

Sistem Tanam Tumpang Sari Cabai Merah dengan Kentang, Bawang Merah, dan Buncis Tegak (Technical Assessment of Hot Pepper Intercropping System with Potato, Shallot, and Beans)

Bina Beru Karo¹⁾, Agustina Erlinda Marpaung¹⁾ dan Darkam Musaddad²⁾

¹⁾Kebun Percobaan Berastagi, Jln. Raya Medan-Berastagi Km 60, Berastagi, Sumatera Utara, Indonesia 22156

²⁾Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bengkulu, Jln. Irian Km 6,5, Bengkulu, Indonesia 38119

E-mail:bina_karo@yahoo.co.id

Diterima: 7 Maret 2018; direvisi: 9 Juli 2018; diterbitkan: 18 September 2018

ABSTRAK. Pola tanam tumpang sari merupakan salah satu cara untuk meningkatkan efisiensi penggunaan lahan sekaligus meningkatkan pendapatan, melalui usaha penanaman beberapa jenis tanaman pada lahan dan waktu yang sama. Cabai merah merupakan komoditas sayuran yang memiliki nilai permintaan yang tinggi di masyarakat Indonesia, demikian juga dengan tanaman kentang, bawang merah, dan buncis. Penelitian bertujuan untuk mengkaji efisiensi penggunaan lahan sistem tanam monokultur dan tumpang sari dengan kentang, bawang merah, dan buncis tegak. Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Berastagi dengan ketinggian tempat 1.340 m dpl dan jenis tanah Andisol. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni hingga Desember 2015. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri atas enam perlakuan dengan empat ulangan. Perlakuan yang diuji adalah : (a) sistem tanam tumpang sari cabai merah + (kentang + bawang merah); (b) sistem tanam tumpang sari cabai merah + buncis tegak; (c) sistem tanam tumpang sari cabai merah + kentang; (d) sistem tanam tumpang sari cabai merah + bawang merah, (e) sistem tanam tumpang sari cabai merah + (buncis tegak + bawang merah); dan (f) sistem tanam cabai monokultur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan vegetatif tanaman tumpang sari cabai merah tidak berbeda nyata dengan monokultur. Sistem tanam monokultur lebih tinggi dari tumpang sari, yaitu 21,53 kg/20 m². Nilai kesetaraan lahan pola tanam tumpang sari cabai merah lebih besar dari 1 dan yang tertinggi adalah tumpang sari cabai merah dengan buncis tegak, yaitu 1,48. Tumpang sari cabai merah dengan bawang merah dan buncis menghasilkan keuntungan bersih yang lebih tinggi dari pola tanam monokultur dan tumpang sari lainnya, yaitu Rp191.408,00/20m². Usahatani tumpang sari cabai dengan kentang dan bawang merah merupakan usahatani yang paling menguntungkan terutama apabila dibandingkan dengan monokultur.

Kata kunci: *Capsicum annum* L.; Tumpang sari; *Solanum tuberosum* L.; *Allium cepa* L.; *Phaseolus vulgaris* L.

ABSTRACT. Intercropping system is one way to improve the efficiency of land use through the efforts of the planting of crops on the land and the same time. Hot pepper is a vegetable commodity that has value in high demand in Indonesian society, so we need to research that aims to assess the efficiency of land use with monoculture and intercropping system hot pepper with beans, potatoes and shallot. The study was conducted in Berastagi Experimental Garden with less altitude of 1,340 m above sea level and type of soil Andisol. The research was conducted from June to December 2015. The design used was a randomized block design (RAK) nonfactorial with four replications. The treatments tested were: (a) intercropping system hot pepper + (potato + shallot); (b) intercropping system hot pepper + beans; (c) intercropping system hot pepper + potato; (d) intercropping system hot pepper + shallot; (e) intercropping system hot pepper + (beans + shallot); (f) monoculture. The results showed that: Hot pepper intercropping plant vegetative growth was not significantly different with monoculture. Generative growth of hot pepper intercropping is significant different than monocultures, where the monoculture of hot pepper produce higher yields 21.53 kg / 20 m². Land equivalent ratio of hot pepper intercropping system is greater than one and the highest intercropping hot pepper with beans, 1.48. Hot pepper intercropping with shallot produce a higher net profit than monoculture and another intercropping, Rp191 408,00 / 20m². Intercropping hot pepper with potato and shallot is the most profitable farming, especially when compared to monoculture.

Keywords: *Capsicum annum* L.; Intercropping, *Solanum tuberosum* L.; *Allium cepa* L.; *Phaseolus vulgaris* L.

Cabai merah (*Capsicum annum* L.) merupakan komoditas sayuran unggulan yang banyak dibudidayakan petani secara intensif dan memiliki nilai permintaan yang tinggi di masyarakat Indonesia. Menurut Miskiyah & Munarso (2009) sayuran merupakan salah satu komoditas hortikultura yang banyak mengandung vitamin dan mineral, selain itu juga memiliki potensi yang sangat besar sebagai sumber pendapatan petani. Komoditas cabai merupakan sayuran yang memiliki potensi pasar yang terbuka lebar, permintaan sayuran

diprediksikan akan meningkat setiap tahunnya. Salah satu penyebab peningkatan ini adalah penambahan jumlah penduduk dengan laju berkisar 1,8% per tahun (Arsil & Djatna 2011).

Tumpang sari merupakan salah satu cara untuk meningkatkan efisiensi penggunaan lahan melalui usaha penanaman beberapa jenis tanaman pada lahan dan waktu yang sama. Penanaman yang diatur sedemikian rupa dalam barisan-barisan tanaman akan membantu usaha pencapaian potensi produksi dari kedua jenis

tanaman yang ditumpangsarikan. Penundaan waktu tanam dari satu jenis tanaman yang ditumpangsarikan juga dimaksudkan agar saat pertumbuhan maksimum terjadi pada waktu yang tidak bersamaan. Hal ini akan membantu usaha pencapaian potensi produksi dari kedua jenis tanaman yang ditumpangsarikan (Arma, Fermin & Sabaruddin 2013).

Pada dasarnya penanaman tumpang sari lebih memperhatikan kepada model tanam, jarak tanam, waktu tanam, dosis pemupukan, dan pengendalian hama penyakit karena akan berpengaruh terhadap produktivitas tanaman (Sektiwi, Nurul & Husni 2013; Kristanto, Sutjipto & Soekarto 2013; Nurhayati, Darwati & Rosita 2013). Penggunaan lahan dengan penanaman tumpang sari tersebut lebih efisien dibandingkan monokultur (Handayani 2011). Menurut Bakar & Norman (1975) dalam Nurhayati, Darwati & Rosita (2013) pertanaman tumpang sari dapat meningkatkan hasil sampai 62%. Keberhasilan tumpang sari sangat ditentukan oleh kombinasi jenis-jenis tanaman penyusun. Selain itu tumpang sari 50% selada : 50% tomat dan 75% selada: 25% tomat dapat menekan pertumbuhan gulma pada 6 minggu setelah tanam (Pujisiswanto 2011). Tumpang sari genotipe jagung hibrida berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil jagung hibrida dan evaluasi tumpang sari jagung dan kedelai (Yuwariah Ruswandi & Irwan 2017). Murdiono *et al.* (2016) menyatakan bahwa perbedaan pola tanam pada sistem tumpang sari temulawak dan jagung memberikan pengaruh yang berbeda bagi pertumbuhan dan hasil temulawak. Temulawak yang ditanam lebih awal memiliki nilai rata-rata pertumbuhan dan hasil yang lebih baik jika dibandingkan dengan temulawak yang ditanam setelah jagung. Metode penanaman tumpang sari tidak memengaruhi kadar metabolit sekunder dari temulawak sebagai tanaman utama sehingga dapat menjadi pilihan metode pertanian untuk meningkatkan manfaat ekonomi para petani temulawak (Arifin *et al.* 2017). Penanaman gladiol menggunakan sayuran sawi dengan kultivar Holland Pink menghasilkan panjang tangkai yang terbaik, yaitu 98,38 cm (Sabtaki Amdala Sari & Ramadiana 2013). Meinarti & Jauhari (2008) menyatakan pertanaman tumpang sari tomat dan cabai menunjukkan bahwa tanaman cabai tidak nyata mengganggu produktivitas tomat dibandingkan dengan produktivitas tomat monokultur, bahkan rata-rata hasil buah tomat yang rusak cenderung berkurang dibandingkan dengan hasil monokultur. Menurut Setiawati & Saetarso (2008), tumpang sari antara cabai merah dengan kubis dan tumpang sari antara cabai merah dengan tomat dapat menekan populasi *B. tabaci* masing-masing sebesar 60,72% dan 25,74% dibanding dengan sistem tanam

monokultur. Hasil penelitian Soetiarso & Setiawati (2010) menunjukkan bahwa sistem tanam tumpang sari cabai merah dengan kubis tidak memengaruhi pertumbuhan tanaman cabai merah. Pola tanam tumpang sari pada tanaman jagung manis dan bawang prei memberikan nilai Nisbah Kesetaraan Lahan (NKL) lebih dari 1, artinya pada semua perlakuan memberikan efek yang menguntungkan (Ratri *et al.* 2015). Menurut Lorina *et al.* (2015), sistem tumpang sari brokoli dan bawang prei dengan jarak tanam brokoli 70 cm × 50 cm belum dapat meningkatkan nilai ekonomi dari sistem monokultur brokoli meskipun mempunyai nilai NKL lebih dari satu, yaitu 1,11. Herlina, Hariyono & Maryawati (2013) mengemukakan bahwa tumpang sari cabai dengan kubis yang ditanam 14–28 hari sebelum dan sesudah cabai serta kubis yang ditanam bersamaan dengan cabai mampu meningkatkan produktivitas lahan. Nilai NKL tertinggi terdapat pada perlakuan waktu tanam kubis 28 hari sebelum cabai, yaitu sebesar 1,91, sedangkan R/C rasio tertinggi pada tumpang sari cabai dengan kubis yang ditanam 14 hari sebelum cabai sebesar 3,53. Menurut Waluyo *et al.* (2016), bahwa bibit selada ditanam 21 hari sebelum penanaman bibit stroberi memiliki kondisi iklim mikro yang baik, NKL tertinggi, jumlah buah terbanyak dan bobot konsumsi tumpang sari tanaman selada tertinggi dengan stroberi. Suwandi *et al.* (2003) menyatakan sistem tumpang sari yang terkelola dengan baik, selain dapat meningkatkan produktivitas tanaman juga meningkatkan nilai NKL.

Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan suatu penelitian untuk melihat efisiensi penggunaan lahan dan nilai ekonomi teknologi sistem tanam tumpang sari cabai merah yang mampu meningkatkan produktivitas serta mampu mengatasi keterbatasan sumber daya dan risiko usahatani.

Penelitian bertujuan untuk membandingkan efisiensi penggunaan lahan sistem tanam monokultur dengan sistem tumpang sari cabai merah dengan kentang, bawang merah, dan buncis tegak. Hipotesis penelitian ini adalah teknik sistem tanam tumpang sari cabai yang dapat memberikan efisiensi penggunaan lahan dan keuntungan yang lebih tinggi dibanding monokultur.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni hingga Desember 2015 di Kebun Percobaan Berastagi pada ketinggian tempat 1.340 m dpl. dan jenis tanah Andisol.

Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) terdiri atas enam perlakuan dan empat ulangan. Perlakuan yang diuji adalah : (a) sistem tanam tumpang sari cabai merah + (kentang + bawang merah); (b) sistem tanam tumpang sari cabai merah + buncis tegak; (c) sistem tanam tumpang sari cabai merah + kentang; (d) sistem tanam tumpang sari cabai merah + bawang merah; (e) sistem tanam tumpang sari cabai merah + (buncis tegak + bawang merah); dan (f) sistem tanam monokultur. Ukuran petak percobaan adalah 2,7 m x 10 m (terdiri dari dua bedeng), jarak antarbedeng 70 cm.

Sistem tanam yang dicoba adalah sebagai berikut :

- a. Sistem tanam tumpang sari cabai merah + (kentang+bawang merah)

Cabai merah ditanam dengan sistem *single row* dengan jarak dalam barisan 80 cm. Kentang ditanam satu baris di satu sisi barisan samping cabai merah dengan jarak dalam barisan 50 cm dan sisi lainnya bawang merah dua baris dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm.

- b. Sistem tanam tumpang sari cabai merah + buncis tegak

Cabai merah ditanam dengan sistem *single row* dengan jarak dalam barisan 80 cm dan buncis tegak satu baris di kedua sisi samping cabai merah dengan jarak tanam dalam barisan 40 cm.

- c. Sistem tanam tumpang sari cabai merah + kentang

Cabai merah ditanam dengan sistem *single row* dengan jarak dalam barisan 80 cm dan kentang satu

baris di kedua sisi samping cabai merah dengan jarak dalam barisan 50 cm.

- d. Sistem tanam tumpang sari cabai merah + bawang merah

Cabai merah ditanam dengan sistem *single row* dengan jarak dalam barisan 80 cm dan bawang merah dua baris di kedua sisi samping cabai merah dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm.

- e. Sistem tanam tumpang sari cabai merah + (buncis tegak +bawang merah)

Cabai merah ditanam dengan sistem *single row* dengan jarak dalam barisan 80 cm. Kemudian buncis tegak ditanam satu baris di satu sisi barisan samping cabai merah dengan jarak dalam barisan 50 cm dan bawang merah dua baris di satu sisi lainnya dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm.

- f. Sistem tanam monokultur

Pada plot ini ditanam masing-masing dengan satu jenis tanaman, yaitu cabai merah, kentang, bawang merah, dan buncis tegak. Jarak tanam masing-masing komoditas adalah cabai merah 80 cm x 60 cm, kentang 50 cm x 60 cm, buncis tegak tegak 50 cm x 50 cm, dan bawang merah 20 cm x 20 cm.

Pada penelitian ini digunakan mulsa plastik hitam perak, guna meningkatkan suhu di sekitar akar tanaman. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan mulsa plastik hitam perak juga mampu meningkatkan tinggi tanaman, jumlah cabang tanaman, dan meningkatkan produktivitas pada tanaman kentang dibanding tanpa mulsa (Marpaung, Karo & Tarigan 2014).

Bagan perlakuan

A (O=cabai merah, x= kentang, v= bawang merah)

x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v

x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v

B (O=cabai merah, b = buncis tegak)

b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b
O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b

b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b
O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b

C (O=cabai merah, x = kentang)

x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

D (O=cabai merah, v = bawang merah)

v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v

v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v

E (O=cabai merah, b= buncis tegak, v=bawang merah)

b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b
O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v

b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b
O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v

F (O= cabai merah)

O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O

O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O

(x = kentang)

x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

(b = buncis tegak)

b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b
b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b

b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b
b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b

(v = bawang merah)

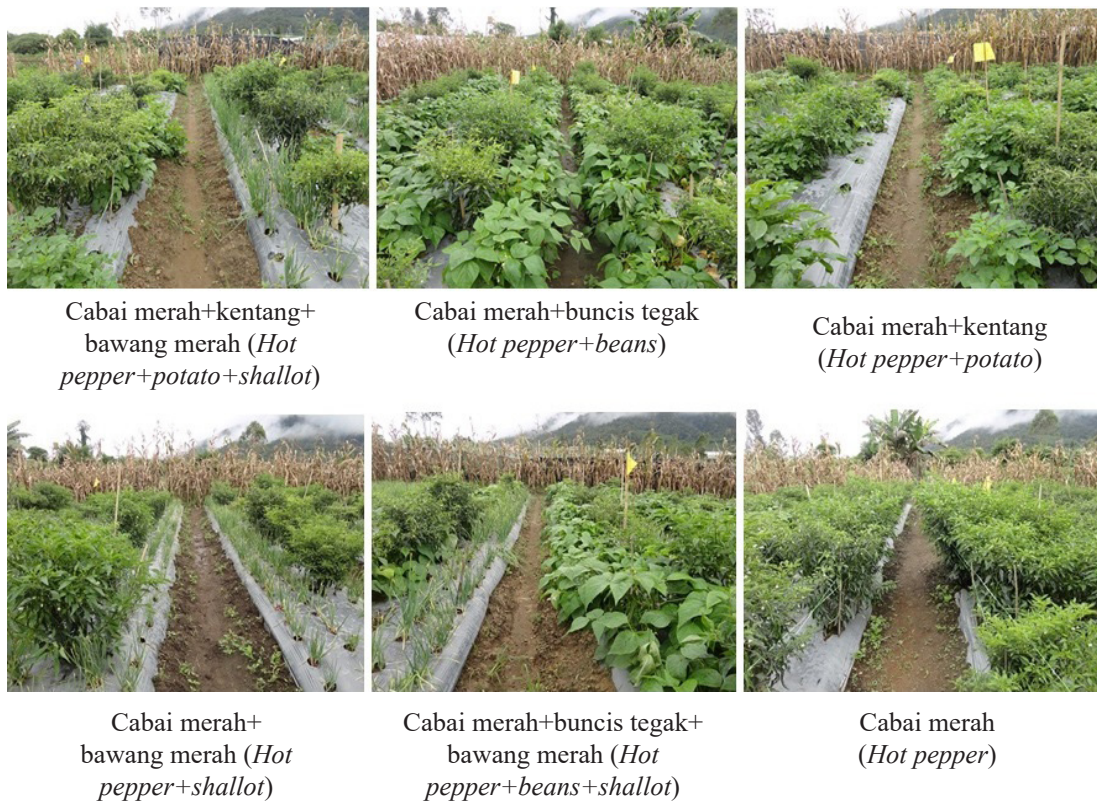
v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v

v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v

Pemeliharaan Tanaman

Pemeliharaan tanaman yang dilakukan meliputi pemupukan susulan dengan metode fertigasi 1 x 2 minggu, untuk cabai merah NPK (16-16-16) = 550 kg/

Ha, SS Amophos = 230 kg/Ha, dan Patenkali butir = 50 kg/Ha, untuk kentang NPK (16-16-16) = 1.200 kg/Ha, SS Amophos = 400 kg/Ha, dan Patenkali butir = 125 kg/Ha, untuk bawang merah NPK (16-16-16) = 650 kg/



Gambar 1. Sistem tanam tumpangsari cabai merah (*Hot pepper intercropping system*)

Ha dan SS Amophos = 450 kg/Ha, untuk buncis tegak tegak SS Amophos = 230 kg/Ha dan Patenkali butir = 180 kg/Ha). Pemeliharaan lainnya berupa penyiangan, pemupukan, penyiraman, pemasangan ajir, pengikatan, pengendalian hama dan penyakit (fungisida Mankozeb atau Difenokonazol 250 g dengan dosis 2 g/L air). *Border* yang berperan sebagai tanaman perangkap (*trap crop*), di sekeliling pertanaman cabai merah ditanami jagung, yaitu untuk mencegah kutu daun bersayap yang bermigrasi. Parameter yang diamati pada tanaman cabai adalah tinggi tanaman, diameter batang dan diameter kanopi diamati pada umur 1, 2, 3, 4, 5, 6 bulan setelah tanam, serta bobot per tanaman dan produksi per plot diamati mulai awal panen sampai selesai.

Analisis Data

Data yang diamati dianalisis dengan uji F dan dilanjutkan dengan uji beda rata-rata BNJ pada taraf 5%. Selain itu dihitung juga NKL dan analisis biaya.

Untuk menghitung peningkatan produksi lahan yang dihasilkan dalam penelitian ini, digunakan rumus sebagai berikut:

$$NKL = \frac{HA_1}{HA_2} + \frac{HB_1}{HB_2}$$

HA_1 = Hasil jenis tanaman A yang ditanam secara tumpang sari

HB_1 = Hasil jenis tanaman B yang ditanam secara tumpang sari

HA_2 = Hasil jenis tanaman A yang ditanam secara monokultur

HB_2 = Hasil jenis tanaman B yang ditanam secara monokultur

Analisis Biaya Usahatani

Untuk menghitung analisis biaya usaha tani dilakukan dengan menghitung pemasukan, pengeluaran, dan keuntungan. Tingkat keberlanjutan sistem tumpang sari ditentukan dengan analisis *Benefit/Cost ratio* (*B/C ratio*). Sistem usaha tani ini layak dikembangkan jika $B/C \text{ ratio} \geq 1$.

$$B/C \text{ ratio} = \frac{\text{Keuntungan}}{\text{Pengeluaran}}$$

Keterangan:

B = Keuntungan

C = Pengeluaran

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan sistem tanam tumpang sari tidak

berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman cabai merah pada umur 1 bulan setelah tanam (BST), namun berpengaruh nyata pada umur 2, 3, 4, 5, dan 6 BST (Tabel 1).

Hasil pengamatan tinggi tanaman pada Tabel 1 memperlihatkan bahwa pada umur 1 BST, perlakuan sistem tanam tidak memengaruhi tinggi tanaman cabai merah, sedangkan pada umur 2, 3, dan 4 BST diperoleh bahwa perlakuan sistem tanam tumpang sari cabai merah dengan bawang merah dan buncis tegak menghasilkan pertumbuhan tanaman nyata lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya, yaitu masing-masing 26,67 cm, 46,73 cm, dan 56,70 cm. Pada umur 5 BST, pertumbuhan tinggi tanaman nyata lebih tinggi ditunjukkan pada perlakuan monokultur (64,97 cm). Pada umur 6 BST, perlakuan monokultur dan tumpang sari cabai merah dengan buncis tegak menghasilkan pertumbuhan tertinggi (75,40 cm dan 74,17 cm) dan berbeda nyata dengan perlakuan tumpang sari cabai merah dengan kentang. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Suresha *et al.* (2010) bahwa pertumbuhan tanaman cabai merah monokultur lebih tinggi dibandingkan tumpang sari. Hal ini diduga karena tanaman tumpang sari cabai merah, yaitu bawang merah dan buncis tegak tidak menghambat pertumbuhan vegetatif dari tanaman cabai merah, baik dalam penerimaan sinar matahari, unsur hara maupun air sehingga pertumbuhan diameter kanopi tidak berbeda nyata dengan monokultur, sedangkan perlakuan tumpang sari cabai merah dengan kentang diduga terjadi persaingan unsur hara sehingga mengganggu pertumbuhan cabai merah sebagai tanaman utama.

Diameter Kanopi

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa sistem tanam tumpang sari berpengaruh nyata terhadap diameter kanopi tanaman cabai pada umur 1, 4, 5, dan 6 BST tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap diameter kanopi pada umur 2 dan 3 BST (Tabel 2).

Pada awal pertumbuhan (1 – 4 BST) tanaman cabai merah, secara umum menunjukkan bahwa perlakuan tumpang sari tidak berbeda nyata dengan perlakuan monokultur. Namun, seiring dengan penambahan umur tanaman, pada fase pertumbuhan akhir diperoleh bahwa perlakuan tumpang sari cabai merah dengan buncis tegak menghasilkan diameter kanopi tertinggi, yaitu 70,50 cm, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Berdasarkan Tabel 2 bahwa semua perlakuan sistem tanam tumpang sari cabai merah dengan sayuran lainnya menghasilkan diameter kanopi yang tidak berbeda nyata dengan sistem tanam monokultur. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman yang ditumpangsarikan yaitu bawang merah dan buncis tegak khususnya, tidak menghambat pertumbuhan diameter kanopi, karena tanaman buncis tegak dan bawang merah merupakan tanaman yang memiliki tipe pendek, tidak banyak cabang dan berumur genjah, serta diduga kebutuhan haranya lebih rendah dari tanaman kentang, sedangkan perlakuan tumpang sari cabai merah dengan kentang diduga terjadi persaingan unsur hara sehingga mengganggu pertumbuhan cabai merah sebagai tanaman utama. Menurut Himma & Purwoko (2013) daun tanaman yang saling tumpang tindih akan mengakibatkan tanaman tidak menerima cahaya matahari secara maksimal dan proses fotosintesis

Tabel 1. Pengaruh sistem tanam tumpang sari terhadap tinggi tanaman cabai merah umur 1–6 BST (*The effect of intercropping system on hight of plant at 1–6 MAP*)

Perlakuan (<i>Treatments</i>)	Tinggi tanaman (<i>Hight of plant</i>), cm					
	1 BST	2 BST	3 BST	4 BST	5 BST	6 BST
Cabai + bawang merah + kentang (<i>Hot pepper + shallot + potato</i>)	15,18 a	22,83 ab	39,43 b	54,47 Ab	59,30 ab	60,63 ab
Cabai + buncis tegak (<i>Hot pepper + beans</i>)	15,75 a	20,33 b	33,73 c	50,20 Bc	63,50 ab	74,17 a
Cabai + kentang (<i>Hot pepper + potato</i>)	15,80 a	23,07 ab	35,27 c	47,23 C	52,53 b	52,53 b
Cabai + bawang merah (<i>Hot pepper + shallot</i>)	15,95 a	21,67 b	36,10 bc	52,47 abc	59,00 ab	64,90 ab
Cabai + bawang merah + buncis tegak (<i>Hot pepper + shallot + beans</i>)	14,97 a	26,67 a	46,73 a	56,70 a	60,40 ab	60,40 ab
Cabai (<i>Hot pepper</i>)	14,22 a	20,83 b	34,33 c	52,90 abc	64,97 a	75,40 a
KK (<i>CV</i>), %	8,48	6,93	3,41	3,91	7,04	10,28

Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BSN 0,5 (*Mean followed by the same letter on the same column is not significant different by HSD test at 5% level*)
 BST (*MAP*) = Bulan setelah tanam (*Month after plant*)

Tabel 2. Pengaruh sistem tanam tumpang sari terhadap diameter kanopi tanaman cabai merah umur 1–6 bulan setelah tanam (*The effect of intercropping system on diameter of canopy at 1–6 months after planting*)

Perlakuan (<i>Treatments</i>)	Diameter kanopi (<i>Diameter of canopy</i>), cm					
	1 BST	2 BST	3 BST	4 BST	5 BST	6 BST
Cabai + bawang merah + kentang (<i>Hot pepper + shallot + potato</i>)	9,50 B	18,47 a	23,78 a	34,10 ab	38,90 b	58,03 ab
Cabai + buncis tegak (<i>Hot pepper + beans</i>)	9,35 B	13,43 a	20,83 a	28,47 b	41,50 ab	70,50 a
Cabai + kentang (<i>Hot pepper + potato</i>)	11,64 a	20,47 a	24,03 a	30,43 ab	35,03 b	40,27 b
Cabai + bawang merah (<i>Hot pepper + shallot</i>)	9,18 B	16,00 a	23,87 a	34,80 a	41,40 ab	61,47 ab
Cabai + bawang merah + buncis tegak (<i>Hot pepper + shallot + beans</i>)	10,01 ab	20,63 a	22,83 a	31,50 ab	35,63 b	46,27 ab
Cabai (<i>Hot pepper</i>)	10,40 ab	16,63 a	23,40 a	33,87 ab	49,40 a	69,07 a
KK (<i>CV</i>), %	6,32	15,75	11,27	6,72	9,13	17,44

Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ 0,5 (*Mean followed by the same letter on the same column is not significant different by HSD test at 5% level*)

BST (*MAP*) = Bulan setelah tanam (*Month after plant*)

Tabel 3. Pengaruh sistem tanam tumpang sari terhadap diameter batang tanaman cabai merah umur 1–6 bulan setelah tanam (*The effect of intercropping system on diameter of stem at 1–6 months after planting*)

Perlakuan (<i>Treatments</i>)	Diameter batang (<i>Diameter of stem</i>), cm					
	1 BST	2 BST	3 BST	4 BST	5 BST	6 BST
Cabai + bawang merah + kentang (<i>Hot pepper + shallot + potato</i>)	0,32 a	0,50 a	0,95 a	1,96 a	1,48 ab	1,58 bc
Cabai + buncis tegak (<i>Hot pepper + beans</i>)	0,32 a	0,48 a	0,90 a	1,17 a	1,52 ab	1,82 ab
Cabai + kentang (<i>Hot pepper + potato</i>)	0,35 a	0,55 a	0,96 a	1,20 a	1,39 ab	1,43 bc
Cabai + bawang merah (<i>Hot pepper + shallot</i>)	0,35 a	0,49 a	0,90 a	1,19 a	1,49 ab	1,77 ab
Cabai + bawang merah + buncis tegak (<i>Hot pepper + shallot + beans</i>)	0,33 a	0,61 a	0,88 a	1,18 a	1,29 b	1,29 c
Cabai (<i>Hot pepper</i>)	0,33 a	0,53 a	1,00 a	1,32 a	1,67 a	2,07 a
KK (<i>CV</i>), %	5,49	15,52	9,35	39,44	7,81	9,87

Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ 0,5 (*Mean followed by the same letter on the same column is not significant different by HSD test at 5% level*)

BST (*MAP*) = Bulan setelah tanam (*Month after plant*)

berlangsung kurang optimal sehingga pertumbuhan tanaman menjadi terhambat.

Diameter Batang

Dari hasil analisis statistik menunjukkan bahwa sistem tanam tumpang sari tidak berpengaruh nyata terhadap diameter batang cabai merah pada umur 1, 2, 3, dan 4 BST, namun terlihat berpengaruh nyata pada umur 5 dan 6 BST (Tabel 3).

Diameter batang tanaman cabai merah pada awal pertumbuhan sampai umur 4 BST tidak dipengaruhi

oleh perlakuan pola tanam, pengaruhnya baru terlihat pada umur 5 dan 6 BST. Pada umur tersebut diameter batang tertinggi terdapat pada perlakuan monokultur cabai merah (1,67 cm dan 2,07 cm), namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan tumpang sari cabai merah dengan buncis tegak (1,52 cm dan 1,82 cm) dan tumpang sari cabai merah dengan bawang merah (1,49 cm dan 1,77 cm). Hal ini diduga terjadi karena proses penyerapan unsur hara, dan air yang dibutuhkan oleh masing-masing komoditas tanaman masih tersedia, sehingga tidak terdapat kompetisi yang signifikan.

Tabel 4. Pengaruh sistem tanam tumpang sari terhadap bobot per tanaman dan produksi per plot tanaman cabai merah pada umur 30 minggu setelah tanam (*The effect of intercropping system on weight per plant and production per plot at 30 weeks after planting*)

Perlakuan (<i>Treatments</i>)	Bobot (<i>Weight</i>)	
	Per tanaman (<i>Per plant</i>), g	Produksi (<i>Production</i>), kg/20m ²
Cabai + bawang merah + kentang (<i>Hot pepper + shallot + potato</i>)	490,87 bc	9,66 b
Cabai + buncis tegak (<i>Hot pepper + beans</i>)	524,71 b	11,95 b
Cabai + kentang (<i>Hot pepper + potato</i>)	389,24 c	10,37 b
Cabai + bawang merah (<i>Hot pepper + shallot</i>)	484,13 bc	11,13 b
Cabai + bawang merah + buncis tegak (<i>Hot pepper + shallot + beans</i>)	396,79 c	9,51 b
Cabai (<i>Hot pepper</i>)	675,86 a	21,53 a
KK (<i>CV</i>), %	7,36	21,86

Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji B/NJ 0,5 (*Mean followed by the same letter on the same column is not significant different by HSD test at 5% level*)

Bobot Per Tanaman dan Produksi Per Plot

Hasil pengamatan menghasilkan sistem tanam tumpang sari berpengaruh nyata terhadap bobot per tanaman dan bobot per plot tanaman cabai merah (Tabel 4).

Bobot cabai merah per tanaman dan per plot dipengaruhi secara nyata oleh sistem tanam, di mana sistem tanam monokultur menunjukkan hasil per tanaman dan per plot yang lebih tinggi (675,86 g/tanaman dan 21,53 kg/plot) dan berbeda nyata dengan perlakuan sistem tanam tumpang sari. Sementara antarperlakuan sistem tanam tumpang sari tidak berbeda nyata. Di antara sistem tanam tumpang sari, sistem tanam cabai merah dengan buncis tegak menunjukkan bobot per tanaman dan per plot tertinggi yaitu masing-masing 524,71 g/tanaman dan 11,95 kg/plot.

Pada Tabel 4 memperlihatkan bahwa sistem tanam tumpang sari berpengaruh terhadap pertumbuhan generatif cabai merah, sedangkan terhadap pertumbuhan vegetatif, pengaruhnya tidak nyata. Hal ini diduga terkait dengan persaingan unsur hara, di mana pada sistem tanam monokultur lebih leluasa dibandingkan dengan sistem tanam tumpang sari sehingga tanaman dapat tumbuh dan berproduksi dengan optimal. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Warsana (2009) bahwa dua jenis tanaman yang ditanam dengan jarak tanam kurang dari 100 cm akan terjadi persaingan antar keduanya.

Nisbah Kesetaraan Lahan (NKL)

Untuk mengetahui tingkat produktivitas lahan dari sistem tanam tumpang sari terhadap monokultur, dapat dinilai berdasarkan NKL. Hasil analisis NKL disajikan pada Tabel 5.

Nilai NKL sistem tanam tumpang sari menghasilkan nilai > 1. Hal ini membuktikan bahwa setiap perlakuan tumpang sari mampu meningkatkan produktivitas lahan dibandingkan dengan sistem tanam monokultur. Nilai NKL tertinggi diperoleh pada sistem tanam tumpang sari cabai merah dengan buncis tegak, dengan nilai 1,48, yang berarti bahwa produktivitas lahan bertambah sebesar 48% dibandingkan dengan sistem tanam monokultur. Dengan demikian, penanaman sistem tanam tumpang sari cabai merah dengan buncis tegak lebih meningkatkan produktivitas lahan dari pada tumpang sari lainnya.

Analisis Biaya

Dari hasil analisis usahatani cabai merah (Tabel 6) menunjukkan bahwa perlakuan tumpang sari cabai merah dengan bawang merah dan buncis tegak menghasilkan keuntungan bersih dan B/C ratio yang lebih tinggi dari perlakuan monokultur dan perlakuan tumpang sari lainnya, yaitu sebesar Rp191.408,00/20m² dengan B/C ratio 0,37. Keuntungan yang terendah adalah perlakuan tumpang sari cabai merah dengan buncis, yaitu sebesar Rp59.484,00/20m² dengan B/C ratio 0,12. Hal ini memperlihatkan bahwa perlakuan tumpang sari cabai dengan buncis tegak adalah yang paling tidak menguntungkan meskipun nilai LER tertinggi, bahkan bila dibandingkan dengan monokultur cabai. Dari Tabel 6 dapat dilihat bahwa usahatani tumpang sari cabai dengan kentang dan bawang merah merupakan usahatani yang paling menguntungkan terutama apabila dibandingkan dengan monokultur sehingga dapat dilakukan usahatani cabai dengan tumpang sari kentang dan bawang merah. Kondisi ini dapat berubah karena sangat dipengaruhi oleh harga setiap komoditas di pasar.

Tabel 5. Nisbah kesetaraan lahan (Land equivalent ratio)

Perlakuan (Treatments)	Produksi per plot (Yield per plot), 20 m ²			Produktivitas per plot (Productivity per Plot), %				LER	
	Cabai (Hot pepper)	Bawang merah (Shallot)	Buncis tegak (Bean)	Kentang (Potato)	Cabai (Hot pepper)	Bawang merah (Shallot)	Buncis tegak (Bean)		Kentang (Potato)
A	9,66	35,27	-	37,47	44,87	42,85	-	37,64	1,25
B	11,95	-	59,47	-	55,51	-	92,10	-	1,48
C	10,37	-	-	81,00	48,19	-	-	81,35	1,30
D	11,13	46,97	-	-	51,72	57,07	-	-	1,09
E	9,51	27,73	36,27	-	44,19	33,70	56,17	-	1,34
F	21,53	82,30	64,57	99,57	100,00	100,00	100,00	100,00	1,00

A = Cabai + bawang merah + kentang (Hot pepper + shallot + potato)

B = Cabai + buncis tegak (Hot pepper + beans)

C = Cabai + kentang (Hot pepper + potato)

D = Cabai + bawang merah (Hot pepper + shallot)

E = Cabai + bawang merah + buncis tegak (Hot pepper + shallot + beans)

F = Cabai (Hot pepper)

Tabel 6. Analisis biaya tumpang sari cabai merah (Analysis of hot pepper intercropping farming)

Perlakuan/komoditas (Treatments/comodity)	Produksi (Production), kg/20 m ²			Biaya (Cost) Rp			Keuntungan kotor (Gross profit), Rp	Keuntungan bersih (Net Profit) Rp	B/C
	Cabai (Hot pepper)	Kentang (Potato)	Bawang merah (Shallot)	Buncis (Beans)	Bawang merah (Shallot)	Buncis (Beans)			
A	9,660	37,473	35,267	-	518.489	-	709.897	191.408	0,37
B	11,950	-	-	59,467	506.502	-	566.350	59.848	0,12
C	10,373	81,000	-	-	489.502	-	623.833	134.331	0,27
D	11,133	-	46,967	-	580.571	-	677.550	96.979	0,17
E	9,513	-	27,733	36,267	542.960	-	636.767	93.806	0,17
F	21,527	-	-	-	421.016	-	538.167	117.151	0,28
Harga jual (Sale), Rp	25.000	4.500	8.500	4.500	-	-	-	-	-

A = Cabai + bawang merah + kentang (Hot pepper + shallot + potato)

B = Cabai + buncis tegak (Hot pepper + beans)

C = Cabai + kentang (Hot pepper + potato)

D = Cabai + bawang merah (Hot pepper + shallot)

KESIMPULAN DAN SARAN

Pertumbuhan vegetatif tanaman cabai merah yang ditumpangsarikan dengan tanaman lain tidak berbeda nyata dengan sistem tanam monokulturnya. Sistem tanam monokultur cabai merah menghasilkan produksi lebih tinggi dibanding dengan hasil tanaman tumpang sari. Nilai kesetaraan lahan pada semua sistem tanam tumpang sari lebih besar dari 1, dengan nilai tertinggi diperoleh pada sistem tanam tumpang sari cabai merah dengan buncis tegak, yaitu 1,48.

Tumpang sari cabai merah dengan bawang merah dan buncis menghasilkan keuntungan bersih yang lebih tinggi dari pola tanam monokultur dan tumpang sari lainnya, yaitu Rp191.408,00/20m². Usahatani tumpang sari cabai dengan kentang dan bawang merah merupakan usahatani yang paling menguntungkan terutama apabila dibandingkan dengan monokultur.

DAFTAR PUSTAKA

1. Arifin, PF, Faiza, LL, Nurcholis, W, Ridwan, T, Batubara, I, Susilowidodo, RA & Wisastra, R 2017, 'Pengaruh pola tanam tumpang sari terhadap produktivitas rimpang dan kadar senyawa aktif temu lawak (*Curcuma xanthorrhiza roxb*)', *Jurnal Jamu Indonesia*, vol. 2, no. 2, pp. 51-59.
2. Arma, MJ, Fermin U & Sabaruddin, L 2013, 'Pertumbuhan dan produksi jagung (*Zea mays* L.) dan kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) melalui pemberian nutrisi organik dan waktu tanam dalam sistem tumpang sari', *J. Agroteknos*, vol. 3, no. 1, pp. 1-7.
3. Arsil, P & Djatna, T 2011, 'Pengelompokan sayuran berbasis pertanian berkelanjutan untuk menunjang agroindustri pedesaan di Kabupaten Purbalingga', *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, vol. 21, no. 2, pp. 81-88.
4. Handayani, A 2011, 'Pengaruh model tumpang sari terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman gandum dan tembakau', *Widyariset*, vol. 14, no.3, pp. 479- 488.
5. Herlina, N, Hariyono, D & Margawati, DT 2013, 'Pengaruh waktu tanam kubis (*Brassica oleraceae* L. var *capitata*) dan cabai (*Capsicum annum* L.) terhadap efisiensi penggunaan lahan pada sistem tumpang sari', *J. Hort. Indonesia*, vol. 8, no. 2, pp. 111-119.
6. Himma, F & Purwoko, BS 2013, 'Pengaruh jarak tanam terhadap produksi tiga sayuran indigenous', *J. Hort. Indonesia*, vol. 4, no. 1, pp. 26-33.
7. Jumini, Marliah A, & Fahmi R 2011, 'Respon beberapa varietas bawang merah akibat perbedaan jarak tanam dalam sistem tumpang sari pada lahan bekas tsunami', *J. Floratek*, vol. 6, pp. 55 - 61.
8. Karima, SS, Nawawi, M & Herlina, N 2013, 'Pengaruh saat tanam jagung dalam tumpang sari tanaman jagung (*Zea mays* L.) dan brokoli (*Brassica oleracea* L. var. *botrytis*)', *J. Prod. Tan.*, vol. 1, no. 3, pp. 87-92.
9. Kristanto, SP, Sutjipto & Soekarto 2013, 'Pengendalian hama pada tanaman kubis dengan sistem tanam tumpang sari', *Berkala Ilmiah Pertanian*. vol. 1, no. 1, pp. 7-9.
10. Lorina, MDP, Sitawati & Wicaksono, KP 2015, 'Studi sistem tumpang sari brokoli (*Brassica oleracea* L.) dan bawang prei (*Allium porrum* L.) pada berbagai jarak tanam', *Jurnal Produksi Tanaman*, vol. 3, no.7, pp. 564 – 573.
11. Marpaung, AE, Karo, B & Tarigan, R 2014, 'Pemanfaatan pupuk organik cair dan teknik penanaman dalam peningkatan pertumbuhan dan hasil kentang', *J. Hort.*, vol. 24, no. 1, pp. 49–55.
12. Meinarti, NS & Jauhari, S 2008, 'Penerapan irigasi mikro, tumpang sari dan mulsa untuk mengantisipasi kehilangan hasil cabai merah pada penanaman di musim kemarau', *Jurnal Agromet Indonesia*, vol. 22, no. 1, pp. 13-21.
13. Miskiyah & Munarso, SJ 2009, 'Kontaminasi residu pestisida pada cabai merah, selada, dan bawang merah (Studi kasus di Bandung dan Brebes Jawa Tengah serta Cianjur Jawa Barat)', *J. Hort.*, vol. 19, no. 1, pp. 101–111.
14. Murdiono, WE, Nihayati, E, Sitawati & Azizah, N 2016, 'Peningkatan produksi temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* pada berbagai macam pola tanam dengan jagung (*Zea mays*)', *J. Hort. Indonesia*, vol. 7, no. 2, pp. 129-137.
15. Nurhayati, H, Darwati, I & Rosita, SMD 2013, 'Pengaruh pola tanam dan dosis pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tempuyung (*Sonchus arvensis* L.)', *Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat*, vol. 24, no. 1, pp. 8-13.
16. Pujjisiswanto, H 2011, 'Pertumbuhan gulma dan hasil tanaman pada tumpang sari selada dengan tomat diaplikasikan mulsa jerami', *J. Agrivitor*, vol. 10, no. 2, pp. 139–147.
17. Ratri, CH, Soelistyono R & Aini N, 2015, 'Pengaruh waktu tanam bawang prei (*Allium porum* L.) pada sistem tumpang sari terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata*)' *Jurnal Produksi Tanaman*, vol. 3, no. 5, pp. 406 – 412.
18. Sabtaki, D, Andalasari, TD & Ramadiana, S 2013, 'Pengaruh tumpang sari selada dan sawi terhadap pertumbuhan dan produksi dua kultivar gladiol (*Gladiolus hybridus* L.)', *J. Agrotek Tropika*, vol. 1, no. 1, pp. 61 – 65.
19. Sektiwi, W, Nurul, A & Husni, T 2013, 'Kajian model tanaman dan waktu tanam dalam sistem tumpang sari terhadap pertumbuhan dan produksi benih jagung', *J. Produksi Tanaman*, vol. 1, no. 3, pp. 59–70.
20. Setiawati, W, Udiarto, B & Soetiarso, T 2008, 'Pengaruh varietas dan sistem tanam cabai merah terhadap penekanan hama kutu kebul', *J. Hort.*, vol. 18, no. 1, pp. 55–61.
21. Soetiarso & Setiawati 2010, 'Kajian teknis dan ekonomis sistem tanaman dua varietas cabai merah di dataran tinggi', *J. Hort.*, vol. 20, no. 3, pp. 280-298.
22. Suwandi, Rosliani, R. Sumarni, N. & Setiawati, W 3003, 'Interaksi tanaman pada sistem tumpang sari tomat dan cabai di dataran tinggi', *J. Hort.*, vol. 13, no. 3, pp. 1- 5.
23. Suresha, BA, Allolli, TB, Patil, MG, Desai, BK & Hussain, SA 2010, 'Yield and economics of chilli based intercropping system', *Karnataka Journal of Agricultural Sciences*, vol. 20, no. 4, pp. 807–809.
24. Waluyo, B. & Herlina, N 2016, 'Kajian iklim pada pola tanam tumpang sari tanaman stroberi (*Fragarias* sp.) dan tanaman selada (*Lactuca sativa*) serta pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan hasil kedua tanaman', *Jurnal Produksi Tanaman*, vol. 4, no. 8, pp. 667-675
25. Warsana 2009, 'Introduksi teknologi tumpang sari jagung dan kentang', *Bul. Penel.*, vol. 45, no. 7, pp. 9–12.
26. Yuwariah, Y, Ruswandi, D & Irwan, AW 2017, 'Pengaruh pola tanam tumpang sari jagung dan kedelai terhadap pertumbuhan dan hasil jagung hibrida dan evaluasi tumpang sari di Arjasari Kabupaten Bandung', *Jurnal Kultivasi*, vol. 16, no. 3, pp. 514- 521.