

# STUDI SISTEM TUMPANGSARI BROKOLI (*Brassica oleracea* L.) DAN BAWANG PREI (*Allium porrum* L.) PADA BERBAGAI JARAK TANAM

## STUDY OF BROCCOLI (*Brassica oleracea* L.) AND LEEK (*Allium porrum* L.) INTERCROPPING SYSTEM IN VARIOUS PLANT SPACING

Mahardika Dianucik Puspa Lorina<sup>1)</sup>, Sitawati dan Karuniawan Puji Wicaksono

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya  
Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur, Indonesia

<sup>1)</sup>E-mail: [lorinalorinu@gmail.com](mailto:lorinalorinu@gmail.com)

### ABSTRAK

Brokoli (*Brassica oleracea* L.) dan bawang prei (*Allium porrum* L.) adalah komoditas pertanian yang prospektif untuk dikembangkan di Indonesia. Data impor dan ekspor brokoli dan bawang prei, menunjukkan volume impor lebih tinggi dibandingkan dengan volume ekspor. Solusi permasalahan lahan pertanian yang semakin berkurang adalah sistem tumpangsari. Tujuan penelitian ini: 1) mendapatkan nilai Nisbah Kesetaraan Lahan (NKL) tertinggi pada sistem tumpangsari, 2) mendapatkan jarak tanam brokoli yang mempunyai produktivitas lebih tinggi pada sistem monokultur. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) terdiri dari 6 perlakuan, yaitu: P1= Tumpangsari brokoli dan bawang prei dengan jarak tanam brokoli 70 cm x 50 cm, P2= Tumpangsari brokoli dan bawang prei dengan jarak tanam brokoli 60 cm x 40 cm, P3= Tumpangsari antara brokoli dan bawang prei dengan jarak tanam brokoli 50 cm x 50 cm, P4= Monokultur brokoli dengan jarak tanam brokoli 70 cm x 50 cm, P5= Monokultur brokoli dengan jarak tanam brokoli 60 cm x 40 cm, P6= Monokultur brokoli dengan jarak tanam brokoli 50 cm x 50 cm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan tumpangsari brokoli dan bawang prei dengan jarak tanam 70 cm x 50 cm (P<sub>1</sub>) memiliki nilai NKL tertinggi yaitu 1,11. Perlakuan monokultur brokoli dengan jarak tanam 60 x 40 cm (P<sub>5</sub>) menghasilkan bobot segar konsumsi/ha tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Sistem tumpangsari brokoli dan bawang prei dengan jarak tanam brokoli 70 cm x 50 cm belum dapat meningkatkan R/C Rasio dari sistem

monokultur brokoli meskipun mempunyai nilai NKL yaitu 1,11.

Kata kunci : Brokoli, Bawang Prei, Tumpangsari, Jarak Tanam

### ABSTRACT

Broccoli (*Brassica oleracea* L.) and leek (*Allium porrum* L.) are important commodities to developed in Indonesia. From export and import data, broccoli and leek showed the volume of imports higher compared with the volume of exports. Solution to solve the problems of reduction agricultural land is use intercropping system. The purpose of this study are : 1) to obtain the highest value on the Land Equivalent Ratio (LER) in intercropping system, 2) to get spacing of broccoli that have higher productivity of the plant in monoculture system. This research used a Randomized Block Design, consist 6 treatments: P1 = Broccoli and leek intercropping system with space of broccoli 70 cm x 50 cm, P2 = Broccoli and leek intercropping system with space of broccoli 60 cm x 40 cm, P3 = Broccoli and leek intercropping system with space of broccoli 50 cm x 50 cm, P4 = broccoli monoculture with space 70 cm x 50 cm, P5 = broccoli monoculture with space 60 cm x 40 cm, P6 = broccoli monoculture with space 50 cm x 50 cm. The results showed broccoli and leek intercropping system with spacing 70 cm x 50 cm (P<sub>1</sub>) have the highest value of LER 1,11. Broccoli monoculture with spacing 60 x 40 cm (P<sub>5</sub>) showed the highest fresh weight consumption/ha than other treatments. Broccoli and leek intercropping system with space of broccoli 70 cm x 50

cm has not increase the R/C Ratio of broccoli monoculture even though the value of LER is 1,11.

Keyword : Broccoli, Leek, Intercropping, Plant Spasing

## PENDAHULUAN

Brokoli (*Brassica oleracea* L.) dan bawang prei (*Allium porrum* L.) adalah komoditas pertanian yang prospektif untuk dikembangkan di Indonesia karena banyak dibutuhkan oleh masyarakat. Direktur Perbenihan Hortikultura Ditjen Hortikultura Kementerian Pertanian Sri Wijayanti mengungkapkan bahwa pada tahun 2012 volume ekspor sayur hanya 200 ribu ton sedangkan volume impor sayur sebesar 1,26 juta ton. Hal ini juga didukung oleh data dari Direktorat Jenderal Hortikultura Kementerian Pertanian tahun 2012 bahwa volume impor brokoli sebesar 934 ton dan volume ekspor brokoli hanya 5 ton. Sedangkan volume impor bawang prei sebesar 479 ton dan volume eksportnya sebesar 31 ton. Dari data impor dan ekspor sayuran brokoli dan bawang prei, keduanya menunjukkan bahwa volume impor lebih tinggi jika dibandingkan dengan volume ekspor. Dari data tersebut menunjukkan bahwa kebutuhan brokoli dan bawang prei di Indonesia cukup tinggi dan belum dapat terpenuhi oleh produksi dalam negeri.

Pertanian sekarang khususnya di Indonesia memiliki kendala yaitu semakin berkurangnya lahan pertanian. Berdasarkan informasi dari staf Dinas Pemerintahan Kota Batu, pada tahun 2010 lahan pertanian di Kota Batu beralih guna menjadi lahan non pertanian seperti sektor perdagangan dan jasa serta pariwisata, yang mana mampu menyumbang Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) secara signifikan dibandingkan komoditas pertanian. Beberapa solusi permasalahan lahan pertanian tersebut diantaranya adalah menggunakan pola tanam tumpangsari.

Menurut Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, brokoli biasa dibudidayakan dengan jarak tanam 70 × 50 cm, 60 × 40 cm dan 50 × 50 cm. Namun pada ketiga jarak tersebut masih terdapat

ruang yang dapat dimanfaatkan untuk ditanami tanaman yang memiliki tajuk tegak seperti bawang prei. Usaha untuk mengoptimalkan penggunaan lahan pertanian yang ada dapat dilakukan dengan sistem tanam tumpangsari. Ketika dua atau lebih jenis tanaman tumbuh bersamaan masing-masing tanaman harus memiliki ruang yang cukup untuk memaksimalkan kerjasama dan meminimumkan kompetisi. Menurut Mimbar (1990), setiap tanaman menghendaki tingkat kerapatan yang berbeda – beda. Salah satu usaha untuk mengatur kerapatan populasi tanaman adalah dengan mengatur jarak tanam. Menurut Hatta (2012), jarak tanam yang tepat akan memberikan pertumbuhan dan hasil yang maksimum. Jarak tanam yang optimum akan memberikan pertumbuhan bagian atas tanaman yang baik sehingga dapat memanfaatkan lebih banyak cahaya matahari dan pertumbuhan bagian akar yang juga baik sehingga dapat memanfaatkan lebih banyak unsur hara. Sebaliknya, jarak tanam yang terlalu rapat akan mengakibatkan kompetisi antar tanaman dalam hal memperoleh cahaya matahari, air dan unsur hara (Catharina, 2009). Akibatnya, pertumbuhan tanaman terhambat dan hasil rendah. Oleh karena itu, diperlukan studi lebih lanjut untuk mengetahui nilai tertinggi Nisbah Kesetaraan Lahan (NKL) dan mendapatkan jarak tanam tanaman brokoli yang tepat pada pola tanam monokultur agar mendapatkan produktivitas tanaman yang tinggi.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Desa Sumberejo, Kecamatan Batu, Kota Batu pada bulan April sampai Juli 2014. Terletak pada ketinggian ± 900 meter dpl, dengan suhu berkisar 20 - 26° C. Alat yang digunakan selama penelitian meliputi: *Leaf Area Meter* (LAM), oven, timbangan analitik, penggaris, alat – alat pertanian dan camera. Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah benih brokoli Hibrida F1 varietas Green Magic, bibit bawang prei varietas Blalo, pupuk kandang sebagai pupuk dasar, pupuk urea, pupuk SP36, pupuk KCl dan

pestisida Curacron 500 EC konsentrasi 1 ml/liter air.

Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 6 perlakuan, yaitu: P1= Pertanaman tumpangsari antara brokoli dan bawang prei dengan jarak tanam 70 cm x 50 cm, P2= Pertanaman tumpangsari antara brokoli dan bawang prei dengan jarak tanam 60 cm x 40 cm, P3= Pertanaman tumpangsari antara brokoli dan bawang prei dengan jarak tanam 50 cm x 50 cm, P4= Pertanaman monokultur brokoli dengan jarak tanam 70 cm x 50 cm, P5= Pertanaman monokultur brokoli dengan jarak tanam 60 cm x 40 cm, P6= Pertanaman monokultur brokoli dengan jarak tanam 50 cm x 50 cm. Pengamatan yang dilakukan meliputi pengamatan pertumbuhan dan panen yang dilakukan secara destruktif. Parameter yang diamati dalam pengamatan pertumbuhan tanaman brokoli dan bawang prei meliputi: tinggi tanaman (cm), jumlah daun, luas daun (cm<sup>2</sup>), berat segar total tanaman (g), berat kering total tanaman (gram) serta pada bawang prei dilakukan pengamatan tambahan jumlah anakan per rumpun. Parameter yang diamati dalam pengamatan panen tanaman brokoli dan bawang prei meliputi: berat segar konsumsi per tanaman (g), berat segar konsumsi per petak (kg), berat segar konsumsi per hektar(ton) serta pada brokoli dilakukan penambahan pengamatan saat muncul bunga (hst), dan analisis pertumbuhan tanaman meliputi Indeks Luas Daun (ILD), Indeks Panen (IP), dan Nisbah Kesetaraan Lahan (NKL). Menghitung nilai NKL (Simatupang, 1997) :

$$NKL = \frac{\text{Hasil TS. Brokoli}}{\text{Hasil MN. Brokoli}} + \frac{\text{Hasil TS. Bawang Prei}}{\text{Hasil MN. Bawang Prei}}$$

Data yang diperoleh di analisis dengan menggunakan analisis ragam (uji F) pada taraf 5% untuk mengetahui adanya pengaruh perlakuan, jika terdapat hasil yang berbeda nyata dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tanaman Brokoli

Berdasarkan hasil analisis data secara statistik diketahui bahwa perlakuan jarak tanam brokoli memberikan pengaruh terhadap komponen pertumbuhan diantaranya jumlah daun, luas daun dan indeks luas daun serta hasil tanaman Brokoli.

Jumlah daun dan luas daun merupakan indikator pertumbuhan tanaman. Jumlah daun berkaitan dengan luas daun suatu tanaman yang terbentuk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada umur 56 hst perlakuan pertanaman tumpangsari antara brokoli dan bawang prei dengan jarak tanam 70 cm x 50 cm (P<sub>1</sub>) memiliki jumlah daun terbanyak diantara perlakuan lainnya yaitu 13,75 helai (Tabel 1). Jumlah daun tersebut tidak berbeda nyata dengan jumlah daun pada perlakuan pertanaman tumpangsari antara brokoli dan bawang prei dengan jarak tanam 60 cm x 40 cm (P<sub>2</sub>) dan perlakuan penanaman brokoli secara monokultur dengan jarak tanam 70 x 50 cm (P<sub>4</sub>). Tingginya jumlah daun pada sistem tanam tersebut karena dengan jarak tanam P1 (70 cm x 50 cm) terdapat ruang tumbuh antar baris tanaman lebih besar sehingga tanaman dapat memanfaatkan faktor lingkungan dengan baik dan dapat tumbuh dengan optimal. Perlakuan penanaman brokoli secara monokultur dengan jarak tanam 70 x 50 cm (P<sub>4</sub>) memiliki rata-rata luas daun lebih luas yaitu 4340,07 cm<sup>2</sup>.tanaman<sup>-1</sup>, hal dikarenakan jarak tanam yang optimum memberikan hasil seimbang antara kompetisi yang terjadi dengan pertumbuhan tanaman, khususnya pembentukan daun. Menurut pendapat Goldworthy dan Fisher (1996), luas daun total tanaman tergantung pada perubahan jumlah daun dan ukurannya. Hal ini sesuai dengan Sudomo dan Mindawati (2011), bahwa jarak tanam yang optimum akan memberikan pertumbuhan bagian atas tanaman yang baik sehingga dapat memanfaatkan lebih banyak cahaya matahari. Jumlah daun dan luas daun berbanding lurus dengan kemampuan fotosintesis tanaman, yaitu apabila jumlah ataupun luas daun besar maka kemampuan

**Tabel 1** Rata – rata Jumlah Daun, Luas Daun dan Indeks Luas Daun Brokoli

Perlakuan	Jumlah Daun per Tanaman	Luas Daun per Tanaman (cm <sup>2</sup> )	Indeks Luas Daun
P1 = TS 70 cm × 50 cm	13,75 b	3791,70 abc	1,08 a
P2 = TS 60 cm × 40 cm	13,13 ab	3402,98 ab	1,42 bc
P3 = TS 50 cm × 50 cm	12,38 a	3099,77 a	1,24 ab
P4 = MN 70 cm × 50 cm	12,63 ab	4340,07 c	1,24 ab
P5 = MN 60 cm × 40 cm	12,00 a	3994,73 bc	1,66 c
P6 = MN 50 cm × 50 cm	12,13 a	3942,65 bc	1,58 c
BNT 5%	1,15	772,84	0,30

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada uji BNT 5% ( $p = 0,05$ ); TS= Tumpangsari Brokoli dan Bawang Prei; MN= Monokultur Brokoli.

suatu tanaman untuk menghasilkan fotosintat untuk seluruh bagian tanaman akan semakin baik dan tanaman semakin produktif.

Pada pengamatan indeks luas daun tertinggi terdapat pada perlakuan penanaman brokoli secara monokultur dengan jarak tanam 60 x 40 cm (P<sub>5</sub>) yaitu 1,66. Hal ini dikarenakan perlakuan jarak tanam berhubungan dengan ketersediaan unsur hara, air dan cahaya. Semakin rapat jarak tanamnya maka kompetisi juga semakin tinggi. Jarak tanam yang rapat juga akan mempengaruhi proses fotosintesis. Menurut Sitompul *et al.*, (1995), proses fotosintesis yang terhambat menyebabkan fotosintat yang terbentuk berkurang. Dengan jarak tanam rapat maka nilai indeks luas daun akan semakin tinggi jika dibandingkan dengan jarak tanam yang lebar, karena indeks luas daun adalah luas daun total tanaman persatuan luas tanam. Hal ini juga sesuai dengan pernyataan Junita *et al.*, (2002) bahwa indeks luas daun yang besar pada suatu lahan yang luas belum tentu menunjukkan bahwa setiap individu mampu menyerap energi matahari secara efektif. Hal ini terjadi karena antara daun yang satu dengan lainnya dapat saling menaungi, sehingga tidak mendapatkan sinar matahari penuh dan daun yang ternaungi tersebut tidak efektif karena proses fotosintesis terhambat.

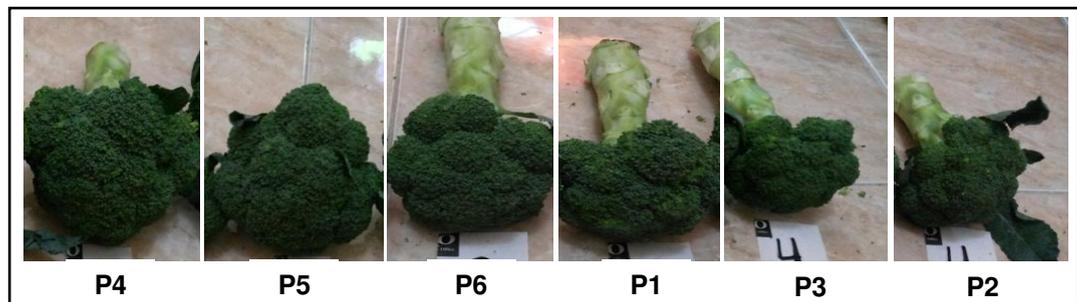
Perlakuan jarak tanam brokoli juga berpengaruh secara nyata terhadap hasil tanaman brokoli yaitu bobot segar konsumsi per tanaman, bobot segar konsumsi per petak dan bobot segar konsumsi per hektar (Tabel 2). Bobot segar konsumsi dapat

digunakan sebagai salah satu indikator produktivitas tanaman. Pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa perlakuan monokultur memiliki *curd* (bunga) yang cukup besar jika dibandingkan dengan perlakuan tumpangsari. Berdasarkan data bobot segar konsumsi brokoli (Tabel 2), perlakuan penanaman brokoli secara monokultur dengan dengan jarak tanam 70 x 50 cm (P<sub>4</sub>) memiliki bobot tertinggi yaitu 352,42 g.tan<sup>-1</sup>. Hal ini dikarenakan pada populasi yang rendah atau jarak tanam yang lebar, saat terjadinya kompetisi akan lambat sehingga pertumbuhan tanaman akan lebih baik. Namun bila populasi terlalu rendah atau jarak tanam yang terlalu lebar, kompetisi tidak akan terjadi sampai akhir pertumbuhan tanaman. Sehingga pertumbuhan dan hasil tanaman per tanaman akan tinggi. Namun pada bobot segar konsumsi per petak dan bobot segar konsumsi per hektar, bobot segar tertinggi adalah pada perlakuan penanaman brokoli secara monokultur dengan jarak tanam brokoli 60 x 40 cm (P<sub>5</sub>). Berdasarkan data (Tabel 2), perlakuan penanaman brokoli secara monokultur dengan jarak tanam brokoli 60 x 40 cm (P<sub>5</sub>) memiliki bobot segar konsumsi per Hektar yaitu 10,21 ton.ha<sup>-1</sup>. Hal ini dikarenakan pada jarak tanam yang lebar, kompetisi antara tanaman brokoli dan bawang prei rendah sehingga ketersediaan unsur hara, air dan cahaya matahari pada kondisi tercukupi dari yang dibutuhkan tanaman. Dijelaskan oleh Sugito (1999), pada umumnya hasil akan meningkat dengan bertambahnya populasi hingga batas tertentu, namun penambahan populasi selanjutnya dapat menurunkan hasil akibat

**Tabel 2** Rata – rata Bobot Segar Konsumsi per Tanaman, Bobot Segar Konsumsi per Petak dan Bobot Segar Konsumsi per Hektar Brokoli

Perlakuan	Bobot Segar Konsumsi per Tanaman (g/tan)	Bobot Segar Konsumsi per Petak (kg/ 15,12 m <sup>2</sup> )	Bobot Segar Konsumsi per Hektar (ton/ha)
P1 = TS 70 cm × 50 cm	290,55 bc	12,77 a	6,76 a
P2 = TS 60 cm × 40 cm	234,72 a	14,79 a	7,83 a
P3 = TS 50 cm × 50 cm	251,54 ab	15,22 a	8,05 a
P4 = MN 70 cm × 50 cm	352,42 d	15,23 a	8,05 a
P5 = MN 60 cm × 40 cm	312,94 cd	19,72 b	10,21 b
P6 = MN 50 cm × 50 cm	295,37 bc	17,86 b	9,45 b
BNT 5%	43,85	2,63	1,39

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada uji BNT 5% ( $p = 0,05$ ); TS= Tumpangsari Brokoli dan Bawang Prei; MN= Monokultur Brokoli.



**Gambar 1** Bobot Segar Konsumsi Brokoli diurutkan dari bobot tertinggi sampai bobot terendah (dari kiri ke kanan). P1 = tumpangsari antara brokoli dan bawang prei dengan jarak tanam 70 cm x 50 cm; P2 = tumpangsari antara brokoli dan bawang prei dengan jarak tanam 60 cm x 40 cm; P3 = tumpangsari antara brokoli dan bawang prei dengan jarak tanam 50 cm x 50 cm; P4 = monokultur brokoli dengan jarak tanam 70 cm x 50 cm; P5 = monokultur brokoli dengan jarak tanam 60 cm x 40 cm; P6 = monokultur brokoli dengan jarak tanam 50 cm x 50 cm.

kompetisi untuk mendapatkan nutrisi, cahaya matahari, air dan faktor tumbuh lainnya. Hasil produksi suatu tanaman mempunyai hubungan yang tidak dapat dipisahkan dengan kerapatan tanaman, karena itu penentuan jarak tanam sangat menentukan jumlah produksi yang dihasilkan.

#### Tanaman Bawang Prei

Berdasarkan analisis data secara statistik dapat diketahui bahwa perlakuan jarak tanam brokoli memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan diantaranya panjang tanaman, luas daun, indeks luas daun dan jumlah anakan per rumpun, serta hasil tanaman bawang prei.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh yang nyata terhadap parameter jumlah daun. Hal ini disebabkan kompetisi antar tanaman terhadap cahaya matahari dan ruang tumbuh sehingga mempengaruhi morfologi

tanaman seperti jumlah daun, selain itu jumlah daun juga dipengaruhi faktor genetik sehingga setiap varietas memiliki jumlah daun yang berbeda - beda. Namun pada parameter luas daun dan indeks luas daun, analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pertanaman tumpangsari antara brokoli dan bawang prei dengan jarak tanam 70 cm x 50 cm (P<sub>1</sub>) pada umur 42 hst memberikan pengaruh yang nyata, memiliki luas daun sebesar 127,23 cm<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup> dan indeks luas daun sebesar 0,25 (Tabel 3). Luas daun menggambarkan efisiensi dalam penerimaan sinar matahari, sedangkan indeks luas daun menggambarkan perbandingan luas daun total dengan luas tanah yang ternaungi. Luas daun yang tinggi menggambarkan proses fotosintesis berlangsung, semakin bertambahnya indeks luas daun maka fotosintesis semakin tinggi. Indeks daun yang tinggi menunjukkan bahwa radiasi

**Tabel 3** Rata – rata Panjang Tanaman, Luas Daun, Indeks Luas Daun dan Jumlah Anakan Bawang Prei

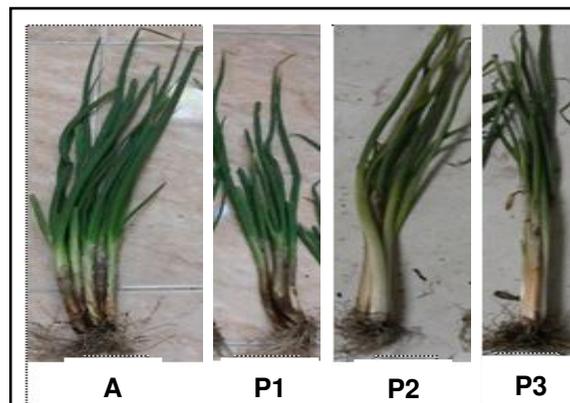
Perlakuan	Panjang Tanaman (cm)	Luas Daun per Rumpun (cm <sup>2</sup> )	Indeks Luas Daun per Rumpun	Jumlah Anakan per Rumpun
P1 = TS 70 cm × 50 cm	32,63 a	127,23 b	0,20 b	6,69 c
P2 = TS 60 cm × 40 cm	35,00 b	124,10 b	0,25 c	5,86 b
P3 = TS 50 cm × 50 cm	32,31 a	90,88 a	0,15 a	4,56 a
BNT 5%	2,21	20,72	0,03	0,66

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada uji BNT 5% (p = 0,05); TS= Tumpangsari Brokoli dan Bawang Prei; MN= Monokultur Brokoli.

**Tabel 4** Rata – rata Bobot Segar Konsumsi per Rumpun, Bobot Segar Konsumsi per Petak dan Bobot Segar Konsumsi per Hektar Bawang Prei

Perlakuan	Bobot Segar Konsumsi per Rumpun (g/rumpun)	Bobot Segar Konsumsi per Petak (kg/15,12 m <sup>2</sup> )	Bobot Segar Konsumsi per Hektar (ton/ha)
P1 = TS 70 cm × 50 cm	11,25 b	2,74 b	1,45 b
P2 = TS 60 cm × 40 cm	4,96 a	1,20 a	0,64 a
P3 = TS 50 cm × 50 cm	4,21 a	1,02 a	0,54 a
BNT 5%	3,13	0,76	0,42

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada uji BNT 5% (p = 0,05); TS= Tumpangsari Brokoli dan Bawang Prei; MN= Monokultur Brokoli.

**Gambar 2** Bobot Segar Konsumsi Bawang prei diurutkan dari bobot tertinggi sampai bobot terendah (dari kiri ke kanan). A= Monokultur Bawang Prei; P1 = Tumpangsari Bawang Prei dengan Jarak Tanam Brokoli 70 × 50 cm; P2 = Tumpangsari Bawang Prei dengan Jarak Tanam Brokoli 60 × 40 cm; P3 = Tumpangsari Bawang Prei dengan Jarak Tanam Brokoli 50 × 50 cm.

matahari yang diteruskan dari daun-daun bagian atas dapat ditangkap oleh daun-daun dibawahnya. Sebaliknya, semakin rapat jarak tanam akan diperoleh luas daun yang semakin berkurang akibat saling menaungi tajuk tanaman. Sehingga dapat dikatakan bahwa perlakuan pertanaman tumpangsari antara brokoli dan bawang prei dengan jarak tanam 70 cm x 50 cm (P<sub>1</sub>) 42 hst daun-daun mampu menyerap sinarmatahari lebih banyak untuk

meningkatkan laju fotosintesis sampai batas tertentu.

Berdasarkan analisis data jumlah anakan per rumpun, perlakuan pertanaman tumpangsari antara brokoli dan bawang prei dengan jarak tanam 70 cm x 50 cm (P<sub>1</sub>) memiliki jumlah anakan terbanyak. Jarak tanam yang lebar memungkinkan jumlah anakan yang semakin banyak, sebaliknya pada jarak tanam yang sempit memaksa tanaman hanya memiliki anakan yang

sedikit. Menurut Marpaung *et al.*, (2013), jumlah anakan yang diamati berdasarkan luasan tertentu menunjukkan bahwa pada areal dengan kerapatan yang rendah jumlah anakan per tanaman semakin banyak, sedangkan pada areal dengan kerapatan yang tinggi jumlah anakan semakin rendah.

Analisis ragam bobot segar total tanaman menunjukkan bahwa perlakuan pertanaman tumpangsari antara brokoli dan bawang prei dengan jarak tanam 70 cm x 50 cm ( $P_1$ ) mempunyai rata-rata lebih tinggi dan memberikan pengaruh yang nyata jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini dikarenakan tanaman bawang prei mempunyai ruang yang cukup untuk memanfaatkan cahaya matahari dan mendapatkan unsur hara lebih banyak sehingga memberikan pertumbuhan bagian atas dan bawah tanaman yang baik. Jika kondisi tanaman yang terlalu rapat dapat mempengaruhi perkembangan vegetatif tanaman dan hasil panen akibat menurunnya laju fotosintesis dan menurunnya perkembangan luas daun, oleh karena itu dibutuhkan jarak tanam yang optimum untuk memperoleh hasil yang maksimal (Mayadewi, 2007).

Perlakuan jarak tanam brokoli juga berpengaruh secara nyata terhadap hasil tanaman bawang prei yaitu bobot segar konsumsi per tanaman, bobot segar konsumsi per petak dan bobot segar konsumsi per hektar (Tabel 4). Berdasarkan data bobot segar konsumsi bawang prei dapat diketahui bahwa perlakuan penanaman dengan sistem tumpangsari antara brokoli dan bawang prei dengan jarak tanam brokoli 70 x 50 cm ( $P_1$ ) memiliki rata – rata bobot segar konsumsi tertinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa bawang prei yang ditanam secara monokultur memiliki jumlah anakan dan bobot segar total tanaman lebih tinggi jika dibandingkan dengan bawang prei yang ditanam secara tumpangsari dengan brokoli ( $P_1$ ,  $P_2$  dan  $P_3$ ). Bawang Prei yang ditanam secara monokultur memiliki rata – rata berat segar total tanaman 41,39 g/rumpun sedangkan pada bawang prei yang ditanam secara tumpangsari bobot segar total tanaman tertinggi adalah perlakuan

pertanaman tumpangsari antara brokoli dan bawang prei dengan jarak tanam 70 cm x 50 cm ( $P_1$ ) yaitu 11,25 g/rumpun. Hal ini dapat menjelaskan bahwa tanaman bawang prei yang ditanam bersamaan dengan brokoli pertumbuhannya tidak dapat maksimal. Tajuk tanaman brokoli yang cukup lebar menaungi tanaman bawang prei sehingga terjadi persaingan dalam memperoleh cahaya matahari yang akan menghambat proses fotosintesis. Islami (1999) menyatakan bahwa suatu tanaman yang ternaungi, maka intensitas cahaya yang diterima akan berkurang sehingga menyebabkan fotosintesis tidak berlangsung secara maksimal. Kondisi ini akan mempengaruhi jumlah fotosintat yang dihasilkan. Jika jumlah fotosintat tidak terpenuhi untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman akan mempengaruhi produksi. Kemungkinan juga antara tanaman brokoli dan bawang prei terjadi persaingan dalam memperoleh unsur hara dan air. Hal ini dikarenakan bawang prei dan brokoli memiliki sistem perakaran serabut walaupun brokoli juga memiliki akar tunggang yang panjangnya hanya bisa menembus kedalaman tanah sekitar 20 – 30 cm yang tergolong dangkal.

Efisiensi penggunaan lahan pada sistem tanam tumpangsari dapat dilihat dari nisbah kesetaraan lahan (NKL). Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan pertanaman tumpangsari antara brokoli dan bawang prei dengan jarak tanam 70 cm x 50 cm ( $P_1$ ) memiliki nilai Nisbah Kesetaraan lahan (NKL) lebih besar dari satu, yang berarti bahwa tumpangsari menguntungkan. Nilai nisbah kesetaraan lahan pada perlakuan pertanaman tumpangsari antara brokoli dan bawang prei dengan jarak tanam 70 cm x 50 cm ( $P_1$ ) adalah sebesar 1,11 (Tabel 5). Nilai tersebut menunjukkan bahwa terdapat keuntungan sebesar 11% apabila tumpangsari brokoli dan bawang prei ditanam dengan jarak tanam brokoli 70 cm x 50 cm ( $P_1$ ). Nisbah Kesetaraan Lahan yang memiliki nilai lebih dari satu berarti bahwa dengan cara pola tanam tumpangsari pemanfaatan penggunaan lahan semakin efisien dibandingkan dengan pola tanam monokultur. Hal ini sesuai dengan pendapat Gonggo *et al.*, (2007)

**Tabel 5** Nisbah Kesetaraan Lahan pada Tumpangsari tanaman Brokoli dan Bawang Prei

Perlakuan	Hasil (ton/ha)		NKL
	Tumpangsari Brokoli	Tumpangsari Bawang Prei	
P1 = TS 70 cm x 50 cm	6,76	1,45	1,11
P2 = TS 60 cm x 40 cm	7,83	0,64	0,87
P3 = TS 50 cm x 50 cm	8,05	0,54	0,95

Keterangan : TS= Tumpangsari Brokoli dan Bawang Prei; MN= Monokultur Brokoli; NKL= Nisbah Kesetaraan Lahan.

**Tabel 6** Analisis Usahatani

Uraian	P1 (Rp)	P2 (Rp)	P3 (Rp)	P4 (Rp)	P5 (Rp)	P6 (Rp)
Biaya						
• Biaya Tetap	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000
• Biaya Variabel	35.564.384	36.486.272	36.368.880	31.331.504	32.253.392	32.136.000
Total Biaya	35.564.384	36.486.272	36.368.880	31.331.504	32.253.392	32.136.000
Pendapatan	37.425.000	40.750.000	41.600.000	40.250.000	51.050.000	47.250.000
Keuntungan	1.860.616	4.263.728	5.231.120	8.918.496	18.796.608	15.114.000
R/C Rasio	1,05	1,12	1,14	1,28	1,58	1,47

Keterangan : P1 = tumpangsari antara brokoli dan bawang prei dengan jarak tanam 70 cm x 50 cm; P2 = tumpangsari antara brokoli dan bawang prei dengan jarak tanam 60 cm x 40 cm; P3 = tumpangsari antara brokoli dan bawang prei dengan jarak tanam 50 cm x 50 cm; P4 = monokultur brokoli dengan jarak tanam 70 cm x 50 cm; P5 = monokultur brokoli dengan jarak tanam 60 cm x 40 cm; P6 = monokultur brokoli dengan jarak tanam 50 cm x 50 cm.

bahwa sistem tanam tumpangsari dapat meningkatkan efektivitas pemanfaatan lahan. Keuntungannya selain diperoleh hasil yang lebih dari sekali setahun, juga menjaga kesuburan tanah.dengan mengembalikan bahan organik yang banyak dan menutup tanah oleh tajuk tanaman.

Dalam melakukan pengembangan usahatani hendaknya dilakukan suatu kajian untuk mengetahui apakah usahatani yang dilakukan itu layak atau tidak. Analisis kelayakan yang dapat digunakan adalah *Return Cost Ratio* (R/C rasio). Dari tabel 20 dapat diketahui bahwa semua perlakuan (P1, P2, P3, P4, P5 dan P6) mempunyai nilai R/C rasio lebih dari 1 yang artinya usahatani menguntungkan dan layak untuk diusahakan atau dikembangkan. Perlakuan penanaman brokoli secara monokultur dengan jarak tanam 60 x 40 cm (P5) memiliki nilai R/C rasio tertinggi yaitu sebesar 1,58 artinya setiap biaya Rp 1,- yang dikeluarkan akan menghasilkan penerimaan sebesar Rp 1,58,- (Tabel 6).

Rata – rata pada perlakuan pertanaman monokultur brokoli (P4, P5 dan P6) memiliki nilai *Return Cost Ratio* (R/C rasio) lebih tinggi jika dibandingkan dengan

perlakuan pertanaman tumpangsari brokoli dan bawang prei (P1, P2 dan P3). Pada perlakuan pertanaman tumpangsari antara brokoli dan bawang prei dengan jarak tanam 70 cm x 50 cm (P1) yang memiliki nilai Nisbah Kesetaraan Lahan (NKL) sebesar 1,11, apabila dilihat dari segi kelayakan usaha (R/C rasio) memiliki nilai lebih kecil jika dibandingkan dengan perlakuan penanaman brokoli secara monokultur dengan jarak tanam 60 x 40 cm (P5). Hal ini disebabkan karena pada perlakuan penanaman brokoli secara monokultur dengan jarak tanam 60 x 40 cm (P5) penerimaannya tinggi yaitu harga jual brokoli yang tinggi (Rp 5.000,-/kg) dan jumlah yang dijual pun lebih banyak (10,21 ton/ha) dibandingkan dengan biaya yang dikeluarkan untuk melakukan usahatani. Pada perlakuan pertanaman tumpangsari antara brokoli dan bawang prei dengan jarak tanam 70 cm x 50 cm (P1) walaupun memiliki dua tanaman yang dapat dipanen (brokoli dan bawang prei) penerimaannya tidak lebih besar dari perlakuan penanaman brokoli secara monokultur dengan jarak tanam 60 x 40 cm (P5), hal ini dikarenakan berkurangnya jumlah brokoli yang dipanen

(6,76 ton/ha) dan nilai jual bawang prei yang dibawah nilai jual brokoli yaitu Rp 3.000,-/kg serta jumlah yang dipanen hanya 1,45 ton/ha.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa jarak tanam brokoli 70 cm × 50 cm pada sistem tumpangsari brokoli dan bawang prei memiliki nilai Nisbah Kesetaraan Lahan tertinggi yaitu 1,11 yang artinya diperoleh efisiensi penggunaan lahan sebesar 11%. Pada perlakuan ini memberikan hasil bobot segar konsumsi yaitu 6,76 ton.ha<sup>-1</sup> brokoli dan 1,45 ton.ha<sup>-1</sup> bawang daun. Pada jarak tanam brokoli 60 cm × 40 cm sistem monokultur memberikan hasil bobot segar konsumsi tertinggi yaitu sebesar 10,21 ton.ha<sup>-1</sup>. Pada Analisis usahatani, semua perlakuan menunjukkan nilai R/C rasio lebih dari 1. Pada sistem monokultur brokoli yang ditanam dengan jarak 60 cm × 40 cm memiliki nilai R/C rasio tertinggi yaitu 1,58 yang artinya usaha tani tersebut layak untuk diusahakan atau dikembangkan. Pada penelitian ini sistem tumpangsari brokoli dan bawang prei dengan jarak tanam brokoli 70 cm × 50 cm belum dapat meningkatkan nilai ekonomi dari sistem monokultur brokoli meskipun mempunyai nilai Nisbah Kesetaraan Lahan (NKL) lebih dari satu yaitu 1,11.

### DAFTAR PUSTAKA

- Catharina, T.S. 2009.** Respon Tanaman Jagung Pada Sistem Monokultur dengan Tumpangsari Kacang-Kacangan Terhadap Ketersediaan Unsur Hara dan Nilai Kesetaraan Lahan di Lahan Kering. *Jurnal Ganec Swara Edisi Kusus*. 3 (3): 18 – 19.
- Goldworthy, P. M, dan N. M Fisher. 1996.** Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Gonggo, B.M., E. Turmudi, dan W. Brata. 2003.** Respon Tumbuhan dan Hasil Ubi Jalar pada Sistem Tumpangsari Ubi Jalar dan Jagung Manis di Lahan Bebas Alang-alang. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia*. 5(1): 34 – 39.
- Guritno, B. 2011.** Pola Tanam di Lahan Kering. Universitas Brawijaya Press. Malang. p 16.
- Hatta, Muhammad. 2012.** Uji Jarak Tanam Sistem Legowo Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Padi Pada Metode Sri. Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh. *Jurnal Agrista*. 16 (2) : 89.
- Islami, T. 1999.** Manipulasi Tajuk Tanaman Jagung Terhadap Hasil Tanaman Jagung dan Ubi Jalar dalam Pola Tumpang Gilir. *Jurnal Agrivita*. 21 (1) : 20-24.
- Junita, F., S. Muhartini dan D. Kastono. 2002.** Pengaruh Frekuensi Penyiraman dan Takaran Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Pakchoi. *Jurnal Ilmu Pertanian*. 9(1) : 37.
- Karnadi. 2012.** Kajian Pola Tanam Pada Lahan Gambut Kecamatan Sungai Raya Kabupaten Kubu Raya (Studi Kasus Desa Limbung). *Jurnal Teknik Sipil Universitas Tanjungpura*. 12 (2) : 192.
- Marpaung, I. S., Y. Parto dan E. Sodikin. 2013.** Evaluasi Kerapatan dan Metode Pengendalian Gulma pada Budidaya Padi Tanam Benih Langsung di Lahan Sawah Pasang Surut. *Jurnal Lahan Suboptimal*. 2 (1) : 95.
- Mayadewi, N. N. A. 2007.** Pengaruh Jenis Pupuk Kandang dan Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan Gulma dan Hasil Jagung Manis. Jurusan Budidaya Pertanian. *Jurnal Bidang Ilmu Pertanian*. 26 (4) : 153 – 159.
- Mimbar, S. 1990.** Pengaruh Kerapatan Populasi dan Banyak Tanaman Per Rumpun Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Panen Kacang Hijau Walet. *Jurnal Agrivita* 16 (2): 78 – 82.
- Simatupang, S. 1997.** Pengaruh pemupukan boraks terhadap pertumbuhan dan mutu kubis bunga, *Jurnal Hortikultura* 6 (5) : 456 – 469.
- Sitompul, S.M dan B. Guritno. 1995.** Analisa Pertumbuhan Tanaman.

*Lorina, dkk, Studi Sistem Tumpangsari...*

Gajah Mada University Press.  
Yogyakarta.  
**Sudomo, A dan N. Mindawati. 2011.**  
Pertumbuhan Manglid (*Manglieta*

*Gluca* BU) Pada Tiga Jarak Tanam  
dan Tiga Jenis Pupuk di Tasikmalaya  
Jawa Barat. *Jurnal Tekno Hutan  
Tanaman*. 4(3) : 115.