, dapat meningkatkan produksi yang pada gilirannya dapat meningkatkan pendapatan. Atau jika menggunakan input energi berupa pupuk, pestisida dan sebagainya hanya sebatas sesuai kemampuan petani saja, sehingga diperoleh pendapatan bersih seperti disajikan pada Tabel 2. Maka, pendapatan bersih seperti disajikan pada Tabel 2 dapat diketahui bahwa pendapatan bersih potensial/riil karena pendapatan bersih yang diterima petani per pekarangan per tahun tersebut tetap, seperti yang disajikan pada Tabel 2.

Kemudian untuk mengetahui apakah total pendapatan bersih usahatani pekarangan komersial kondisi sebenarnya masih dapat ditingkatkan, maka dilakukan optimasi model I, II, III dan IV masing - masing pada musim

tanam I, II dan III dan hasil seperti disajikan pada Tabel 4.

Berdasarkan Tabel 4, total pendapatan bersih usahatani pekarangan komersial kondisi sebenarnya sebesar Rp 44.352.000 (Tabel 2) masih dapat ditingkatkan dengan melakukan optimasi Model I musim tanam I, II dan III. Dari hasil optimasi pada Tabel 4 terlihat bahwa pada model I musim tanam I kombinasi jenis tanaman yang muncul adalah wortel (x2=360m2) dan kubis (x3=839m2) dengan pendapatan kotor (nilai maksimum fungsi tujuan) sebesar Rp 9.447.896. Model I musim tanam II kombinasi jenis tanaman yang muncul adalah wortel (x2=75m2), kentang (x4=173m2) dan pakcoy (644m2) dengan pendapatan kotor Rp 29.775.030. Model I musim tanam III kombinasi jenis tanaman yang muncul adalah wortel (x2=100m2), kubis (594m2) dan kentang (175m2) dengan pendapatan kotor Rp 42.000.000. Pendapatan kotor model I sebesar Rp 81.222.926; jumlah biaya pengeluaran Rp 34.349.011,61; total pendapatan bersih model I sebesar Rp 46.873.914,39 lebih besar jika dibandingkan dengan total pendapatan bersih pekarangan komersial kondisi sebenarnya (Tabel 2).

Tabel 4. Ringkasan Hasil Optimasi Model I, II, III dan IV Masing – Masing pada Musim Tanam I, II dan III

Peubah	Solusi											
	Model I			Model II			Model III			Model IV		
	MT I	MT II	MT III	MT I	MT II	MT III	MT I	MT II	MT III	MT I	MT II	MT III
X1	0	0	0	0	0	0	144	0	0	187,4845	0	0
X2	360	75	100	0	97,8922	130	0	0	0	0	0	0
X3	839	0	594	1200	0	771,875	354	0	0	460,0441	0	0
X4	0	173	175	0	225,2871	227,5	0	352	412	0	458,8235	535,2941
X5	0	644	0	0	838,0997	0	0	0	0	0	0	0
Nilai Maksimum Fungsi Tujuan	9.447.896	29.775.030	42.000.000	10.800.000	38.707.540	61.100.000	4.266.562	44.117.650	92.647.060	5.546.531	57.352.940	120.441.200

Total pendapatan bersih model I masih dapat ditingkatkan dengan cara melakukan optimasi model II. Pada Tabel 4 terlihat bahwa model II musim tanam I kombinasi jenis tanaman yang muncul adalah kubis ( $x_3=1200m^2$ ) dengan pendapatan kotor Rp 10.800.000. Model II musim tanam II kombinasi jenis tanaman yang muncul adalah wortel ( $x_2=97,8922m^2$ ), kentang ( $x_4=225,2871m^2$ ) dan pakcoy ( $x_5=838,0997m^2$ ) dengan pendapatan kotor Rp 38.707.540. Model II musim tanam III kombinasi jenis tanaman yang muncul adalah wortel ( $x_2=130m^2$ ), kubis ( $x_3=771,875m^2$ ) dan kentang ( $x_4=227,5m^2$ ) dengan pendapatan kotor Rp 61.100.000. Pendapatan kotor model II Rp 100.887.540; jumlah biaya pengeluaran Rp 43.595.680,84; total pendapatan bersih model II sebesar Rp 67.011.859,16 lebih besar jika dibandingkan dengan total pendapatan bersih model I (Tabel 3).

Total pendapatan bersih model II masih dapat ditingkatkan dengan cara melakukan optimasi model III. Pada Tabel 4 terlihat bahwa model III musim tanam I kombinasi jenis tanaman yang muncul adalah bawang daun ( $x_1=144m^2$ ) dan kubis ( $x_3=354m^2$ ) dengan pendapatan kotor Rp 4.266.562. Model III musim tanam II kombinasi jenis tanaman yang muncul adalah kentang ( $x_4=352m^2$ ) dengan pendapatan kotor Rp 44.117.650.

Model III musim tanam III kombinasi jenis tanaman yang muncul adalah kentang ( $x_4=412m^2$ ) dengan pendapatan kotor Rp 92.647.060. Pendapatan kotor model III Rp 141.031.272; jumlah biaya pengeluaran Rp 6.488.306,464; total pendapatan bersih model III sebesar Rp 134.542.965,54 lebih besar jika dibandingkan dengan total pendapatan bersih model II (Tabel 3).

Total pendapatan bersih model III masih dapat ditingkatkan dengan cara melakukan optimasi model IV. Pada tabel 4 terlihat bahwa model IV musim tanam I kombinasi jenis tanaman yang muncul adalah bawang daun ( $x_1=187,4845m^2$ ) dan kubis ( $x_3=460,0441m^2$ ) dengan pendapatan kotor Rp 5.546.531. Model IV musim tanam II kombinasi jenis tanaman yang muncul adalah kentang ( $x_4=458,8235m^2$ ) dengan pendapatan kotor Rp 57.352.940. Model IV musim tanam III kombinasi jenis tanaman yang muncul adalah kentang ( $x_4=535,2941m^2$ ) dengan pendapatan kotor Rp 120.441.200. Pendapatan kotor model IV Rp 183.340.671; jumlah biaya pengeluaran Rp 8.887.540,602; total pendapatan bersih model IV sebesar Rp 174.453.130,368 paling besar jika dibandingkan dengan total pendapatan bersih pekarangan komersial kondisi sebenarnya dan model – model optimasi sebelumnya (Tabel 3).

Model IV memberikan total pendapatan bersih yang paling besar terutama pada musim tanam III, hal ini disebabkan oleh karena kemungkinan fluktuasi harga jual komoditi yang diusahakan sedang tinggi sehingga pendapatan bersih yang diterima petani lebih besar daripada musim tanam I dan II. Total pendapatan bersih yang diterima petani pada model I, II, III dan IV pada Tabel 3 dapat dikatakan pendapatan bersih riil dan dapat juga dikatakan pendapatan bersih potensial.

#### **4. Kesimpulan**

Berdasarkan simulasi dengan kombinasi jenis tanaman yang tepat dan luas lahan pekarangan komersial yang optimal dapat menghasilkan pendapatan bersih yang optimal. Hasil optimasi dengan model IV memberikan pendapatan bersih maksimal tiap pekarangan per tahun. Dengan kata lain, bahwa para petani untuk mendapatkan hasil bersih yang optimal dari budidaya pekarangan tanam sayur komersil, harus mempertimbangkan secara cermat yang berpengaruh pada produksi, jenis tanam dan kombinasi dari jenis tanaman yang dibudidayakan, serta faktor luas pekarangan yang dimilikinya.

Pada studi ini, analisis optimasi hasil pekarangan hanya fokus pada pendapatan bersih dalam bentuk uang tunai, namun mengingat pekarangan memiliki anekaragam fungsi selain fungsi ekonomi komersil, seperti fungsi sosial budaya dan fungsi ekologi. Maka optimasi fungsi pekarangan yang komperhensif mencakup fungsi ekonomi komersil, ekonomi subsisten, sosial budaya, dan fungsi ekologi sangat penting dilakukan penelitian selanjutnya yang lebih mendalam, guna mendukung pembangunan sistem pertanian berkelanjutan di Indonesia.

#### **Daftar Pustaka**

Afrizon, S Rosmanah. 2015. Distribution and Diversity of Plant in Province of Bengkulu. Intern. Seminar on Promoting Local Resources for Food Health, Bengkulu 12-13 October, pp.440-447.

Andriansyah, SN, I Lovadi, R Linda. 2015. Keanekaragaman Jenis Tanaman Pekarangan di Desa Antibar Kecamatan Mempawah Timur Kabupaten Manpwah. *Protobion* 4 (1): 226-235.

Arifin HS. 2013. Pekarangan Kampung Untuk Konservasi Agro-biodiversitas Dalam Mendukung Penganekaragaman dan Ketahanan Pangan di Indonesia. Orasi Ilmiah Guru Besar Tetap Fak.Pertanian, IPB, Bogor.

Ashari, Saptana, dan TB Purwantini. 2012. Potensi dan Prospek Pemanfaatan Pekarangan Untuk Mendukung Ketahanan Pangan. *Forum Penelitian Agroekonomi* 30 (1): 13-30.

Hadikusumah, HY. 2003. Perubahan Struktur dan Fungsi Pekarangan Dalam Kaitannya Dengan Komersialisasi Pertanian (Studi di Desa Sukapura DAS Citarum Hulu). Tesis, Program Studi Magister Ilmu Lingkungan, Universitas Padjadjaran. Bandung.

Iskandar J. 2017. Ekologi Manusia dan Pembangunan Berkelanjutan. PSMIL, Unpad. Edisi Revisi.

Iskandar J dan Iskandar BS. 2011. Agroekosistem Orang Sunda. Buku Kiblat Utama Press, Bandung.

Iskandar J dan Iskandar BS. 2016. Arsitektur Tumbuhan: Struktur Pekarangan Perdesaan dan Ruang Terbuka Hijau Perkotaan. Teknosain, Yogyakarta.

Munirah dan Subanar. 2017. Kajian Terhadap Beberapa Metode Optimasi (Survey of Optimization Methods). *JUITA* 4(1): 2579 – 8901.

Pamungkas RN, L Hakim 2013. Ethnobotanical Investigation to

- Conserve Homegarden's Species of Palnts in Tambakrejo, Sumbermanjing Wetan, Southern Mlang. *Jurnal of Tropocal Life Science* 3 (2): 96-103.
- Prasetyo B. 2007. Keanekaragaman Tanaman Buah di Pekarangan Desa Jabon Mekar, Kecamatan Parung, Bogor. *Biodiversitas* 8 (1): 43-47.
- Prihatini, J Iskandar, R Partasasmita, D Nurjaman. 2018. The Impact of Traditional Homagarden Conversion into the Commercial One: A Case Study in Sukapura Village of the Upstream Citarum Watershed, West Java, Indonesia 19 (5): 1926-1940.
- Pujowati P. 2016. Karakteristik Pekarangan Etnis Jawa Untuk Mendukung Ketahanan Pangan Masyarakat di DAS Karang Mumus, Kalimantan Timur. *Ziraa'h* 41 (1): 137-144.
- Ratna N, E Gustiani dan A. Djuharti. 2016. Kontribusi Pemanfaatan Lahan Pekarangan Terhadap Pemenuhan Gizi Keluarga dan Pengeluaran Pangan Rumah Tangga. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian Banjarbaru*, 20 Juli 2016, pp. 1751-1756.
- Silalahi M, Nisyawati. 2018. The Ethnobotanical Study of Edible and Medicinal Plants in the Homegarden of Batak Karo Sub-ethnic in North Sumatra, Indonesia. *Biodiversitas* 19 (1): 229-238.
- Siswanto. 2007. *Operation Research Jilid 1*. Erlangga. Jakarta.
- Soekartawi. 1993. *Linear Programming, Teori dan Aplikasinya Khususnya Dalam Bidang Pertanian*. Rajawali Press. Jakarta.
- Sumarwiyati, SW Rahayu. 2015. *Potensi Pengembangan Bahan Obat Lokal Skala Rumah Tangga Untuk Mendukung Kemandirian Pangan dan Obat di Samarinda, Kalimantan Timur*. *Pros.Sen.Nas Masy.Bodiv Indonesia* 1 (2):330-336.
- Suryana Y dan J. Iskandar. 2014. *Studi Pengetahuan Lokal Tanaman Obat Pada Agroekosistem Pekarangan dan Dinamika Perubahannya di Desa Cibunar Kecamatan Rancakalong, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat*. *Bionatura* 15 (3):203-209.
- Sutoro. 2017. *Pemanfaatan dan Konservasi Keanekaragaman Sumber Daya Genetik Tanaman Pangan di Lahan Pekarangan*. *IPTEK Tanaman Pangan* 12 (2): 105-112.
- Wiryono, VNU Puteri, G Senoaji. 2016. *The Diversity of Plant Species, Types of Plant Uses, and the Estimate of Carbon Stock in Agroforestry System in Harapan Makmur Village, Bengkulu, Indonesia*. *Biodiversitas* 17 (1):249-255.
- Yulinda R. 2012. *Kontribusi Usaha Tani Lahan Pekarangan Terhadap Ekonomi Rumah Tangga Petani Kecamatan Kerinci Kabupaten Pelalawan, Indonesia*. *Journal of Agricultural Economics (IJAE)* 3 (2): 135-154.