

**ANALISIS USAHATANI TUMPANG SARI HORTIKULTURA PADA FASE  
TANAMAN KELAPA SAWIT BELUM MENGHASILKAN (TBM) SERTA  
DAMPAKNYA TERHADAP KESUBURAN TANAH DI KECAMATAN TANDUN,  
ROKAN HULU, RIAU**

***ECONOMIC ANALYSIS OF TUMPANG SARI HORTICULTURE ON IMMATURE OIL  
PALM AND ITS EFFECT TOWARDS SOIL FERTILITY IN TANDUN DISTRICT,  
ROKAN HULU, RIAU***

**Zulfi Primasani Nasution<sup>1\*</sup>, Rana Farrasati<sup>2</sup>, dan Edy Sigit Sutarta<sup>3</sup>**

<sup>1\*</sup> Pusat Penelitian Kelapa Sawit  
(Email: [zulfi.primasani@gmail.com](mailto:zulfi.primasani@gmail.com))

<sup>2</sup> Pusat Penelitian Kelapa Sawit  
(Email: [rana.farrasati@gmail.com](mailto:rana.farrasati@gmail.com))

<sup>3</sup> Pusat Penelitian Kelapa Sawit  
(Email: [edy\\_sigit@yahoo.com](mailto:edy_sigit@yahoo.com))

\*Penulis korespondensi: [zulfi.primasani@gmail.com](mailto:zulfi.primasani@gmail.com)

**ABSTRACT**

*The lack of financial capital and the loss of earnings after replanting and during the immature plant period are the main reasons for the postponed replanting programme in smallholder plantation. Independent farmer groups named Sido Makmur in Rokan Hulu, Riau have replanted 20 hectares of oil palm plantation area with the system of Chip and windrow (Tumbang Serempak) and combined it with horticultural crops tumpang sari. Although this system requires more expenses, the farmer group has carried out this system successfully. The aim of this research is 1) To acknowledge the motives of implementing tumpang sari system, 2) To discover the advantages on the financial sector, 3) To understand the effect of the tumpang sari system on soil fertility status and growth of oil palm in the immature period. This research is conducted in Desa Kumain, Rokan Hulu, in October 2019. The data analysis is carried out on tumpang sari system with horticultural crops and its impact on soil fertility in the area of immature oil palm. The data collection is conducted by in-depth interview, which involved five people in the farmers group. The research observation consists of the cropping pattern system in one year, production input costs, selling price, yield, and revenue. Moreover, soil sampling and vegetative growth measurements are also carried out. The result indicates that the implemented tumpang sari system is economically feasible. The RCR value supports these findings, which larger than one (>1) in all horticultural crops cultivated in this tumpang sari system. This statement also suggested tumpang sari with horticultural crops can give alternative income during the immature oil palm period. Furthermore, the nutrient content and vegetative growth result between the control plot (no tumpang sari) and the tumpang sari system has similar value. Therefore, the tumpang sari system is suggested since there are no deteriorative effects on plant growth and soil fertility.*

**Keywords:** *tumpang sari, horticultural crops, sustainable agriculture, soil fertility*

### ABSTRAK

Ketiadaan modal keuangan dan hilangnya pendapatan pekebun setelah di masa tanaman belum menghasilkan menjadi alasan utama penyebab tertundanya kegiatan peremajaan di perkebunan sawit rakyat. Kelompok Tani swadaya Sido Makmur yang berlokasi di Riau telah meremajakan kebun seluas 20 hektar dengan sistem tumbang serempak/total disertai dengan sistem tumpang sari tanaman sayuran. Meski sistem ini membutuhkan biaya yang cukup tinggi, ternyata berhasil diterapkan oleh Kelompok tani ini. Penelitian ini dilakukan untuk 1) mengetahui alasan pekebun memilih melakukan peremajaan dengan sistem tumpang sari, 2) mengetahui manfaat finansial dari penerapan tumpang sari, dan 3) mengetahui dampak sistem tumpang sari terhadap status kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman kelapa sawit pada masa tanaman belum menghasilkan. Penelitian ini dilakukan di Desa Kumain, Kecamatan Rokan Hulu pada Oktober 2019. Analisis data dilakukan menggunakan usahatani tanaman sela dan analisis dampak budidaya tanaman sela terhadap kesuburan tanah di areal tanaman kelapa sawit TBM 1. Pengumpulan data dilakukan dengan cara wawancara mendalam (*indepth interview*) melibatkan 5 orang anggota kelompok tani. Data yang dikumpulkan meliputi praktik pola tanam dalam setahun, biaya input produksi, harga jual, hasil produksi, dan pendapatan. Selain itu juga dilakukan pengambilan sampel tanah pada 5 titik pengamatan ditiap kebun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem tumpang sari tanaman sela pada kebun kelapa sawit rakyat di Tandun, Rokan Hulu, Riau secara ekonomi layak diusahakan. Hal ini dapat dinilai dari besaran nilai RCR yang lebih dari satu pada seluruh jenis tanaman sela yang diusahakan. Hal ini juga menjelaskan bahwa usahatani tumpang sari tanaman sela berupa tanaman hortikultura dapat menjadi alternatif pendapatan semasa tanaman kelapa sawit tanaman belum menghasilkan. Lebih lanjut, hasil analisis kadar hara tanah dan pertumbuhan vegetatif tanaman antara plot kontrol dan plot tumpang sari memiliki nilai yang cukup serupa. Sehingga dapat dikatakan sistem tumpang sari ini direkomendasikan karena tidak memberikan efek buruk terhadap pertumbuhan tanaman dan kesuburan tanah.

**Kata kunci:** tumpangsari, hortikultura, petani sawit rakyat, kesuburan tanah

### PENDAHULUAN

Tanaman kelapa sawit merupakan komoditas perkebunan di Indonesia yang telah berkembang dengan pesat dengan luasan 16,2 juta ha (Ditjenbun, 2020) dan menyumbangkan devisa negara cukup besar pada sektor non migas. Di Indonesia, kepemilikan perkebunan kelapa sawit terbagi atas 3 jenis, yaitu perkebunan milik negara, perkebunan swasta, dan perkebunan yang dikelola oleh pekebun rakyat (*smallholder*). Kesenjangan produktivitas terlihat cukup nyata pada perkebunan rakyat dengan rerata produktivitas terendah yaitu 2,41 ton CPO/ha atau 82,8% lebih rendah dari rerata produktivitas di nasional pada tahun 2018. Lebih lanjut, berdasarkan hasil studi kelayakan lahan dan faktor produksi di perkebunan rakyat, seharusnya potensi produktivitasnya dapat mencapai lebih dari 29,1 ton TBS/ha. Namun, pada kondisi aktual hanya mencapai 15,3 ton TBS/ha atau sekitar 53% dari potensi yang dapat dicapai (PPKS, 2020). Terdapat banyak faktor yang menyebabkan rendahnya produktivitas perkebunan rakyat, seperti pemupukan dan kultur teknis yang kurang tepat, serta usia tanaman yang lewat masa produktif (>20 tahun).

Peremajaan (*replanting*) umumnya dilakukan untuk mengganti tanaman yang tidak produktif dengan tanaman baru. Kegiatan ini membutuhkan biaya yang besar serta menyebabkan kehilangan pendapatan pekebun pada masa tanaman belum menghasilkan (TBM). Hal ini menyebabkan banyak pekebun rakyat yang menunda kegiatan *replanting* sehingga berdampak pada rendahnya produksi kebun yang didominasi oleh tanaman tua. Saat ini telah

berkembang berbagai alternatif untuk meningkatkan pendapatan pekebun pada masa TBM, salah satunya melalui penerapan sistem tumpang sari (*tumpang sari*) pada masa TBM kebun kelapa sawit dengan tanaman hortikultura atau semusim (Mthembu *et al.*, 2019; Nchanji *et al.*, 2015; Ismail *et al.*, 2009). Pada fase TBM (0-3 tahun) perkembangan kanopi dan akar tanaman masih belum mencapai fase optimal, sehingga terdapat peluang yang cukup besar untuk memanfaatkan *space* lahan terbuka untuk penanaman tanaman sela dengan kondisi intersepsi cahaya matahari yang cukup dan minim kompetisi hara. Dengan memperhatikan hal tersebut maka penanaman tanaman sela/semusim pada tanaman kelapa sawit umur 0-1 tahun dapat dilakukan dengan luas areal hingga 50-80%, umur 1-2 tahun sebesar 35-50%, dan umur 2-3 tahun sebesar 15-35% pada jarak tanaman normal.

Kajian Agustira *et al.* (2018), Kusumawati *et al.* (2019), dan Leeuwen (2019) menunjukkan bahwa sistem *tumpang sari* berdampak positif dalam memberikan keuntungan finansial dan ekonomi terutama pada fase TBM. Namun demikian, penelitian terdahulu menunjukkan bahwa sistem *tumpang sari* tanaman perkebunan dengan tanaman semusim yang telah dilakukan sebelumnya memiliki beberapa kendala yang perlu mendapat perhatian khusus, yaitu seperti fenomena defisiensi hara N, P, dan K yang terjadi pada tanaman TBM (Erhabor dan Filson, 1999; Rafflegeau *et al.*, 2010). Defisiensi hara muncul akibat perubahan status kesuburan hara, tidak terpenuhinya kebutuhan nutrisi tanaman utama dan tanaman sela, serta ditambah adanya kompetisi hara diantaranya (Erhabor dan Filson, 1999).

Pada umumnya peremajaan kebun sawit rakyat dilakukan dengan sistem tumbang bertahap. Hal ini dilakukan dengan pertimbangan untuk mengatasi minimnya modal peremajaan pekebun danantisipasi berkurangnya pendapatan dari kebun pada saat masa TBM. Kasus peremajaan kebun rakyat yang berbeda dijumpai di Kelompok Tani sawit swadaya Sido Makmur yang telah meremajakan kebun seluas 20 hektar dengan sistem tumbang serempak/total disertai dengan sistem tumpang sari tanaman sayuran. Sistem ini membutuhkan dana yang cukup tinggi, yang ternyata berhasil diterapkan oleh Kelompok tani sawit Sido Makmur. Penelitian ini bertujuan untuk 1) mengetahui alasan mengapa pekebun memilih melakukan peremajaan dengan sistem tumbang serempak/total di kombinasi dengan sistem tumpang sari pada masa TBM, 2) mengetahui manfaat finansial yang mereka dapatkan dalam melakukan tumpang sari, dan 3) mengetahui dampak sistem tumpang sari terhadap status kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman kelapa sawit pada masa TBM.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Lokasi Penelitian

Daerah yang menjadi lokasi penelitian ini adalah Desa Kumain, Kecamatan Tandun, Kabupaten Rokan Hulu, Provinsi Riau. Kegiatan pengumpulan data dilakukan pada bulan Oktober 2019 di kebun sawit swadaya Kelompok Tani Sido Makmur yang sedang diremajakan seluas 20 hektar.

### Bentuk Penelitian

Tanaman yang digunakan sebagai tanaman sela pada areal tanaman belum menghasilkan (TBM) kelapa sawit dalam penelitian ini meliputi: terung ungu, cabai besar, cabai rawit, kacang panjang, jagung dan gambas. Penelitian ini dilakukan pada lahan seluas 10 ha dimana tanaman sela tersebut ditanam berkombinasi. Tanaman kelapa sawit yang berumur 4 bulan setelah tanam di lapangan atau berada pada fase TBM 1 dengan jarak tanam 9 m x 7,8 m.

Analisis usahatani tanaman sela dilakukan untuk mengetahui tingkat biaya dan penerimaan, dan keuntungan dari pengusahaan tanaman sela pada areal TBM 1. Adapun dampak budidaya tanaman sela terhadap kesuburan tanah di areal tanaman kelapa sawit TBM 1

dilakukan melalui observasi lapangan terhadap kebun tanpa tanaman sela (K1), dan kebun dengan penanaman tanaman sela (K2). Lahan K1 memiliki luas 8 hektar dengan monokultur tanaman kelapa sawit TBM 1, sementara lahan K2 memiliki luas 10 hektar dengan kombinasi tanaman kelapa sawit dan tanaman sela dengan pola tanam terung ungu, cabai rawit, cabai besar.

### **Teknik Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dilakukan dengan cara wawancara mendalam (*indepth interview*) melibatkan 5 orang anggota kelompok tani. Data yang dikumpulkan meliputi praktik pola tanam dalam setahun, biaya input produksi, harga jual hasil produksi, dan pendapatan. Selain itu juga dilakukan pengambilan sampel tanah pada dua kelompok kebun yang diamati (K1 dan K2) secara komposit pada 5 titik pengamatan di tiap kebun menjadi 2 sampel tanah. Contoh tanah kemudian dianalisis pH H<sub>2</sub>O, C-organik, N-total, kation tersedia (P, K, Ca, Mg), kapasitas tukar kation (KTK), dan kejenuhan basa (KB). Data pertumbuhan vegetatif tanaman dilakukan pada 30 pohon sampel (kelapa sawit TBM) dengan parameter diameter bonggol, jumlah daun, tinggi tanaman, dan ada tidaknya gangguan pertumbuhan tanaman seperti gejala defisiensi hara dan serangan hama dan penyakit.

### **Teknik Analisis Data**

#### **Analisis Usahatani**

Analisis usahatani dilakukan untuk mengkaji biaya, penerimaan dan keuntungan budidaya tanaman sela pada areal tanaman kelapa sawit belum menghasilkan.

#### **Biaya Produksi**

Biaya produksi (*total cost*) merupakan seluruh biaya yang dikeluarkan selama proses produksi berlangsung meliputi biaya tetap (*fixed cost*) dan biaya variabel (*variable cost*), yang dihitung dengan rumus berikut (Saeri, 2018):

$$TC = TVC + TFC \dots\dots\dots (1)$$

Dimana:

TC = *Total Cost* (Rp/ha/musim tanam)

TVC = *Total Variable Cost* (Rp/ha/musim tanam)

TFC = *Total Fixed Cost* (Rp/ha/musim tanam)

Komponen biaya variabel dan biaya tetap dalam usahatani tanaman sela dalam penelitian ini kemudian dijelaskan dalam rumus sebagai berikut:

$$TC = X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 \dots\dots\dots (2)$$

Dimana:

X<sub>1</sub> = biaya benih (Rp)

X<sub>2</sub> = biaya pupuk (Rp)

X<sub>3</sub> = biaya insektisida (Rp)

X<sub>4</sub> = biaya herbisida (Rp)

X<sub>5</sub> = biaya tenaga kerja (Rp)

X<sub>6</sub> = biaya penyusutan alat (Rp)

### Pendapatan

Pendapatan usahatani terdiri dari pendapatan kotor (total penerimaan) dan pendapatan bersih (keuntungan). Pendapatan kotor merupakan nilai produksi yang dijual pada tingkat harga tertentu, dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$TR = Y \cdot P_y \dots\dots\dots(3)$$

Dimana:

TR = Total penerimaan (Rp/ha/musim tanam)

Y = Jumlah produksi (Kg/ha/musim tanam)

P<sub>y</sub> = Harga produk (Rp/Kg)

Adapun pendapatan bersih merupakan pengembalian bersih dari sejumlah biaya yang telah dikeluarkan, dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$I = TR - TC \dots\dots\dots(4)$$

Dimana:

I = Pendapatan bersih (Rp/ha/musim tanam)

TR = Total penerimaan (Rp/ha/musim tanam)

TC = Total biaya (Rp/ha/musim tanam)

### Efisiensi Usahatani

Tingkat efisiensi sebuah usahatani dapat dinilai dari besaran setiap biaya yang dikorbankan mampu memberikan pendapatan. Efisiensi usahatani ini dirumuskan sebagai berikut:

$$RCR = TR/TC \dots\dots\dots(5)$$

Dimana:

RCR = Rasio pendapatan dan biaya

TR = Total penerimaan

TC = Total biaya

Dengan kriteria:

RCR > 1 = usahatani memberi keuntungan

RCR < 1 = usahatani mengalami kerugian

RCR = 1 = usahatani berada pada titik impas

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan peremajaan tanaman kelapa sawit antara lain adalah 1) memperoleh performa atau keragaan tanaman fase TBM dan TM yang baik, 2) memperbaiki kerapatan (jumlah populasi tanaman) yang menguntungkan secara ekonomi, (3) mengganti bahan tanaman non-unggul dengan yang unggul, dan 4) memperbaiki produktivitas tanaman kelapa sawit. Sistem peremajaan kelapa sawit secara umum ada empat macam, yaitu: tumbang serempak (total), *underplanting*, sistem tumbang bertahap, sistem tumpang sari (*tumpang sari*). Masing-masing sistem memiliki keunggulan dan kelemahan (Yusuf et al., 2015).

Sistem tumbang serempak (total) memiliki keunggulan yaitu persiapan lahan dan pengolahan tanah lebih intensif sehingga dapat mengurangi risiko serangan hama kumbang

tanduk (*Oryctes rhinoceros sp*) dan penyakit busuk pangkal batang yang disebabkan oleh jamur *Ganoderma sp*. Di lain sisi, kelemahan sistem tumbang serempak adalah terputusnya sumber pendapatan bagi pekebun. Adapun bagi sistem underplanting, sistem ini memiliki kelebihan dalam hal pendapatan pekebun berkurang secara bertahap. Namun, sistem ini memiliki kelemahan yaitu: memiliki risiko pertumbuhan tanaman TBM kurang maksimal karena sering mengalami etiolasi (pertumbuhan tanaman yang sangat cepat di lokasi yang kurang penyinaran matahari menyebabkan kondisi tanaman lemah, batang kurus dan tidak kokoh, daun kecil dan tumbuhan tampak pucat) dan rawan serangan hama kumbang tanduk dan penyakit busuk pangkal batang (Yusuf et al., 2015).

Sistem tumbang bertahap memiliki kelebihan yaitu pekebun masih dapat memanen hasil dari luasan tanaman yang tidak diremajakan sehingga pendapatan pekebun berkurang secara bertahap. Namun sistem ini belum tidak ekonomis pada luasan lahan yang sempit bagi pekebun. Terakhir, sistem tumpang sari memiliki cukup banyak kelebihan bagi pekebun, diantaranya adalah: 1) pekebun dapat memperoleh pendapatan alternatif selama fase TBM, 2) pertumbuhan tanaman muda tidak terganggu, 3) sisa-sisa tanaman sela dapat menjadi sumber pupuk organik bagi tanaman sawit muda. Kekurangan sistem ini terletak pada pengolahan tanah harus intensif dan perlu rantai pemasaran yang tepat agar hasil tanaman sela dapat terserap pasar ((Yusuf et al., 2015). Berdasarkan hasil kunjungan lapangan dan wawancara terhadap pekebun sawit di lokasi penelitian, diketahui bahwa para pekebun memilih peremajaan tumpang sari agar mendapatkan sumber pendapatan alternatif di masa TBM selain dukungan bibit dari PTPN V dan pinjaman dari perbankan.

### **Teknik Penanaman**

Pada sistem tumpang sari yang diamati, tanaman kelapa sawit TBM ditanam bersama dengan tanaman hortikultura lainnya dalam sistem baris. Tanaman kelapa sawit ditanam terlebih dahulu, lalu diikuti dengan tanaman hortikultura pada saat tanaman kelapa sawit telah berumur 7-8 bulan. Jarak tanam yang digunakan untuk kelapa sawit yaitu 8 x 9 m, dan tanaman hortikultura yang ditanam berupa terung, kacang panjang, gambas, pare, cabai merah dan cabai rawit sesuai dengan pola tanam pada Gambar 2.



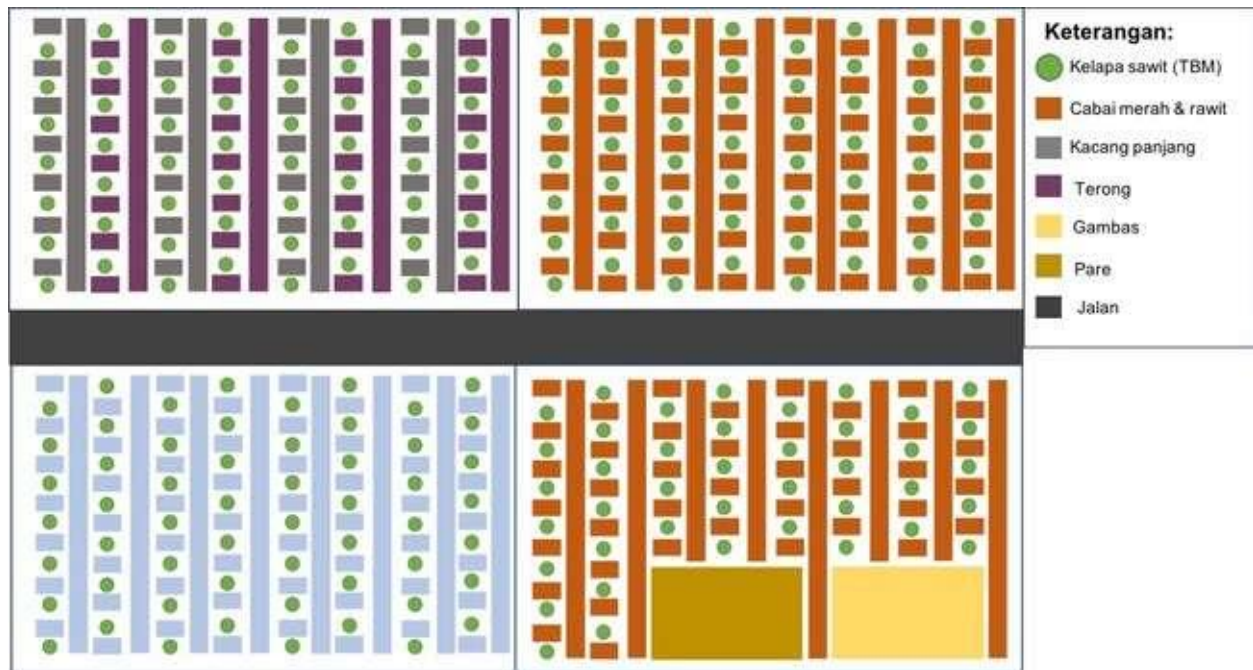


Gambar 1. Lanskap lahan dengan pola tanam tumpang sari kelapa sawit TBM dan tanaman hortikultura

Pada lokasi pengamatan, total luasan lahan pekebun adalah 2 ha yang dibagi dalam 4 (empat) petak dengan luasan masing-masing 0,5 ha (100 m x 40 m). Jumlah tanaman sawit per petak adalah 66 pokok, dan jumlah total tanaman pada 2 ha lahan adalah 264 pokok. Selanjutnya, total tanaman hortikultura untuk satu siklus tanam yaitu terong sebanyak 600 pokok, kacang panjang 1.000 pokok, gambas 560 pokok, pare 400 pokok, cabai rawit 600 pokok, dan cabai merah 2.700 pokok.

Sebagai upaya pengolahan tanah sebelum tanam, dolomit diaplikasikan ke lahan karena jenis tanah yang cenderung agak masam. Selanjutnya, setiap tanaman diberikan pupuk NPK generik dengan dosis sesuai jenis dan umur tanaman. Selain itu, juga diaplikasi pupuk organik cair atau disebut *bokashi* yang dibuat sendiri dalam suatu kolam oleh pemilik lahan. Aplikasi dilakukan sebanyak dua kali dalam seminggu dengan ukuran 0,25 liter per tanaman. *Bokashi* tersebut terbuat dari hasil fermentasi campuran kotoran ayam, sapi, pupuk ZA, TSP, KCL, EM4 dan Molase. Namun demikian, kandungan hara dari *bokashi* ini belum diketahui karena tidak dilakukan analisis lebih lanjut.





Gambar 2. Pola tanam *tumpang sari* kelapa sawit dan tanaman hortikultura

### Analisis Usahatani

Pada usahatani tumpang sari tanaman sela memiliki musim tanam yang berbeda-beda tergantung pada karakter fisiologis masing-masing tanaman sela. Dalam penelitian ini, tanaman cabai rawit dan cabai merah memiliki musim tanam yang paling panjang dibandingkan tanaman sela lainnya yaitu mencapai 12 bulan. Tanaman cabai merah dan cabai rawit umumnya dapat dipanen pada saat tanaman berumur 2,5 bulan hingga 12 bulan. Sementara itu, musim tanam tanaman terong ungu mencapai 6 bulan, dimana tanaman mulai dapat dipanen pada saat tanaman berumur 2,3 bulan setelah tanam. Adapun musim tanam tanaman pare, gambas dan kacang panjang memiliki musim tanam yang sama yaitu 4 bulan (Tabel 1).

Tabel 1. Masa tanam, produksi dan harga jual menurut jenis tanaman hortikultura yang diusahakan dengan sistem tumpang sari pada lahan kelapa sawit belum menghasilkan (TBM)

Jenis Tanaman	Musim Tanam (bulan)	Populasi Tanaman (batang)	Produksi per musim tanam (Kg)	Frekuensi panen per musim tanam	Harga jual (Rp/Kg)
Terong ungu	6	600	2.450	13-15	3.000
Cabai rawit	12	600	846	20-25	35.000
Cabai merah	12	2.700	851	20-25	40.000
Pare	4	400	2,100	12-14	5.000
Gambas	4	560	2,100	12-14	5.000
Kacang panjang	4	1.000	4,500	20-25	4.000

Hasil analisis usahatani tanaman sela menunjukkan penerimaan per usahatani tumpang sari tanaman sela masing masing sebesar Rp 7.350.000 (Terong Ungu), Rp 29.610.000 (Cabai Rawit), Rp 34.040.000 (Cabai Merah), Rp 10.500.000 (Pare dan Gambas) dan Rp 18.000.000 (Kacang Panjang). Adapun biaya produksi per usahatani tumpang sari tanaman sela diketahui bahwa tanaman Cabai Merah mengeluarkan biaya produksi tertinggi sebesar Rp 10.794.000 dan terendah adalah tanaman Terong Ungu sebesar Rp 3.909.000. Ditinjau dari keuntungan, usahatani tanaman Kacang Panjang memiliki keuntungan terbesar sebesar Rp 26.265.000 per tahun atau Rp 2.918.333 per bulan. Ditinjau dari *Return Cost Ratio* (RCR) usahatani tumpang sari tanaman sela kelapa sawit umumnya layak untuk dilaksanakan dimana tingkat RCR lebih satu. Nilai RCR tertinggi diperoleh tanaman Cabai Rawit (4,14), diikuti tanaman Cabai Merah (3,15), tanaman Kacang Panjang (1,95), tanaman terong ungu (1,88), tanaman Pare (1,44) dan terendah tanaman Gambas (1,43) (Tabel 2).

Tabel 2. Analisis usahatani tumpang sari tanaman hortikultura pada areal tanaman kelapa sawit belum menghasilkan (TBM)

Uraian	Terong Ungu	Cabai Rawit	Cabai Merah	Pare	Gambas	Kacang Panjang
<b>Penerimaan</b>						
Penjualan	7.350.000	29.610.000	34.040.000	10.500.000	10.500.000	18.000.000
<b>Biaya</b>						
Biaya input produksi	777.000	1.370.000	4.912.000	3.923.000	3.763.000	4.513.000
Biaya tenaga kerja	2.250.000	4.900.000	5.000.000	2.500.000	2.700.000	3.850.000
Penyusutan saprodi	882.000	882.000	882.000	882.000	882.000	882.000
<b>Jumlah biaya</b>	<b>3.909.000</b>	<b>7.152.000</b>	<b>10.794.000</b>	<b>7.305.000</b>	<b>7.345.000</b>	<b>9.245.000</b>
<b>Keuntungan per masa tanam</b>	<b>3.441.000</b>	<b>22.458.000</b>	<b>23.246.000</b>	<b>3.195.000</b>	<b>3.155.000</b>	<b>8.755.000</b>
Keuntungan per bulan	1.147.000	1.871.500	1.937.167	1.065.000	1.051.667	2.918.333
<b>RCR</b>	<b>1,88</b>	<b>4,14</b>	<b>3,15</b>	<b>1,44</b>	<b>1,43</b>	<b>1,95</b>
<b>Keuntungan setahun</b>	<b>6.882.000</b>	<b>22.458.000</b>	<b>23.246.000</b>	<b>9.585.000</b>	<b>9.465.000</b>	<b>26.265.000</b>

Berdasarkan hasil survei Slingerland *et al.* (2019), meskipun produktivitas tanaman kelapa sawit pada sistem tanam *tumpang sari* di kebun pekebun rakyat cenderung lebih rendah, namun para pekebun lebih memilih sistem tanam ini untuk menyeimbangkan pendapatan pada fase TBM melalui hasil penjualan dari tanaman hortikultura. Zulkifli *et al.* (2016), menambahkan bahwa penerapan pola tanam *tumpang sari* berpotensi memberikan pemasukan yang beragam sehingga mengurangi dependensi pekebun terhadap harga pasar yang fluktuatif.

#### Analisis kesuburan tanah

Kesuburan tanah merupakan faktor penting yang mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman. Berdasarkan hasil pengamatan lapang (Tabel 3) diketahui bahwa pola tanam *tumpang sari* tidak mempengaruhi parameter kesuburan tanah secara keseluruhan.

Beberapa parameter yang diamati seperti C-organik, C/N, kandungan hara Fosfor (P), Kalsium (Ca), Magnesium (Mg) pada perlakuan *tumpang sari* kelapa sawit dengan tanaman semusim memiliki nilai yang lebih tinggi dibanding pada kontrol. Sementara, kandungan Nitrogen (N), dan Kalium (K) bernilai sama, namun nilai pH, kapasitas tukar kation (KTK) serta kejenuhan basa (KB) pada plot *tumpang sari* lebih rendah dari plot kontrol (tanpa *tumpang sari*). Hal ini diduga terjadi karena adanya proses dinamika hara dalam tanah serta penambahan dolomit, pupuk organik serta variasi aplikasi pupuk anorganik di plot *tumpang sari*.

Tanaman kelapa sawit memerlukan hara yang berbeda-beda sesuai dengan umur tanaman, dimana tanaman yang semakin tua memerlukan suplai hara lebih banyak. Pada sistem tanam *tumpang sari* perlu diperhatikan kesetimbangan hara dan ketersediaan hara bagi setiap tanaman untuk mencapai pertumbuhan dan produksi yang optimal.

Berdasarkan klasifikasi kesuburan tanah untuk tanaman kelapa sawit oleh Adiwiganda (1998) dan Santoso & Wiratmoko (2010), diketahui bahwa unsur makro yang tergolong cukup (kelas sedang) pada plot *tumpang sari* adalah Fosfor (P) dan Kalsium (Ca). Pada plot *tumpang sari* kandungan hara Fosfor (P) memiliki nilai 4 kali lebih tinggi dibandingkan plot kontrol, dengan angka masing-masing 20,81 ppm dan 86,64 ppm. Hal tersebut karena adanya input pupuk anorganik tambahan dari pekebun untuk tanaman hortikultura. Fosfor merupakan unsur hara yang diperlukan tanaman untuk perkembangan akar terutama pada awal pertumbuhan (Redzuan *et al.*, 2009).

Tabel 3. Hasil observasi kesuburan tanah pada plot kontrol dan *tumpang sari*

Parameter pengamatan	Perlakuan	
	Kontrol	Tumpang sari
pH	5	4,6
C (%)	1,34 (sedang)	1,68 (sedang)
N (%)	0,11 (rendah)	0,11 (rendah)
C/N	12,10	15,27
P (ppm)	20,81 (sedang)	86,64 (tinggi)
K (m.e/100 g)	0,23 (rendah)	0,23 (rendah)
Ca (m.e/100 g)	0,95 (rendah)	1,71 (sedang)
Mg (m.e/100 g)	0,43 (rendah)	0,46 (rendah)
KTK (m.e/100 g)	4,81	2,4
Kejenuhan Basa (KB) (%)	33	28

Trend yang sama juga ditunjukkan pada kandungan hara Kalsium (Ca) dan Magnesium (Mg) yang berasal dari input dolomit pada plot *tumpang sari* dengan nilai hara Ca dan Mg lebih tinggi pada plot *tumpang sari* (1,71 m.e/100 g dan 0,46 m.e/100 g). Dolomit ( $\text{CaMg}(\text{CO}_3)$ ) merupakan salah satu bahan pembenah tanah yang umum diaplikasikan pada perkebunan kelapa sawit untuk memenuhi kebutuhan Mg tanaman dan meningkatkan pH tanah (Shamshuddin *et al.*, 2009).

Lebih lanjut, dari hasil pengamatan diketahui bahwa kandungan hara N, dan K tergolong rendah baik di blok kontrol ataupun *tumpang sari* (0,11% dan 0,46 m.e/100 g). Hal tersebut perlu mendapatkan perhatian lebih lanjut. Sebaiknya dilakukan input diperlukan asupan hara N, dan K tambahan pada plot *tumpang sari* yang diamati agar tidak terjadi defisiensi hara pada tanaman kelapa sawit di fase pertumbuhan selanjutnya. Hal tersebut didukung oleh hasil penelitian Rafflegeau *et al.* (2010) menyatakan bahwa terdapat potensi defisiensi hara Nitrogen

(N) dan Kalium (K) pada tanaman kelapa sawit fase TBM yang selanjutnya akan mempengaruhi produksi tanaman pada fase Tanaman menghasilkan karena N berperan penting dalam meningkatkan net asimilasi dan biomassa tanaman (Corley and Tinker, 2016).

Nilai pH tanah dari kedua blok kontrol dan perlakuan *tumpang sari* tidak berbeda (5 dan 4,6). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Erharbor dan Filson (1999) dan Okyere *et al.* (2014) yang juga menunjukkan bahwa pada plot kontrol dan *tumpang sari* tanaman kelapa sawit dengan berbagai tanaman hortikultura menunjukkan bahwa tidak terjadi perbedaan pH yang signifikan. Kadar hara bergerak dinamis menyesuaikan dengan input pupuk anorganik dan serapan tanaman, dan kandungan C-organik bervariasi sesuai dengan input residu tanaman pada plot pengamatan. Namun demikian, hal ini tidak memberikan dampak negatif terhadap pertumbuhan dan perkembangan kelapa sawit pada fase awal pertumbuhannya, melainkan residu tanaman hortikultura akan menambah residu tanaman yang mudah terdekomposisi untuk tambahan bahan organik tanah secara berkelanjutan.

Degradasi kandungan C-organik pada perkebunan kelapa sawit umumnya terjadi, namun dengan implementasi kultur teknis yang tepat maka nilainya dapat meningkat seiring pertambahan umur tanaman (Haron *et al.* 1998; Khasanah *et al.* 2015; Wisdom *et al.* 2017; Rahman *et al.* 2018). Pada penelitian ini, terlihat bahwa kandungan karbon organik (C-organik) pada plot *tumpang sari* lebih tinggi dari plot kontrol. Hal ini merupakan indikasi dari adanya masukan bahan organik dari serasah dan biomassa tanaman hortikultura pada plot *tumpang sari* serta asupan dari pupuk organik cair (bokashi) yang diberikan. C-organik merupakan salah satu parameter penting yang digunakan sebagai indikator kesuburan tanah pada pertanian yang berkelanjutan. Peran lain dari C-organik yaitu untuk menjaga keberlangsungan mikro-makroorganisme tanah, ketersediaan hara, serta memperbaiki sifat tanah (Smith *et al.*, 2013). Menurut Slingerland *et al.* (2019), penerapan pola tanam *tumpang sari* pada tanaman kelapa sawit memberikan banyak dampak lingkungan diantaranya stok karbon meningkat 37%, mengurangi *leaching* nitrogen sebanyak 66% dan kejadian erosi sebanyak 57%.

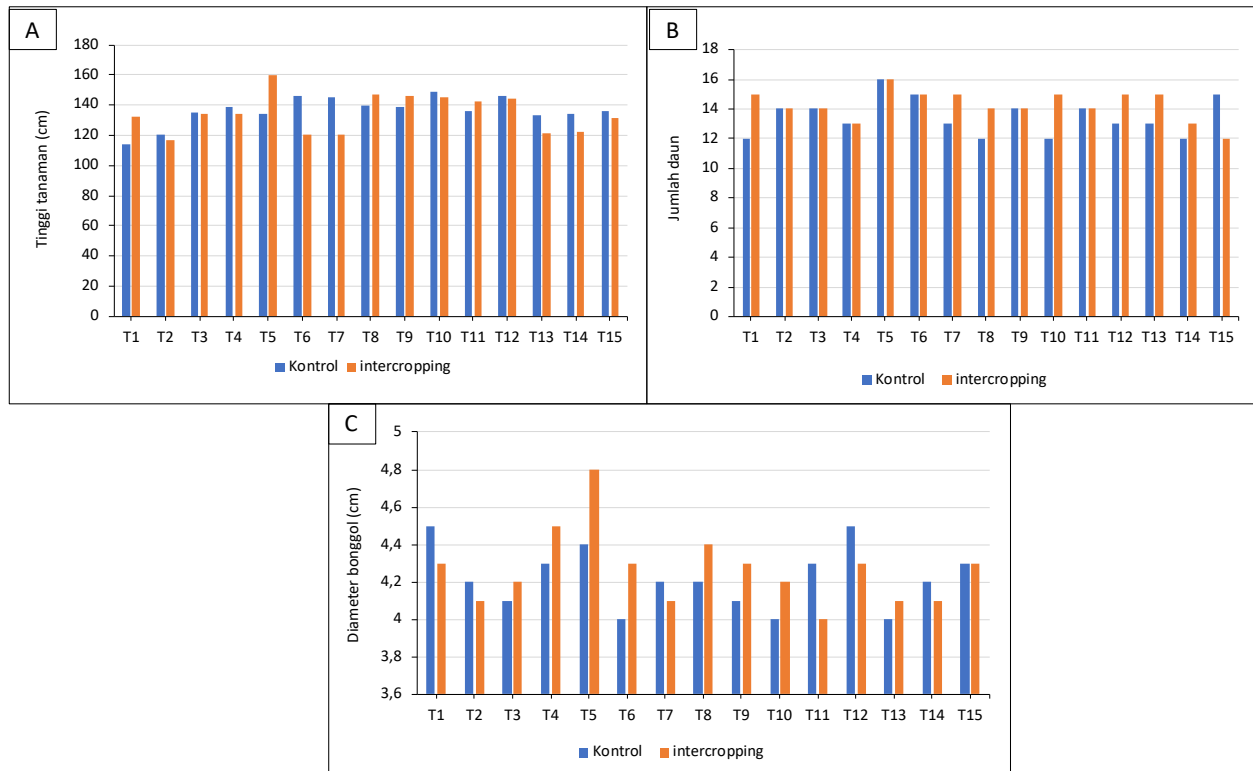
### **Pertumbuhan vegetatif tanaman**

Berdasarkan hasil pengamatan pada pertumbuhan vegetatif tanaman (tinggi tanaman, jumlah daun, dan diameter bonggol) pada Gambar 1, diketahui bahwa tidak penerapan pola tanam *tumpang sari* tidak menurunkan performa vegetatif tanaman kelapa sawit TBM. Rerata tinggi tanaman pada fase TBM yang diamati yaitu 134 - 136 cm, daun berjumlah 14, dan diameter bonggol 4,2 cm.

Tidak adanya perbedaan pada parameter pertumbuhan vegetatif kelapa sawit menandakan bahwa interaksi persaingan unsur hara dengan tanaman sisipan (*tumpang sari*) pada plot pengamatan belum terlihat pada fase TBM kelapa sawit. Selain itu, gejala defisiensi hara seperti N dan K pada tanaman yang diamati juga tidak ada sehingga dapat dikatakan untuk saat ini, unsur hara antara tanaman kelapa sawit dengan tanaman sisipan cukup bagi pertumbuhan keduanya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Slingerland *et al.* (2019) yang menyatakan bahwa untuk meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman diperlukan optimalisasi pengelolaan lahan melalui benih yang tersertifikasi, pembersihan gulma, *pruning*, dan pemupukan yang cukup. Apabila pengelolaan lahan optimal maka produksi tahunan dapat mencapai 12 ton/ha.

Aplikasi *bokashi* atau pupuk organik cair yang diaplikasikan pada lahan diduga juga mendukung kesuburan tanah yang berdampak pada tercukupinya kebutuhan hara dan pertumbuhan tanaman hortikultura dan kelapa sawit pada plot pengamatan. Hal ini didukung

oleh hasil penelitian yang menunjukkan bahwa aplikasi *bokashi* meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan produksi dari beberapa tanaman hortikultura serta kelapa sawit dimana hal tersebut adalah cerminan dari tercukupinya hara tanaman (Mamondol, 2016; Raksun dan Mertha, 2017; Raksun dan Mertha, 2018; Effendy *et al.*, 2019)



Gambar 3. Hasil pengamatan vegetatif tanaman: (a) tinggi tanaman; (b) jumlah daun; (c) diameter bonggol

Lebih lanjut, dalam penerapan sistem *tumpang sari* perlu diperhatikan juga jenis pemilihan tanaman tumpang sari, jarak tanam dan luas kanopi yang tepat agar tidak terjadi persaingan unsur hara dan air antar tanaman, serta penurunan produksi pada tanaman utama (Slingerland *et al.*, 2019). Efektivitas, kompetisi hara, air, cahaya, dan prediksi produksi dari sistem tumpang sari kelapa sawit yang diterapkan dapat diketahui melalui modelling WaNuLCAS (van Noordwijk *et al.*, 2011).

### KESIMPULAN

Sistem tumpang sari tanaman sela pada kebun kelapa sawit rakyat di Tandun, Rokan Hulu, Riau secara ekonomi layak diusahakan. Hal ini dapat dinilai dari besaran nilai RCR yang lebih dari satu pada seluruh jenis tanaman sela yang diusahakan. Hal ini juga menjelaskan bahwa usahatani *tumpang sari* dengan tanaman hortikultura yang memiliki nilai jual tinggi dan mampu diserap pasar dengan baik dapat menjadi alternatif pendapatan semasa tanaman kelapa sawit tanaman belum menghasilkan (TBM). Disamping itu, adanya kegiatan pemupukan dan penyiangan tanaman sela dapat menggantikan biaya pemeliharaan gawangan pada tanaman kelapa sawit TBM.

Berdasarkan hasil analisis kesuburan tanah, usahatani tumpang sari tanaman sela tidak berdampak pada penurunan kualitas tanah. Kandungan unsur hara antara plot tanpa tanaman sela dan plot tumpang sari memiliki nilai yang cukup serupa. Begitu juga dengan pertumbuhan tanaman kelapa sawit tidak mengalami perbedaan karena tercukupinya hara dari masing-masing tanaman. Sehingga dapat disimpulkan tumpang sari dengan tanaman hortikultura seperti terong ungu, cabai rawit, cabai merah, pare, gembas, dan kacang panjang dapat diterapkan secara keberlanjutan, dengan syarat tetap mempertimbangkan ketersediaan hara masing-masing tanaman tercukupi melalui aplikasi pemupukan anorganik dan organik secara kontinyu.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Petani Swadaya Kelapa Sawit di kecamatan Tandun, Rokan Hulu, Riau, PTPN V, dan Pusat Penelitian Kelapa Sawit yang telah memberikan kesempatan dan dukungan kepada penulis dalam melaksanakan penelitian ini. Selanjutnya, juga ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu hingga selesainya penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Agustira, M.A., Lubis, I., Listia, E., Akoeb, E.N., Harahap, I.Y., dan Lubis, M.E.S. 2018. Analisis Finansial dan Ekonomi tanaman sela (jagung dan kedelai) pada areal tanaman belum menghasilkan kelapa sawit. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*. 26(3): 141-152.
- Effendy, I., Gribaldi, dan Jalal, B.A. 2019. Aplikasi sabut kelapa dan pupuk bokasi kotoran ayam terhadap pertumbuhan bibit sawit di prenursery. *J.Agrotek Tropika*. 7(2): 405-412.
- Erhabor, J.O. and Filson, G.C.1999. Soil fertility changes under an oil palm-based tumpang sari system. *Journal of Sustainable Agriculture*. 14 (2/3): 45 – 61.
- Haron, K., Brookes, P.C., Anderson, J.M., dan Zakaria, Z.Z. 1998. Microbial biomass and soil organic matter dynamics in oil palm (*Elaeis guineensis* jacq.) plantations, West Malaysia. *Soil Biology and Biochemistry*, 30(5): 547–552. [https://doi.org/10.1016/S0038-0717\(97\)00217-4](https://doi.org/10.1016/S0038-0717(97)00217-4)
- Ismail, S., Khasim, N., and Omar, R.Z.R. 2009. Double-row avenue system for crop integration with oil palm. MPOB Information series. ISSN 1511 7871.
- Khasanah, N., van Noordwijk, M., Ningsih, H., dan Rahayu, S. 2015. Carbon neutral? No change in mineral soil carbon stock under oil palm plantations derived from forest or non-forest in Indonesia. *Agriculture, Ecosystem and Environment*. 211: 195-206.
- Kusumawati, S.A., Yahya, S., Hariyadi, Mulatsih, S., dan Istina, I.N. 2019. Analisis Pendapatan usahatani tumpang sari pada peremajaan kebun kelapa sawit rakyat. *Buletin Palma*. 20(1): 45-56.
- Mamondol, M.R. 2016. Respon beberapa komoditas sayuran (tomat, cabai rawit, dan ketimun) terhadap kombinasi pemberian bokashi dan air limbah cucian beras. *Jurnal Envira*. 1(1): 1-13.
- Mthembu, B.E., Terry, M., Everson, and Everson, C.S. 2019. Tumpang sari for enhancement and provisioning of ecosystem services in smallholder, rural farming systems in

- KwaZulu-Natal Province, South Africa: a review, *Journal of Crop Improvement*. 33(2): 145-176. Doi: 10.1080/15427528.2018.1547806
- Nchanji, Y.K., Nkongho, R.N., Mala, W.A., and Levang, P. 2016. Efficacy of oil palm tumpang sari by smallholders Case study in South-West Cameroon. *Agroforest Syst.* 90: 509-519. DOI 10.1007/s10457-015-9873-z.
- Okyere, S.A., Danso, F., Larbi, E., and Danso, I. 2014. Residual effect of tumpang sari on the yield and productivity of oil palm. *Int J Plant Soil Sci* 3(7):854–862.
- Pusat Penelitian Kelapa Sawit. 2019. Kesenjangan Produktivitas (*Yield Gap*) Kelapa Sawit Indonesia. PPKS Note Edisi Juni 2019.
- Rafflegeau, S., Michel-Dounias, I., Tailliez, B., Ndigui, B., and Papy, F. 2010. Unexpected N and K nutrition diagnosis in oil palm smallholdings using references of high-yielding industrial plantations. *Agronomy Sustain Dev* 30(4):777–787.
- Rahman, N., De Neergaard, A., Magid, J., Van De Ven, G.W.J., Giller, K.E., and Bruun, T.B. 2018. Changes in soil organic carbon stocks after conversion from forest to oil palm plantations in Malaysian Borneo. *Environmental Research Letters*. 13(10): 1-12 <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aade0f>.
- Raksun, A., dan Mertha, I.G. 2017. Pengaruh Bokashi terhadap produksi cabai rawit (*Capsicum annuum*). *Jurnal Biologi Tropis*. 17(2):45-50.
- Raksun, A., dan Mertha, I.G. 2018. Pengaruh bokashi terhadap produksi terong ungu (*Solanum melongena* L.). *Jurnal Biologi Tropis*. 18(1):21-26.
- Smith, P., Haberl, H., Popp, A., Erb, K.H., Lauk, C., Harper, R., Tubiello, F.N., Pinto, A.S., Jafari, M., Sohi, S., Masera, M., Böttcher, H., Berndes, G., Bustamante, M., Ahammad, H., Clark, H., Dong, H., Elsiddig, E.A., Mbow, C., Ravindranath, N.H., Rice, C.W., Abad, C.R., Romanovskaya, A., Sperling, F., Herrero, M., House, H.I., and Rose, S. 2013. How much land-based greenhouse gas mitigation can be achieved without compromising food security and environmental goals? *Global Change Biology*. 19(8): 2285-2302. <https://doi.org/10.1111/gcb.12160>.
- Van Leuuewen, S. 2019. Analysis of a pineapple-oil palm tumpang sari system in Malaysia. MSc Thesis Plant Production Systems. Wageningen University and Research.
- Van Noordwijk, M., Lusiana, B., Khasanah, N., and Mulia, R. 2011. WaNulCAS version 4.0 Background on a model of water nutrient and light capture in agroforestry systems. Bogor, Indonesia: World Agroforestry Centre (ICRAF). 224pp.
- Wisdom, S.B., Emmanuel, O.B., and Kofi, A.M. 2017. Dynamics of soil carbon sequestration under oil palm plantations of different ages. *Global Symposium on Soil Organic Carbon*. Rome, Italy. 1-4.
- Yusuf, M.A., Winarna, Pradiko, I., Syarovy, M., dan Sutarta, E.S. 2015. Pedoman Peremajaan Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat Bagian I: Teknik Peremajaan Kelapa Sawit. Seri Sawit Populer 17. Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Medan.
- Zulkifli, R.O., James, C.H., Wahid, O., and Norkaspi, K. 2016. Integration of black pepper with oil palm. MPOB Information Series No 0718. <http://palmoilis.mpob.gov.my/publications/TOT/TT589.pdf>.