

Efisiensi Penggunaan Lahan Melalui Pengaturan Pola Tanam Tumpangsari Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) dan Cabai (*Capsicum annum* L.)

Land Use Efficiency Through Setting Cropping Patterns Intercropping of Shallots (*Allium ascalonicum* L.) and Chili (*Capsicum annum* L.)

Nanok Julianto[♥], Eko Widaryanto, Ariffin

Postgraduate Study Program, Faculty of Agriculture, Universitas Brawijaya, Indonesia

[♥]Corresponding author email : nanokjulianto2@gmail.com

Article history: submitted: March 18, 2023; accepted: July 28, 2023; available online: July 31, 2023

Abstract. *Efficiency of land use can be done by improving cultivation methods such as the use of intercropping cropping systems. This study is a setting pattern of planting between shallots and chilies. The aims of this research are 1. To analyze the efficiency of solar energy received in each cropping pattern. 2. Analyze the value of land use efficiency for yields in each cropping pattern. 3. Analyze the value of farming to obtain cropping patterns that produce high economic value. The design used was a randomized block design. It consisted of 8 treatment combinations which were repeated 4 times. The treatment combinations were as follows: 1. Monoculture shallots 20 x 20 cm (P1), 2. Overlapping distances in rows of large chilies 40 cm planting time 20 HST (P2), 3. Spacing in rows of large chilies 40 cm during planting 30 DAP (P3), 4. Overlapping distances in rows of Large Chilies 60 cm at Planting time 20 DAP (P4), 5. Overlapping distances in rows of Large Chilies 60 cm during Planting times 30 DAP (P5), 6. Overlapping distances in rows of Large Chilies 80 cm Planting time 20 DAP (P6), 7. Intercropping the distance in rows of Large Chili 80 cm Planting time 30 DAP (P7) and 8. Large Chili Monoculture 40 x 40 cm (P8). This study consisted of 8 treatment combinations which were repeated 4 times so that there were 32 experimental units. The land area of each experimental unit is 2.8 x 1 m. Setting cropping patterns between shallots and chili peppers affects plant growth and yields. Setting the spacing and planting time affects the efficiency of using sunlight. The arrangement of intercropping cropping patterns affects the efficiency of land use and the feasibility of farming*

Keywords: *chilli; cropping pattern; efficiency; intercropping; red onion*

Abstrak. Efisiensi penggunaan lahan dapat dilakukan dengan memperbaiki cara berbudidaya seperti pemanfaatan sistem tanam tumpangsari. Penelitian ini merupakan pengaturan pola tanam antara bawang merah dan cabai. Tujuan Penelitian ini adalah 1. Menganalisis efisiensi energi matahari yang diterima pada setiap pola tanam. 2. Menganalisis nilai efisiensi penggunaan lahan terhadap hasil pada setiap pola tanam. 3. Menganalisis nilai usahatani untuk mendapatkan pola tanam yang menghasilkan nilai ekonomis tinggi. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok. Terdiri dari 8 kombinasi perlakuan yang diulang 4 kali. Adapun kombinasi perlakuan adalah sebagai berikut : 1. Bawang merah monokultur 20 x 20 cm (P1), 2. Tumpangsari jarak dalam baris Cabai Besar 40 cm waktu Tanam 20 HST (P2), 3. Jarak dalam baris Cabai Besar 40 cm waktu Tanam 30 HST (P3), 4. Tumpangsari jarak dalam baris Cabai Besar 60 cm waktu Tanam 20 HST (P4), 5. Tumpangsari jarak dalam baris Cabai Besar 60 cm waktu Tanam 30 HST (P5), 6. Tumpangsari jarak dalam baris Cabai Besar 80 cm waktu Tanam 20 HST (P6), 7. Tumpangsari jarak dalam baris Cabai Besar 80 cm waktu Tanam 30 HST (P7) dan 8. Cabai Besar Monokultur 40 x 40 cm (P8). Penelitian ini terdiri dari 8 kombinasi perlakuan yang diulang sebanyak 4 kali sehingga terdapat 32 satuan percobaan. Dengan luasan lahan setiap satuan percobaan adalah 2,8 x 1 m. Pengaturan pola tanam antara tanaman bawang merah dan cabai berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. Pengaturan jarak tanam dan waktu tanam berpengaruh terhadap efisiensi penggunaan cahaya matahari. Pengaturan pola tanam tumpangsari berpengaruh terhadap efisiensi penggunaan lahan dan kelayakan usaha tani.

Kata kunci: bawang merah; cabai; efisiensi; pola tanam; tumpangsari

PENDAHULUAN

Tumpangsari adalah salah satu sistem tanam dimana terdapat dua atau lebih jenis tanaman yang berbeda dan ditanam secara bersamaan dalam satu waktu yang relatif sama atau berbeda. Tumpangsari ditanam dengan jarak tanam tertentu dengan

penanaman berseling pada sebidang lahan. Meski demikian tumpangsari tidak berarti tanaman tumpangsari ditanam secara bersamaan, namun tujuannya agar tanaman dapat digabungkan satu tempat (Mousavi & Eskandari, 2011). Sistem tanam tumpangsari memiliki tujuan menambah produksi lahan

dengan dua komoditas sehingga dapat meningkatkan pendapatan petani. Selain itu ada beberapa keuntungan antara lain efisiensi dalam pengolahan lahan akan meningkat, pemanfaatan ruang secara ekonomis, penggunaan pupuk lebih efisien, dapat menekan serangan hama dan penyakit dan dapat menekan pertumbuhan gulma (Suwandi, 2014).

Sistem tumpangsari mempunyai sisi positif, dapat pula berdampak negatif pada tanaman budidaya jika tidak dikelola dengan baik dan benar. Kompetisi inter maupun intra tanaman dalam ekosistem tumpangsari pasti akan terjadi. Pemilihan kombinasi tanaman dan pengaturan pola tanam yang tepat merupakan upaya menekan dampak negatif dari adanya kompetisi tersebut. Pemilihan tanaman sela yang sesuai harus diperhatikan untuk mendapatkan pertumbuhan tanaman yang optimal sehingga didapatkan hasil yang tinggi. Selain itu tanaman yang dijadikan tanaman sela juga diharapkan bisa menjadi produksi tambahan pada sistem tumpangsari.

Bawang merah yang memiliki nama ilmiah *Allium ascalonicum* adalah salah satu komoditas hortikultura yang termasuk dalam jenis sayuran. Bawang merah memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi karena sering dikonsumsi oleh masyarakat. Tanaman bawang merah dapat tumbuh dengan baik pada lahan dengan iklim kering. Tanaman ini peka terhadap curah hujan dan intensitas hujan yang tinggi, tanaman bawang merah menghendaki kelembaban udara antara 50-70%. Tanaman bawang merah dapat membentuk umbi di tempat dengan kondisi suhu rata-rata 22 °C. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman akan optimal pada ketinggian 0 – 450 mdpl. (Hidayat & Sumarni, 2019).

Tanaman bawang merah dapat ditumpangsarikan dengan tanaman lain yang berbeda famili salah satunya dengan tanaman cabai. Tumpangsari dilakukan dengan tanaman yang berbeda famili dikarenakan tanaman tersebut memiliki hama dan penyakit yang berbeda sehingga dapat menekan perkembangan serangan hama dan

penyakit. Tumpangsari dengan tanaman cabai besar memiliki tujuan untuk memanfaatkan waktu pemeliharaan pada saat penanaman tanaman bawang merah.

Penanaman dengan sistem tumpangsari harus memperhatikan beberapa faktor antara lain adalah persaingan untuk mendapatkan cahaya. Oleh sebab itu pemilihan jenis tanaman dan jarak tanam sangatlah penting untuk diperhatikan. Menurut (Hanafi, 2005), semakin banyak tanaman per satuan luas maka semakin tinggi indeks luas daun sehingga persen cahaya yang diterima oleh tanaman yang lebih rendah menjadi lebih sedikit akibat adanya halangan dari daun tanaman yang berada lebih tinggi. Maka dari itu pengaturan jarak tanam dan waktu tanam tanaman sela yang sesuai pada sistem tumpangsari dapat dilakukan untuk meningkatkan keberhasilan dari tumpangsari dalam memanfaatkan lahan kering. Tujuan Penelitian ini adalah 1. Menganalisis efisiensi energi matahari yang diterima pada setiap pola tanam. 2. Menganalisis nilai efisiensi penggunaan lahan terhadap hasil pada setiap pola tanam. 3. Menganalisis nilai usahatani untuk mendapatkan pola tanam yang menghasilkan nilai ekonomis tinggi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Desember hingga Maret 2021. Penelitian dilaksanakan di Kebun percobaan Jatimulyo Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang dengan ketinggian 400 mdpl.

Alat yang digunakan dalam kegiatan penelitian antara lain: tempat pembibitan, penggaris, meteran, timbangan analitik, alat tulis, kamera, kertas HVS, milimeter block, oven, lux meter, polybag kecil, bambu, papan perlakuan. Bahan yang digunakan dalam penelitian antara lain: benih cabai besar, bibit bawang merah varietas Bauji, kompos sebagai media pembibitan, beberapa jenis pupuk antara lain: Pupuk kandang, Urea, SP-36, dan KCl.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok yang diulang sebanyak 4 kali.

Adapun kombinasi perlakuan adalah sebagai berikut : 1. Bawang merah monokultur 20 x 20 cm (P1), 2. Tumpangsari jarak dalam baris Cabai Besar 40 cm waktu Tanam 20 HST (P2), 3. Jarak dalam baris Cabai Besar 40 cm waktu Tanam 30 HST (P3), 4. Tumpangsari jarak dalam baris Lombok Besar 60 cm waktu Tanam 20 HST (P4), 5. Tumpangsari jarak dalam baris Cabai Besar 60 cm waktu Tanam 30 HST (P5), 6. Tumpangsari jarak dalam baris Cabai Besar 80 cm waktu Tanam 20 HST (P6), 7. Tumpangsari jarak dalam baris Cabai Besar 80 cm waktu Tanam 30 HST (P7) dan 8. Cabai Besar Monokultur 40 x 40 cm (P8). Penelitian ini terdiri dari 8 kombinasi perlakuan yang diulang sebanyak 4 kali sehingga terdapat 32 satuan percobaan.

Dengan luasan lahan setiap satuan percobaan adalah 2,8 x 1 m.

Hasil pengamatan pada penelitian dilakukan uji analisis ragam (uji F) pada taraf 5% . Apabila terdapat hasil berbeda nyata akan dilanjutkan dengan uji lanjut dengan menggunakan BNT pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Panjang Tanaman Bawang Merah

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pada umur 8 MST menunjukkan pengaruh nyata akibat adanya perlakuan pola tanam. Rerata panjang tanaman bawang merah pada setiap umur tanaman akibat adanya perlakuan pola tanam tumpangsari dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata panjang tanaman bawang merah pada setiap pengamatan akibat adanya perlakuan pola tanam tumpangsari

Perlakuan	Panjang Tanaman (cm) pada Umur (MST)			
	2	4	6	8
P1 (Bawang merah monokultur)	4,68	9,27	27,58	27,83 a
P2 (Jarak dalam baris cabai besar 40 cm waktu tanam 20 HST)	4,00	11,01	27,22	32,22 abc
P3 (Jarak dalam baris cabai besar 40 cm waktu tanam 30 HST)	5,08	11,17	28,17	33,17 bc
P4 (Jarak dalam baris cabai besar 60 cm waktu tanam 20 HST)	4,60	11,62	30,29	34,25 bc
P5 (Jarak dalam baris cabai besar 60 cm waktu tanam 30 HST)	3,90	11,32	31,15	36,15 c
P6 (Jarak dalam baris cabai besar 80 cm waktu tanam 20 HST)	4,25	10,46	26,54	27,71 a
P7 (Jarak dalam baris cabai besar 80 cm waktu tanam 30 HST)	4,15	9,84	28,97	29,72 ab
BNT	tn	tn	tn	4,94
KK(%)	25,31	10,34	7,46	9,13

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%, MST(Minggu Setelah Tanam), HST(Hari Setelah Tanam), tn = tidak nyata.

Pada Tabel 1, umur 8 minggu setelah tanam, menunjukkan bahwa perlakuan P3, P4 dan P5 berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan P1 dan P6. Pada perlakuan P5 Menunjukkan pengaruh berbeda nyata

dibandingkan perlakuan P7. Pengaruh perlakuan P3, P4 dan P5 menunjukkan peningkatan panjang tanaman dibandingkan dengan perlakuan P1, masing-masing sebesar 19,18% (P3), 23,06% (P4) dan 29,89% (P5).

Pengaruh perlakuan P3, P4 dan P5 menunjukkan peningkatan panjang tanaman dibandingkan dengan perlakuan P6, masing-masing sebesar 19,70% (P3), 23,60% (P4) dan 30,46% (P5). Penggunaan jarak tanam yang lebih rapat memiliki tinggi tanaman lebih tinggi karena merangsang pertumbuhan tanaman lebih cepat dan jarak tanam yang rapat memiliki nilai rerata intersepsi cahaya lebih tinggi. Jarak tanam yang rapat akan mengakibatkan tanaman lebih dominan tumbuh ke arah atas karena adanya kompetisi ruang tumbuh antara tanaman bawang merah dan cabai. Hal ini sesuai menurut (Edgar et al., 2017), kepadatan populasi yang lebih tinggi, penetrasi cahaya menurun yang mungkin menyebabkan peningkatan pembentukan auksin endogen dan

ditingkatkan pertumbuhan tunas yang disebabkan persaingan cenderung tumbuh lebih cepat. Pola tanam tunggal (monokultur) lebih banyak populasi tanaman per plot dibandingkan dengan pola tanam lainnya, sehingga komposisi faktor lingkungan, terutama suhu, air dan intensitas cahaya lebih tinggi (Ansar et al., 2019).

Tinggi Tanaman Cabai

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pada umur 2, 4 dan 6 MSP, perlakuan pola tanam tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman cabai merah. Sedangkan pada umur 8 MSP menunjukkan pengaruh nyata akibat adanya perlakuan. Rerata tinggi tanaman cabai merah pada setiap umur akibat adanya perlakuan pola tanam tumpangsari dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata tinggi tanaman cabai besar pada setiap pengamatan akibat adanya perlakuan pola tanam tumpangsari

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm) pada Umur (MSP)			
	2 (34 dan 44 MST BM)	4 (48 dan 58 MST BM)	6 (62 dan 72 MST BM)	8 (76 dan 86 MST BM)
P2 (Jarak dalam baris cabai besar 40 cm waktu tanam 20 HST)	7,63	14,75	33,50	57,50 b
P3 (Jarak dalam baris cabai besar 40 cm waktu tanam 30 HST)	7,38	14,00	29,88	48,88 a
P4 (Jarak dalam baris cabai besar 60 cm waktu tanam 20 HST)	8,80	15,40	31,15	50,40 a
P5 (Jarak dalam baris cabai besar 60 cm waktu tanam 30 HST)	9,23	15,98	32,73	52,98 ab
P6 (Jarak dalam baris cabai besar 80 cm waktu tanam 20 HST)	8,95	15,68	31,93	51,93 ab
P7 (Jarak dalam baris cabai besar 80 cm waktu tanam 30 HST)	8,00	14,10	30,10	49,60 a
P8 (Cabai Besar Monokultur)	7,50	13,50	28,63	46,88 a
BNT	tn	tn	tn	6,19
KK(%)	11,58	8,57	7,96	8,14

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%, MSP(Minggu Setelah Pindah tanam), BM(Bawang Merah), HST(Hari Setelah Tanam), tn = tidak nyata.

Pada Tabel 2, umur 8 minggu setelah pindah tanam, menunjukkan bahwa perlakuan P2 berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan P3, P4, P7 dan P8.

Pengaruh perlakuan P2 menunjukkan peningkatan tinggi tanaman cabai dibandingkan dengan perlakuan P3, P4, P7 dan P8, masing-masing sebesar 17,64% (P3), 14,09% (P4), 15,93% (P7) dan 22,65% (P8). Pertumbuhan tanaman dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan abiotik terutama air, nutrisi dan cahaya matahari. Jarak tanam yang semakin rapat mengakibatkan

pertumbuhan tanaman semakin tinggi karena adanya kompetisi antar individu atau spesies tanaman terutama respon terhadap cahaya dan air. jarak tanam yang semakin rapat mengakibatkan pertumbuhan tanaman semakin tinggi yang disebabkan oleh laju pertumbuhan tanaman yang tinggi (Getahun et al., 2018).

Tabel 3. Rerata persentase intersepsi cahaya akibat adanya perlakuan pola tanam tumpangsari dengan ketinggian 30 cm pada umur 8 MST

Perlakuan	Intersepsi Cahaya(%)
P1 (Bawang merah monokultur)	40,29 a
P2 (Jarak dalam baris cabai besar 40 cm waktu tanam 20 HST)	53,72 cd
P3 (Jarak dalam baris cabai besar 40 cm waktu tanam 30 HST)	55,64 d
P4 (Jarak dalam baris cabai besar 60 cm waktu tanam 20 HST)	45,08 ab
P5 (Jarak dalam baris cabai besar 60 cm waktu tanam 30 HST)	49,17 bcd
P6 (Jarak dalam baris cabai besar 80 cm waktu tanam 20 HST)	47,34 abc
P7 (Jarak dalam baris cabai besar 80 cm waktu tanam 30 HST)	46,41 ab
P8 (Cabai Besar Monokultur)	41,55 a
BNT	7,16
KK(%)	10,27

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%, MST(Minggu Setelah Tanam), HST(Hari Setelah Tanam).

Intersepsi Cahaya

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pada umur 8 MST perlakuan pola tanam berpengaruh nyata terhadap intersepsi cahaya matahari. Rerata persentase intersepsi cahaya akibat adanya perlakuan pola tanam tumpangsari dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan pola tanam berpengaruh nyata terhadap Intersepsi Cahaya. Pada perlakuan P3 berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan P1, P4, P6, P7 dan P8. Pada perlakuan P2 Menunjukkan pengaruh berbeda nyata dibandingkan perlakuan P1, P4, P7 dan P8. Pengaruh perlakuan P3

menunjukkan peningkatan Intersepsi Cahaya jika dibandingkan dengan perlakuan P1, P4, P6, P7 dan P8, masing-masing sebesar 15,35% (P1), 10,56% (P4), 8,3% (P6), 9,23% (P7) dan 14,09% (P8). Apabila perlakuan P2 dibandingkan perlakuan P1, P4, P7 dan P8 menunjukkan peningkatan intersepsi cahaya, masing-masing sebesar 13,43% (P1), 8,64% (P4), 7,31% (P7) dan 12,17% (P8).

Intersepsi cahaya yang diterima tanaman bawang merah tumpangsari lebih rendah dibandingkan dengan tanaman bawang merah monokultur hal ini disebabkan tanaman bawang merah yang ditumpangsarikan dengan cabai merah

ternaungi oleh tanaman yang memiliki tajuk lebih tinggi yaitu tanaman cabai merah. Menurut (Mohan et al., 2013) intersepsi cahaya matahari akan lebih tinggi ketika tanaman ditanam secara tumpangsari karena cahaya yang lolos akan ditangkap oleh tanaman sela.

RUE (Radiation Use Efficiency)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pada umur 2-4 MST dan 4-6 MST, perlakuan pola tanam tidak berpengaruh nyata terhadap RUE tanaman bawang merah. Sedangkan pada umur 6-8 MST menunjukkan pengaruh nyata akibat adanya perlakuan. Rerata RUE tanaman bawang merah pada setiap pengamatan akibat adanya perlakuan pola tanam tumpangsari dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata RUE tanaman bawang merah pada setiap umur akibat adanya perlakuan pola tanam tumpangsari

Perlakuan	RUE (%) pada Umur (MST)		
	2-4	4-6	6-8
P1 (Bawang merah monokultur)	2,93	3,82	5,24 c
P2 (Jarak dalam baris cabai besar 40 cm waktu tanam 20 HST)	2,92	3,18	2,19 a
P3 (Jarak dalam baris cabai besar 40 cm waktu tanam 30 HST)	3,00	3,13	2,74 ab
P4 (Jarak dalam baris cabai besar 60 cm waktu tanam 20 HST)	3,05	3,44	2,85 ab
P5 (Jarak dalam baris cabai besar 60 cm waktu tanam 30 HST)	3,13	3,14	2,91 ab
P6 (Jarak dalam baris cabai besar 80 cm waktu tanam 20 HST)	2,98	3,23	2,51 ab
P7 (Jarak dalam baris cabai besar 80 cm waktu tanam 30 HST)	2,74	3,04	3,61 b
BNT	tn	tn	1,36
KK(%)	7,67	13,30	28,99

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%, MST(Minggu Setelah Tanam), RUE (Radiation Use Efficiency), tn = tidak nyata.

Pada Tabel 4, umur 6-8 minggu setelah tanam, menunjukkan bahwa perlakuan P7 berbeda nyata dibandingkan dengan semua perlakuan. Berdasarkan hasil penelitian perlakuan P1 berbeda nyata jika dibandingkan dengan perlakuan P2, P3, P4, P5 dan P6. Pengaruh perlakuan P7 menunjukkan peningkatan RUE dibandingkan dengan perlakuan P1, P2, P3, P4, P5 dan P6, masing-masing sebesar 167,74% (P1), 385,13% (P2), 330,72% (P3), 318,84% (P4), 313,16% (P5) dan 353,47%

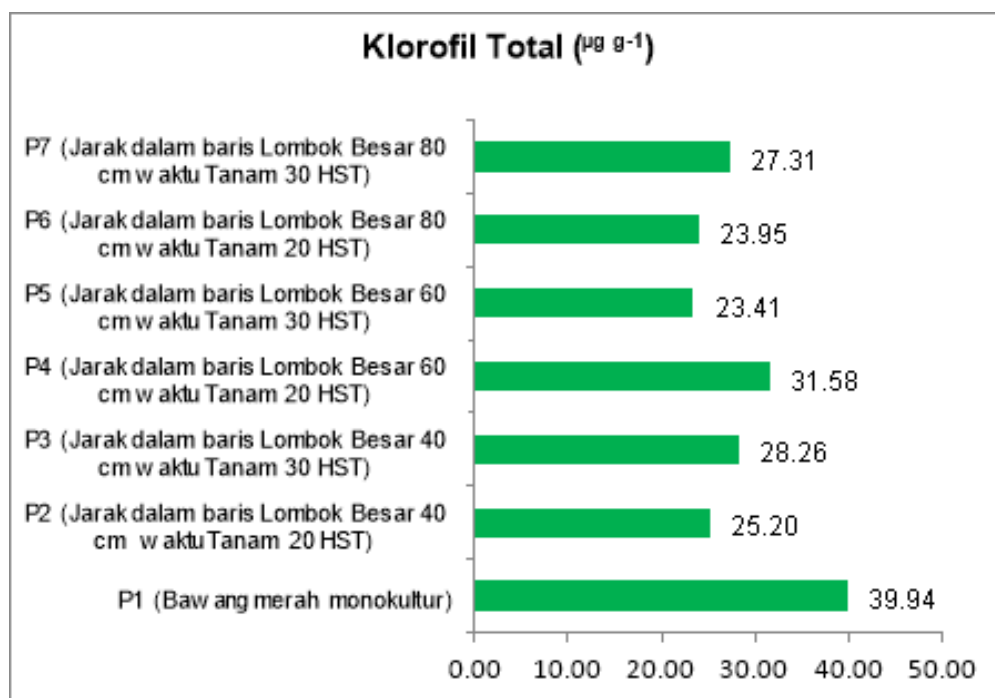
(P6). Pengaruh perlakuan P1 menunjukkan peningkatan RUE dibandingkan dengan perlakuan P2, P3, P4, P5 dan P6, masing-masing sebesar 217,39% (P2), 162,98% (P3), 151,7% (P4), 145,42% (P5) dan 185,73% (P6). Pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh jarak tanam karena kepadatan populasi yang berhubungan dengan kompetisi tanaman. Peningkatan sebaran cahaya matahari pada kanopi tanaman pola strip, menyebabkan radiasi yang lebih menyebar untuk tanaman yang

lebih pendek, yang umumnya cenderung meningkatkan efisiensi penggunaan radiasi matahari pada tanaman. Hal ini ditunjukkan oleh nilai efisiensi radiasi matahari (*Radiation Use Efficiency*) pada sistem tumpangsari pada tanaman yang lebih pendek lebih tinggi dan sering tidak ditemukan perbedaan RUE pada tanaman yang memiliki ketinggian yang sama (van Oort et al., 2020). Menurut (Dupraz et al., 2018), tanaman memiliki batas tertentu dapat

dikompensasi dengan adaptif mekanisme toleransi dari beberapa spesies melalui pengaturan ruang dan waktu pada suatu sistem tumpangsari dengan peningkatan efisiensi penggunaan cahaya sampai 50%.

Klorofil Total

Berdasarkan analisis laboratorium tanaman bawang merah didapatkan data kandungan klorofil total tanaman bawang merah yang disajikan pada gambar 1. dibawah ini.



Gambar 1. Kandungan klorofil bawang merah

Berdasarkan hasil analisis laboratorium menunjukkan adanya perbedaan kandungan klorofil total pada tanaman bawang merah. Pada perlakuan P1 menunjukkan hasil klorofil total tertinggi sebesar $39,94 \mu\text{g g}^{-1}$. Pada perlakuan P5 menunjukkan hasil klorofil total terendah sebesar $23,41 \mu\text{g g}^{-1}$. Perlakuan P2 dibandingkan dengan perlakuan P1 menunjukkan penurunan kandungan klorofil total sebesar 36,91%.Perlakuan P3 dibandingkan dengan perlakuan P1 menunjukkan penurunan kandungan klorofil total sebesar 29,24%.Perlakuan P4 dibandingkan dengan perlakuan P1 menunjukkan penurunan

kandungan klorofil total sebesar 20,93%.Perlakuan P5 dibandingkan dengan perlakuan P1 menunjukkan penurunan kandungan klorofil total sebesar 41,39%.Perlakuan P6 dibandingkan dengan perlakuan P1 menunjukkan penurunan kandungan klorofil total sebesar 40,14%.Perlakuan P7 dibandingkan dengan perlakuan P1 menunjukkan penurunan kandungan klorofil total sebesar 31,62%. Menurut (Gao et al., 2020), Kandungan klorofil daun merupakan bagian penting dari sistem penyerapan cahaya, dan dipengaruhi oleh naungan yang bisa terjadi akibat adanya pola tanam tumpangsari. Laju fotosintesis

bersih (Pn), laju transpirasi (Tr) dan konduktansi stomata (gs) secara bertahap meningkat dengan peningkatan intensitas cahaya.

Berat Kering Umbi Bawang Merah

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pada umur 10 minggu setelah tanam perlakuan pola tanam berpengaruh nyata terhadap hasil berat kering umbi bawang merah per rumpun. Rerata berat kering umbi bawang merah Per rumpun pada umur 10 minggu setelah tanam akibat adanya perlakuan pola tanam tumpangsari dapat dilihat pada Tabel 5.

Pada Tabel 5, pengamatan hasil berat kering umbi bawang merah ton per hektar, menunjukkan perlakuan pola tanam berpengaruh nyata terhadap hasil berat kering umbi bawang merah ton per hektar. Pada perlakuan P1 berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan P2, P3, P4, P6 dan P7. Pada perlakuan P5 Menunjukkan pengaruh berbeda nyata dibandingkan perlakuan P2, P3 dan P7. Pengaruh perlakuan P1 menunjukkan peningkatan berat kering umbi bawang merah ton per hektar jika dibandingkan dengan perlakuan P2, P3, P4, P6 dan P7, masing-masing sebesar 20,54% (P2), 24,52% (P3), 17,88% (P4), 13,62% (P6) dan 24,94% (P7). Apabila perlakuan P5 dibandingkan dengan perlakuan P2, P3 dan P7 menunjukkan peningkatan berat kering umbi bawang merah ton per hektar, masing-masing sebesar (15,21%) P2, (19,46%) P3 dan (19,91%) P7. Lingkungan abiotik atau lingkungan fisik sangat mempengaruhi keberadaan dan keberlangsungan hidup suatu tanaman. Intensitas cahaya juga memainkan peran penting dalam mengatur enzim yang terkait dengan biosintesis sukrosa dan pati (Eliyahu et al., 2015). Jarak tanam tanaman bawang merah berpengaruh terhadap produksi tanaman bawang merah, jarak tanam antar baris tanaman bawang 10-15 cm dan dalam baris 20 cm merupakan jarak tanam yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman bawang merah (Belay et al., 2015). Berdasarkan penelitian (Pramudyani et al., 2014), Usahatani tanaman bawang merah yang

ditanam secara tumpangsari dengan tanaman cabai menunjukkan keuntungan yang lebih tinggi dibandingkan apabila penanaman dilakukan secara monokultur.

Berat Segar Total Tanaman Cabai

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pada umur panen 12 minggu setelah pindah tanam perlakuan pola tanam tumpangsari berpengaruh nyata terhadap berat segar total ton per hektar cabai. berat segar total ton per hektar cabai pada pada umur panen 12 minggu setelah pindah tanam akibat adanya perlakuan pola tanam tumpangsari dapat dilihat pada Tabel 6.

Pada Tabel 6, pengamatan berat segar total ton per hektar cabai, menunjukkan bahwa perlakuan P8 menunjukkan berbeda nyata dengan semua perlakuan pola tanam tumpangsari, tetapi jika dibandingkan antar perlakuan pola tanam tumpangsari P3 berbeda nyata dengan perlakuan P2, P4, P5, P6 dan P7. Pengaruh perlakuan P8 menunjukkan peningkatan berat segar total ton per hektar dibandingkan dengan perlakuan P2, P3, P4, P5, P6 dan P7, masing-masing sebesar 37,25% (P2), 26,37% (P3), 206,7% (P4), 118,6% (P5), 442,1% (P6) dan 312,7% (P7). Sedangkan perlakuan P3 menunjukkan peningkatan berat segar total ton per hektar dibandingkan dengan perlakuan P2, P4, P5, P6 dan P7, masing-masing sebesar 8,61% (P2), 142,7% (P4), 73,02% (P5), 329% (P6) dan 226,6% (P7). Pada pola tanam tumpangsari terjadi kompetisi antar tanaman yang dibudidayakan misalnya terhadap unsur hara, air, nutrisi, cahaya dan ruang tumbuh perlakuan cahaya tinggi daripada perlakuan cahaya rendah, menghasilkan peningkatan produksi sukrosa dan pati (Feng et al., 2019). Penerapan tanam dengan pola tanaman tumpangsari antara tanaman bawang merah dan cabai dalam satu kesamaan sebidang tanah yang sama atau hampir sama waktu bisa menjadi solusi dan strategi untuk menjaga stabilitas produksi pertanian (Sricharoen et al., 2017).

Tabel 5. Rerata berat kering umbi bawang merah akibat adanya perlakuan pola tanam tumpangsari pada umur 10 MST

Perlakuan	Berat Kering Angin Umbi t ha⁻¹
P1 (Bawang merah monokultur)	4,77 c
P2 (Jarak dalam baris cabai besar 40 cm waktu tanam 20 HST)	3,79 a
P3 (Jarak dalam baris cabai besar 40 cm waktu tanam 30 HST)	3,60 a
P4 (Jarak dalam baris cabai besar 60 cm waktu tanam 20 HST)	4,02 ab
P5 (Jarak dalam baris cabai besar 60 cm waktu tanam 30 HST)	4,47 bc
P6 (Jarak dalam baris cabai besar 80 cm waktu tanam 20 HST)	4,12 ab
P7 (Jarak dalam baris cabai besar 80 cm waktu tanam 30 HST)	3,58 a
BNT	0,62
KK(%)	10,27

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%, MST(Minggu Setelah Tanam), HST(Hari Setelah Tanam).

Tabel 6. Rerata berat total panen segar buah tanaman cabai besar pada Pengamatan Panen Akibat Adanya Perlakuan Pola Tanam

Perlakuan	Berat Total Panen Segar Buah (t.ha⁻¹)
P2 (Jarak dalam baris cabai besar 40 cm waktu tanam 20 HST)	7,10 e
P3 (Jarak dalam baris cabai besar 40 cm waktu tanam 30 HST)	7,71 f
P4 (Jarak dalam baris cabai besar 60 cm waktu tanam 20 HST)	3,18 c
P5 (Jarak dalam baris cabai besar 60 cm waktu tanam 30 HST)	4,46 d
P6 (Jarak dalam baris cabai besar 80 cm waktu tanam 20 HST)	1,80 a
P7 (Jarak dalam baris cabai besar 80 cm waktu tanam 30 HST)	2,36 b
P8 (Cabai Besar Monokultur)	9,74 g
BNT	0,55
KK(%)	7,14

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%, HST(Hari Setelah Pindah tanam).

SIMPULAN

Pengaturan pola tanam antara tanaman bawang merah dan cabai berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. Pengaturan jarak tanam dan waktu tanam berpengaruh terhadap efisiensi penggunaan cahaya matahari. Pengaturan pola tanam tumpangsari berpengaruh terhadap efisiensi penggunaan lahan dan kelayakan usaha tani.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya yang telah memberikan fasilitas lahan percobaan dan laboratorium penunjang penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Ansar, M., Wahyudi, I., & Dance Tangkesalu, dan. (2019). Growth and Yield of Shallots Planted Between Chili Plants. in *The Agriculture Science Journal* (Issue 2).

Belay, S., D. Mideksa, S. Gebrezyiabher and W. Seifu. (2015). *Effect of Intra-row spacing on Growth and Yield Components of Adama Red onion (Allium cepa L.) Cultivar under Irrigation in Fiche, North shoa Ethiopia.* (n.d.). <https://www.researchgate.net/publication/323192957>

Dupraz, C., Blitz-Frayret, C., Lecomte, I., Molto, Q., Reyes, F., & Gosme, M. (2018). Influence of latitude on the light availability for intercrops in an agroforestry alley-cropping system. *Agroforestry Systems*, 92(4), 1019–1033. <https://doi.org/10.1007/s10457-018-0214-x>

Edgar, O., Gweyi-Onyango, J., & Korir, N. (2017). Plant Row Spacing Effect on Growth and Yield of Green Pepper (*Capsicum annum L.*) in Western Kenya. *Archives of Current Research*

International, 7(3), 1–9.
<https://doi.org/10.9734/acri/2017/33101>

Eliyahu, E., Rog, I., Inbal, D., & Danon, A. (2015). ACHT4-driven oxidation of APS1 attenuates starch synthesis under low light intensity in Arabidopsis plants. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 112(41), 12876–12881. <https://doi.org/10.1073/pnas.1515513112>

Feng, L., Raza, M. A., Li, Z., Chen, Y., Khalid, M. H. Bin, Du, J., Liu, W., Wu, X., Song, C., Yu, L., Zhang, Z., Yuan, S., Yang, W., & Yang, F. (2019). The influence of light intensity and leaf movement on photosynthesis characteristics and carbon balance of Soybean. *Frontiers in Plant Science*, 9(January), 1–16. <https://doi.org/10.3389/fpls.2018.01952>

Gao, J., Liu, Z., Zhao, B., Liu, P., & Zhang, J. W. (2020). Physiological and comparative proteomic analysis provides new insights into the effects of shade stress in maize (*Zea mays L.*). *BMC Plant Biology*, 20(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/s12870-020-2264-2>

Getahun, D., Getaneh, M., & Habte, B. (2018). Companion Crops for Intercropping with Onion Production in the Dry Season at Fogera District of South Gondar Zone in Ethiopia. *International Journal of Research Studies in Agricultural Sciences*, 4(4), 17–24.

Hanafi, M. A. (2005). *Pengaruh Kerapatan Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tiga Kultivar Jagung (Zea mays L.) Untuk Produksi Jagung Semi.* Universitas Brawijaya.

- Hidayat, A., & Sumarni, N. (2019). Poluttans Pada Tanah Andosol Magelang Isolation and Identification of Degradation Microbial Persistent Organic Poluttan on Soil Andosol Magelang Seminar Nasional XI Pendidikan Biologi FKIP UNS Biologi , Sains , Lingkungan , dan Pembelajarannya -. In *Jurnal Biologi* (Vol. 1, Issue 2).
- Mohan, H. M., Chittapur, B. M., & Hiremath, S. M. (2013). Evaluation of Ricebean and Frenchbean As Intercrops With Maize Under Different Row Proportions in the Peninsular Region. *Legume Research*, 36(4), 338–343.
- Mousavi, S. R., & Eskandari, H. (2011). A General Overview on Intercropping and Its Advantages in Sustainable Agriculture. *Journal of Applied Environmental and Biological Sciences*, 1(11), 482–486.
- Pramudyani, L., Qomariah, R., Yassin, M., Pengkajian, B., Pertanian, T., Selatan, K., Panglima, J., Barat, B., & Selatan, B.-K. (n.d.). *Tumpangsari Tanaman Cabai Merah dengan Bawang Daun Menuju Pertanian Ramah Lingkungan*.
- Sricharoen, P., Lamaiphan, N., Patthawaro, P., Limchoowong, N., Techawongstien, S., & Chanthai, S. (2017). Phytochemicals in Capsicum oleoresin from different varieties of hot chilli peppers with their antidiabetic and antioxidant activities due to some phenolic compounds. *Ultrasonics Sonochemistry*, 38, 629–639. <https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2016.08.018>
- Suwandi. (2014). *Budi Daya Bawang Merah Di Luar Musim*.
- van Oort, P. A. J., Gou, F., Stomph, T. J., & van der Werf, W. (2020). Effects of strip width on yields in relay-strip intercropping: A simulation study. *European Journal of Agronomy*, 112. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2019.125936>