

Interaksi Tanaman pada Sistem Tumpangsari Tomat dan Cabai di Dataran Tinggi

Suwandi, R. Rosliani, N. Sumarni, dan W. Setiawati

Balai Penelitian Tanaman sayuran Jl. Tangkuban Parahu 517, Lembang, Bandung, Jawa Barat 40391.

Penelitian bertujuan mempelajari interaksi sinergis tanaman tomat dan cabai dalam sistem pertanaman tumpangsari di dataran tinggi. Kegiatan penelitian dilaksanakan di rumah kaca dan lapangan, di Kebun Percobaan Balai Penelitian Tanaman Sayuran, mulai bulan Mei sampai dengan Desember 2000. Perlakuan percobaan terdiri atas delapan macam perlakuan tanam tumpangsari, termasuk pertanaman monokrop sebagai pembandingnya. Percobaan rumah kaca menggunakan rancangan acak lengkap dengan dua ulangan, sedangkan di lapangan menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan tiga ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (a) interaksi sinergis tanaman terjadi pada tumpangsari tanaman tomat dan cabai terhadap komponen pertumbuhan tinggi (7 minggu), perkembangan luas daun, bobot kering tanaman pada fase pertumbuhan maksimum, serapan total NPK, dan komponen hasil buah tomat dan cabai (buah sehat dan rusak), (b) efek sinergis tanaman nyata terjadi searah dari tanaman cabai terhadap setiap parameter tanaman tomat; dan (c) sistem interaksi sinergis tanaman tumpangsari di dataran tinggi dipengaruhi cara pengelolaan tanaman di lapangan. Selanjutnya pengaruh interaksi dua arah dari tanaman tumpangsari sayuran di dataran tinggi perlu diteliti lebih lanjut.

Kata kunci: *Lycopersicum esculentum*; *Capsicum annuum*; Tumpangsari; Sinergisme; Interaksi; Tanaman sayuran.

ABSTRACT. Suwandi, R. Rosliani, N. Sumarni, and W. Setiawati. 2003. **Plants interaction on intercropping systems of tomato and hot pepper in highland. This research aimed to study the plants interaction of tomato and hot pepper intercropping system in highland.** A series of experiment were conducted at screen house and experimental garden of Research Institute for Vegetable, starting from May to December 2000. Treatments consisted of eight kinds of intercropping systems including monocrop as its control treatment. A screen house experiment used a randomized complete design with two replications, while the randomized block design with three replications was applied in the field experiment. The results showed that (a) the positive plant interaction occurred on tomato and hot pepper intercropping as shown at growth component of plant height (7 weeks), leaf area, dry weight of crop at maximum growth stage, total uptake of NPK, and the yield components of tomato and hot pepper fruits (healthy fruit and damage fruit), (b) synergism affect of plants significantly occurred directly from hot pepper plant on tomato crop, and (c) the plant interaction system of tomato and hot pepper intercropping in the highland were closely related to cropping management in field. Further study are needed to explore more information deeply in two ways interaction affects of cropping system on vegetables farming in the highland.

Keyword: *Lycopersicum esculentum*; *Capsicum annuum*; Intercropping; Synergism; Interaction; Vegetable crops.

Perkembangan pola tanam tumpangsari atau tumpanggilir sayuran di dataran tinggi maupun di dataran rendah saat ini telah menjadi salah satu pilihan utama petani berlahan sempit dalam upaya mengatasi risiko kegagalan usahatani. Pilihan usahatani tumpangsari/tumpanggilir selain didasarkan pada aspek pengendalian resiko (Adiyoga, 1985), juga produksi tanaman per satuan luas dan per satuan waktu umumnya lebih tinggi dari sistem monokultur. Ciri-ciri usahatani semacam itu terkait dengan upaya petani dalam mempertahankan keberlanjutan usahatani sebagai mata pencaharian pokoknya.

Masalah degradasi lahan usaha dan *leveling-off* produksi sayuran umumnya terkait dengan fragmentasi lahan usaha, yaitu sempitnya lahan usahatani keluarga yang menyebabkan terjadinya inefisiensi pengelolaan usahatani (Soetiarso *et al.* 1998) dan tidak diterapkannya

sistem pengelolaan tanah yang berwawasan konservasi fisik maupun kesuburan (Sinukaban 1998). Diketahui bahwa usahatani sayuran yang berorientasi komersial merupakan suatu sistem usahatani yang intensif, frekuensi tanam sayuran pada suatu lahan setiap tahunnya mencapai indeks pertanaman 300-400% (Suwandi 1996). Oleh karena itu penerapan pola tanam /rotasi yang tidak tepat dapat berdampak antagonis terhadap kegiatan usahatani dan lingkungan tumbuhnya.

Keuntungan dari sistem tumpangsari/tumpanggilir, antara lain efisiensi pengolahan tanah meningkat, pemanfaatan ruang secara ekonomis, efisiensi penggunaan pupuk meningkat, menekan perkembangan hama dan penyakit, serta meningkatkan pendapatan petani (Thompson & Kelly, 1957). Pemilihan kombinasi tanaman dapat didasarkan pada

perbedaan-perbedaan sistem perakaran tanaman, kebutuhan tanaman terhadap hara dan sinar matahari ataupun cara pengendalian hama penyakit. Menurut Barker & Francis (1986); Gomez & Gomez (1983), waktu penanaman yang berbeda di antara tanaman yang ditumpangsarikan dan pengaturan jarak tanam dapat mengurangi kompetisi antartanaman dan dapat meningkatkan pengaruh yang saling melengkapi antartanaman. Pengaturan waktu tanam pada tanaman kentang dan ercis yang dilaksanakan dengan tepat dapat meningkatkan produktivitas lahan (Silalahi 1991).

Hasil-hasil penelitian tumpangsari sayuran di dataran medium (Asandhi 1997) dan rendah (Abidin *et al.* 1996) dapat meningkatkan nilai kesetaraan lahan (NKL) lebih dari satu. Di dataran tinggi sistem tanam ganda sayuran kentang+tomat+kubis+ercis rata-rata memberikan hasil lebih tinggi dari monokropnya dengan peningkatan produktivitas lahan 25-99% (Silalahi 1991). Hasil identifikasi di lapangan menunjukkan bahwa tumpangsari tanaman tomat dan cabai dapat berinteraksi positif (kompatibel) pada ekosistem dataran tinggi dan petani memperoleh keuntungan dari usahatani sayuran tumpangsari. Namun demikian, mekanisme sinergis tanaman tumpangsari/tumpanggilir berdasarkan tipologi lahannya perlu diketahui keragaannya baik fisiologis/agronomis maupun ekonomisnya. Teknologi sinergisme tanaman ini diharapkan menjadi salah satu model pengelolaan sumberdaya yang efisien dan berkelanjutan bagi usahatani sayuran. Sinergisme tanaman didefinisikan sebagai suatu proses interaksi positif dari perpaduan suatu tanaman dengan tanaman lain dalam suatu komunitas, sehingga memberikan respons yang lebih produktif dan efisien karena interaksinya. Hipotesis yang diajukan dari penelitian ini adalah satu atau lebih perpaduan tumpangsari tomat dan cabai bersinergi positif terhadap pertumbuhan tanaman cabai dan lebih menguntungkan dari sistem monokropnya.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi mekanisme interaksi sinergis tanaman terhadap optimasi pertumbuhan tanaman sayuran dalam suatu pola tanam. Selanjutnya dapat diketahui peubah/parameter penciri terjadinya mekanisme sinergis pada tanaman tomat dan cabai secara tumpangsari.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini terdiri atas dua kegiatan, yaitu percobaan di rumah kaca dan lapangan pada ekosistem dataran tinggi. Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Balai Penelitian Tanaman Sayuran, mulai bulai Mei sampai dengan Desember 2000.

Perlakuan percobaan terdiri atas delapan macam perlakuan, baik di rumah kaca maupun di lapangan sebagai berikut.

A₁= tomat monokrop

A₂= cabai monokrop

A₃= tumpangsari tomat dan cabai pada satu lubang tanam dan ditanam pada saat bersamaan

A₄= tumpangsari tomat dan cabai pada satu lubang tanam dan tomat ditanam dua minggu setelah cabai

A₅= tumpangsari tomat dan cabai pada satu lubang tanam dan cabai ditanam dua minggu setelah tomat

A₆= tumpangsari tomat dan cabai di dalam barisan dan ditanam pada saat bersamaan

A₇= tumpangsari tomat dan cabai di dalam barisan dan tomat ditanam dua minggu setelah cabai

A₈= tumpangsari tomat dan cabai di dalam barisan dan cabai ditanam dua minggu setelah tomat.

Rancangan percobaan di lapangan menggunakan acak kelompok dengan tiga ulangan, sedangkan kegiatan di rumah kaca menggunakan rancangan acak lengkap dengan ulangan terbatas (dua ulangan). Data percobaan dianalisis dengan uji F dan analisis lanjutan menggunakan Uji Beda Nyata Duncan pada taraf nyata 5%.

Luas satuan petak percobaan di lapangan adalah 30 m², jarak tanam cabai dan tomat 50x60 cm. Jumlah tanaman setiap petak adalah sekitar 40 tanaman. Kegiatan percobaan di rumah kaca dilakukan untuk mempelajari aspek fisiologis dan sistem perakaran tanaman. Kegiatan tersebut digunakan sebagai pendukung dari percobaan di lapangan. Penanaman di rumah kaca menggunakan bedengan/kotak-kotak kaca dengan dua ulangan untuk setiap perlakuannya.

Peubah yang diamati meliputi sifat dan ciri tanah, serapan hara NPK (Walsh & Beaton 1973), pertumbuhan tinggi tanaman dan komponen hasil buah tomat dan cabai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat dan ciri tanah

Hasil analisis tanah sebelum percobaan (Tabel 1) menunjukkan kondisi keadaan tanah yang masam (pH rendah), ketersediaan unsur hara makro utama (NPK) dan hara makro sekunder (Ca dan Mg) rendah, kecuali kandungan C-organik tanah tersebut tergolong tinggi. Tingkat kelarutan Al-dd tanah yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman rendah, diduga akibat pengaruh kadar bahan organik (persentase C-organik) yang tinggi menekan aktivitas kelarutan unsur tersebut.

Berdasarkan data hasil analisis tanah tersebut, pemberian pupuk dasar ditetapkan berdasarkan perhitungan kebutuhan pupuk dari masing jenis tanaman dengan mengacu hasil penelitian sebelumnya (Suwandi 1996). Dolomit digunakan dalam penelitian ini sebanyak 830 kg/ha diperhitungkan dari kadar Al-dd dan tingkat ketersediaan Ca dan Mg tanah yang rendah. Dasar pemupukan tanaman tomat dan cabai monokultur diperhitungkan dari kebutuhan hara tanaman (tomat atau cabai) dan ketersediaan hara tanah (Tabel 1) sebagai berikut.

Cabai monokultur 107 kg N + 59,1 kg P + 88 kg K tiap hektar dengan aplikasi pupuk 150 kg Urea + 200 kg ZA + 300 kg SP-36 + 176 kg K per hektar.

Tomat monokultur 56 kg N + 34,1 kg P + 19 kg K per hektar dengan aplikasi pupuk 80 kg Urea + 100 kg ZA + 170 kg P-36 + 38 kg KCl per hektar.

Tanaman tumpangsari (tomat+cabai) menggunakan dosis rata-rata dari kebutuhan tanaman yang bersangkutan, yaitu 115 kg Urea + 150 kg ZA + 235 kg SP-36 + 107 kg KCl per hektar.

Percobaan rumah kaca

Observasi mekanisme interaksi tanaman tumpangsari dalam percobaan di rumah kaca dilakukan terhadap keragaan pertumbuhan visual tanaman, perkembangan sistem perakaran

Tabel 1. Sifat dan ciri tanah sebelum percobaan (Soil characteristics before experiment), Lembang 2000

Ciri tanah (Soil characteristics)	Nilai (Value)	Status
pH-air	4,7	R/L
pH-KCl	4,6	R/L
C-org (% C)	7,14	T/H
N-total (% N)	0,59	R/L
C/N ratio	12	S/M
P-Bray1 (ppm P)	5,3	R/L
KTK, me/100g	28,73	R/L
Ca, me/100g	3,21	R/L
Mg, me/100g	0,55	R/L
K, me/100g	0,16	R/L
Na, me/100g	0,10	R/L
KB, %	14	R/L
Al-dd, me/100 g	0,38	R/L

R (L) = rendah (low); S (M) = sedang (medium); T (H) = tinggi (high)

dan perkembangan generatifnya. Sangat jelas bahwa pertumbuhan tanaman monokultur baik tomat maupun cabai di rumah kaca lebih cepat khususnya pada fase pertumbuhan awal beberapa hari setelah transplanting (*crop establishment*), namun pada pertanaman tumpangsari bervariasi tergantung sistem tanam dan waktu tanam atau perpaduan keduanya. Keadaan tersebut tampak dalam data analisis komponen pengamatan seperti tertera dalam Tabel 2. Observasi terhadap perkembangan akar tanaman pada pot yang terbuat dari kotak kaca tidak tampak dengan jelas dominasi sistem perakaran antara tanaman tomat dan cabai yang ditanam secara bersamaan waktu atau berbeda, begitu juga pada perlakuan sistem tanam dalam lubang sama atau di antaranya. Mekanisme interaksi tanaman tersebut lebih jelas terjadi pada pertumbuhan bagian atas tanaman di atas tanah.

Dari aspek pertumbuhan tanaman (Tabel 2), penanaman tumpangsari dalam satu lubang tanam dengan tomat menghasilkan tinggi tanaman cabai lebih tinggi dari pertanaman terpisah (dengan jarak tanam). Diduga pengaruh sinergis antara tomat dan cabai pada sistem tanam tumpangsari adalah pengaruh waktu tanam bersamaan untuk pertumbuhan tomat tetapi tidak tampak pada pertumbuhan tanaman cabai. Hasil pengamatan visual pertumbuhan awal tanaman cabai dalam sistem tumpangsari menunjukkan vigor tanaman cabai yang baik, di rumah kaca maupun di lapangan.

Analisis terhadap komponen hasil buah tomat dan cabai (Tabel 2) menunjukkan bahwa tumpangsari cabai pada tomat tidak nyata

Tabel 2. Pengaruh tumpangsari tanaman terhadap tinggi tanaman, hasil bobot buah tomat dan cabai (*Effects of intercropping on growth, weight yield of tomato and hot pepper fruits*), Lembang 2000

Perlakuan (Treatment)	Tinggi tanaman (Plant height) 49 HST (DAT)		Bobot buah sehat (Yield) g/tan. (plant)		Bobot buah rusak (Fruits damage yield) g/tan. (plant)	
	Tomato (Tomato)	Cabai (Hot pepper)	Tomato (Tomato)	Cabai (Hot pepper)	Tomato (Tomato)	Cabai (Hot pepper)
A1	100,50 ab	-	1.953,5 a	-	136,0 a	-
A2	-	60,42 a	-	987,5 a	-	150,0 a
A3	105,25 a	42,25 bc	1.912,5 a	70,5 c	98,0 ab	3,5 b
A4	70,85 c	52,50 ab	1.130,5 bc	212,5 b	52,5 b	20,0 b
A5	92,75 b	32,15 c	1.517,5 ab	113,5 c	148,0 a	0,0 b
A6	91,25 b	49,50 ab	2.282,5 a	205,0 b	137,5 a	0,0 b
A7	71,50 c	39,65 bc	815,0 c	267,5 b	87,5 ab	10,0 b
A8	106,75 a	28,95 c	2.108,0 a	75,0 c	115,5 ab	0,0 b
CV (%)	5,4	15,2	15,6	12,2	9,6	7,4

Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5% (*Means followed by the same letters within the same column are not significantly different at 5% of DMRT*). HST (DAT) = hari setelah tanam (*day after transplanting*).

mengganggu produktivitas tomat dibandingkan dengan produktivitas tomat monokultur, bahkan rataan hasil buah tomat yang rusak cenderung berkurang dibandingkan dengan hasil monokrop. Sebaliknya secara parsial pengaruh tumpangsari tomat dan cabai terhadap produktivitas cabai nyata sistem tersebut menurunkan hasil cabai, meskipun hasil buah cabai rusak nyata menurun akibat rataan jumlah buah cabai tiap tanaman nyata berkurang dengan adanya tumpangsari tersebut. Apabila dikaji secara simultan dalam suatu kurun waktu pertanaman tumpangsari, dapat diungkapkan bahwa pola atau sistem pengelolaan lahan terpadu, penanaman tomat dan cabai cukup efektif meningkatkan produktivitas lahan asalkan cabai merupakan tanaman tumpangsari dari tomat. Artinya tanaman tomat dalam sistem tersebut tetap menjadi tanaman pokok dan hasil cabai menjadi tambahan yang cukup menguntungkan usahatani.

Percobaan lapangan

Respons tanaman terhadap pengelolaan tumpangsari sayuran dataran tinggi di lapangan menunjukkan tanggapan serupa dengan hasil observasi di rumah kaca, perbedaan perlakuan nyata terjadi pada fase pertumbuhan tanaman maksimum, yaitu pada umur 7 minggu setelah transplanting (49 HST) baik pada tanaman tomat maupun cabai (Tabel 3).

Analisis terhadap parameter tanaman umur 3, 5 dan 9 minggu tidak nyata. Di lapangan baik

pertanaman tomat maupun cabai dalam sistem tumpangsari yang ditanam dalam waktu bersamaan (A3 dan A8) menghasilkan tanaman yang tinggi dibandingkan dengan pertanaman monokropnya, sedangkan tanaman yang masuk kemudian sebagai tanaman sisipan menghasilkan tinggi tanaman yang rendah. Artinya sistem tanam tumpangsari dalam waktu bersamaan (A3 dan A8) dapat bersinergi dengan baik menunjang pertumbuhan tinggi tanaman tomat dan juga tanaman cabai.

Dalam analisis terhadap komponen luas daun tanaman dan bobot bahan kering tanaman menunjukkan tanggapan serupa, meskipun tanaman tomat tersebut lebih dominan dibandingkan dengan tanaman cabai. Pada tanaman cabai terlihat bahwa sistem tanam di antara (menggunakan jarak tanam) dengan penanaman cabai lebih awal tidak mengganggu perkembangannya baik dari perkembangan luas daun maupun bobot kering tanaman cabai (Tabel 3). Implikasi dari hasil tersebut menunjukkan bahwa apabila tanaman cabai akan diutamakan dalam usahatani dataran tinggi waktu tanam yang lebih awal perlu menjadi perhatian supaya tingkat pertumbuhannya tidak banyak terganggu /menurun.

Unsur nitrogen, fosfor, dan kalium merupakan unsur utama yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah banyak, tingkat keragaan unsur-unsur tersebut dalam tanah selain dipengaruhi sifat tanah, tingkat ketersediaannya, juga tidak kalah pentingnya kemampuan

Tabel 3. Pengaruh tumpangsari tanaman terhadap tinggi tanaman, luas daun dan bobot kering tanaman tomat dan cabai (*Effects of intercropping on plant height, leaf area, and dry weight of tomato and hot pepper plants*), Lembang 2000.

Perlakuan (Treatment)	Tinggi tanaman (Plant height) 49 HST (DAT)		Luas daun (Leaf area) cm ²		Bobot kering (Dry weight) g/tan. (plant)	
	Tomat (Tomato)	Cabai (Hot pepper)	Tomat (Tomato)	Cabai (Hot pepper)	Tomat (Tomato)	Cabai (Hot pepper)
A1	67,0 ab	-	2.574,13 b	-	54,37 a	-
A2	-	23,8 c	-	1.216,56 b	-	17,33 a
A3	68,5 ab	26,5 bc	2.485,03 b	494,26 c	63,43 a	17,77 a
A4	70,9 ab	25,3 c	2.336,57 b	831,56 b	31,90 b	11,40 b
A5	68,1 ab	29,9 ab	3.235,11 a	597,99 c	68,47 a	6,60 c
A6	62,6 ab	27,1 bc	3.393,32 a	502,00 c	67,60 a	8,30 bc
A7	74,1 a	25,5 c	1.291,16 c	1.246,18 a	32,67 b	18,43 a
A8	72,2 ab	33,0 a	3.388,53 a	7.53,28 bc	64,93 a	8,87 bc
CV (%)	6,4	7,2	8,2	11,2	4,3	3,8

Lihat Tabel 2 (See Table 2).

Tabel 4. Pengaruh tumpangsari tanaman terhadap serapan total N, P dan K tanaman tomat dan cabai (*Effect of intercropping on total uptake of N, P, and K of tomato and hot pepper plant*), Lembang 2000

Perlakuan (Treatment)	N		P		K	
	Tomat (Tomato)	Cabai (Hot pepper)	Tomat (Tomato)	Cabai (Hot pepper)	Tomat (Tomato)	Cabai (Hot pepper)
A1	1,62 a	-	0,15 a	-	1,89 ab	-
A2	-	0,66 a	-	0,05 a	-	0,96 a
A3	1,57 a	0,27 bc	0,15 a	0,02 c	2,08 ab	0,36 bc
A4	0,85 b	0,40 abc	0,11 a	0,03 b	1,34 b	0,55 ab
A5	1,94 a	0,22 c	0,18 a	0,02 c	2,47 a	0,27 c
A6	2,02 a	0,28 bc	0,19 a	0,02 c	2,31 ab	0,39 bc
A7	0,67 b	0,58 ab	0,18 a	0,05 a	1,40 b	0,88 a
A8	1,84 a	0,29 bc	0,17 a	0,02 c	1,70 ab	0,35 bc
CV (%)	5,0	6,5	4,2	4,0	5,2	5,7

Lihat Tabel 2 (See Table 2).

tanaman untuk memanfaatkan unsur yang tersedia dan tambahan hara yang diberikan lewat pemupukan. Keragaan pemberian pupuk dalam sistem tumpangsari tersebut telah banyak diungkapkan peneliti (Abidin *et al.* 1996; Asandhi 1997, Satsijati *et al.* 1978, Suwandi 1996, dan Taylor 1977). Sebelumnya diperkirakan bahwa pertanaman monokrop yang kurang mendapat persaingan di lapangan akan memiliki kemampuan serapan hara yang paling besar dibandingkan dengan sistem pertanaman ganda (tumpangsari).

Berdasarkan fakta analisis serapan hara N, P, dan K tanaman tumpangsari, ternyata tanaman tomat yang ditumpangsarikan dengan tanaman cabai menunjukkan hasil serapan hara NPK yang tidak berbeda nyata bahkan melebihi pertanaman

monokrop, kecuali bila tanaman tomat yang ditumpangsarikan sebagai tanaman sisipan kemudian (Tabel 4). Dalam hal ini pertanaman cabai yang ditanam bersamaan atau ditanam sebagai sisipan (cabai ditanam 2 minggu setelah tanaman tomat) memberikan sinergime yang baik terhadap peningkatan kemampuan serapan hara tanaman tomat tersebut. Akan tetapi pertanaman cabai kurang mampu mendapatkan sinergi dari pertanaman tomat, hal ini diduga akibat pengaruh konfigurasi tanaman tomat secara fisiologi lebih tinggi dan tingkat kanopi yang lebih lebar dibandingkan dengan tanaman cabai (Tabel 3).

Selanjutnya hasil analisis terhadap data buah tomat dan cabai di lapangan menunjukkan bahwa sejalan dengan respons parameter tanaman lainnya (bandingan Tabel 5 dengan Tabel 2, 3,

Tabel 5. Pengaruh tumpangsari terhadap hasil buah tomat dan cabai yang dapat dipasarkan (*Effects of intercropping on marketable yield of tomato and hot pepper fruits*), Lembang 2000

Pelakuan (Treatment)	Hasil dapat dipasarkan (Marketable yield) kg/30 m ²	
	Tomat (Tomato)	Cabai (Hot pepper)
A1	38,67 b	-
A2	-	23,17 a
A3	40,97 ab	8,20 d
A4	14,90 c	11,53 c
A5	40,87 ab	6,50 f
A6	35,90 b	9,67 d
A7	15,37 c	14,03 b
A8	49,03 a	7,10 e
CV (%)	15,0	7,5

Lihat Tabel 2 (See Table 2).

dan 4), hasil buah tomat yang dapat dipasarkan tertinggi dihasilkan perlakuan tumpangsari tanaman tomat dengan cabai dalam barisan tanam (dengan jarak tanam) di mana tanaman cabai berperan sebagai tanaman sisipan (dua minggu setelah tomat) dan nyata lebih tinggi dibandingkan dengan hasil pertanaman tomat monokrop. Kehadiran tanaman cabai dalam budidaya tomat sangat positif, dapat memberikan efek sinergis terhadap pertumbuhan tomat dan tingkat ketahanan serangan hama dan penyakit busuk daun (Sastrosiswoyo *et al.* 1995; Duriat *et al.* 1992), serta peningkatan kemampuan serapan hara utama (NPK) dan dapat meningkatkan hasil buah tomat (Tabel 5). Akan tetapi proses sinergisme untuk pertanaman cabai tidak jelas terukur pada parameter tanaman yang diamati, kecuali pada perkembangan awal tanaman cabai secara visual di lapangan.

Tingkat hasil buah cabai cenderung menurun nyata pada pertanaman tumpangsari tersebut, sehingga dalam kasus ini aspek sinergisme masih perlu digali dan dikembangkan lebih jauh terfokus pada aspek pengelolaan lingkungan dan tanaman tumpangsari. Sinergisme dua arah pada data parametrik belum tampak, tetapi sinergisme satu arah dari pertanaman cabai untuk tanaman tomat sudah sangat jelas tercermin dari peubah/parameter yang diteliti. Walaupun demikian dipandang dari aspek praktikal sistem usahatani tanaman tumpangsari dari tanaman tomat dan cabai didataran tinggi patut mendapat

perhatian khusus pada usahatani lahan sempit untuk meningkatkan pendapatan petani. Gambaran menunjukkan sistem tumpangsari yang terkelola dengan baik, selain dapat meningkatkan produktivitas tanaman (kasus ini tomat) juga nilai NKL melalui tambahan hasil tanaman tumpangsari (cabai), seperti tampak dari hasil perlakuan A3 dan A8, yaitu tanaman tomat ditumpangsarikan dengan cabai baik dalam satu lubang tanam maupun di antaranya (jarak tanam) pada waktu yang bersamaan.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Interaksi sinergis pertanaman tumpangsari tomat dan cabai di dataran tinggi tercermin pada kondisi visual pertanaman di lapangan, yaitu terhadap komponen pertumbuhan tinggi (7 minggu), perkembangan luas daun, bobot kering tanaman pada fase pertumbuhan maksimum, serapan total NPK, dan komponen hasil buah tomat dan cabai yang sehat maupun rusak.
2. Efek sinergisme dua arah dalam tumpangsari tomat dan cabai belum tampak, interaksi sinergis searah dari tanaman cabai untuk tanaman tomat nyata terjadi pada setiap peubah/parameter tanaman tomat. Tumpangsari cabai pada tomat memberikan efek positif terhadap pertumbuhan tanaman, tingkat ketahanan serangan penyakit busuk daun, peningkatan serapan hara utama (NPK) serta dapat meningkatkan hasil buah tomat yang dapat dipasarkan.
3. Sinergisme tanaman dalam sistem tumpangsari sayuran di dataran tinggi sangat dipengaruhi pengelolaan tanaman di lapangan, sehingga mekanisme interaksi dua arahnya (tomat terhadap cabai) masih perlu digali dan diteliti lebih lanjut pada sistem tumpangsari sayuran tersebut untuk keberlanjutan usahatannya.

PUSTAKA

1. Abidin, Z.; Subhan; dan R. S. Basuki. 1996. Percobaan tumpangsari tanaman bawang putih dengan kacang jogo dan cabai. *Bul.Penel.Hort.* XIII (4):1-7.

2. Adiyoga, W. 1985. Pengaruh tumpangsari tanaman terhadap tingkat produksi dan pendapatan usahatani kubis. *Bul. Penel. Hort.* 12(4):8-18.
3. Asandhi, A.A. 1997. Pengaruh tanaman tumpangsari dan pemupukannya terhadap pertumbuhan dan hasil kentang. *J. Hort.* 7(2):653-659.
4. Duriat, A.S.; E. Korlina dan T.S. Uhan. 1992. Pengaruh tanaman sela tomat terhadap insiden hama penyakit serta hasil buah cabai. *Proc. Pengendalian hama terpadu, 2-4 September 1992. PEI cabang Bandung.* hlm:105-111.
5. Gomez K. and A. Gomez .1983. *Statistical procedures for agricultural research.* An International Rice Research Institute Book. A Wiley Interscience Publication New York.
6. Sinukaban, N. 1998. Membangun pertanian menjadi industri yang lestari dengan pertanian konservasi. *J. Soil Sci. and Environment.* April 1998, p. 36-46. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, IPB.
7. Satsijati, Supriyadi, N. Makka dan T. Sutater. 1978. Pengaruh tumpangsari terhadap produksi dan serangan hama pada tanaman kubis, jagung dan bawang daun. Laporan Hasil Penelitian (tidak dipublikasikan). hlm.73 – 83.
8. Sastrosiswojo, S.; Zainal Abidin; F.A. Bahar; dan A. Ramlan. 1995. Pengaruh tumpangsari kubis-tomat dan penyiangan terhadap komunitas gulma dan serangga. *Bul.Penel.Hort.* XXVII.4:93-102.
9. Soetiarso, T. A., Purwanto dan A. Hidayat. 1998. Karakteristik dan Analisis Lokasi kegiatan Penerapan pengendalian Hama Utama Bawang Merah dan Cabai Secara Terpadu. Laporan Kerjasama Penelitian Balitsa dengan ARMP, Badan Litbang Pertanian. hlm:61-87.
10. Suwandi. 1996. *Perbaikan varietas dan teknologi produksi bawang merah.* Disajikan dalam Seminar Evaluasi Hasil Penelitian, Badan Litbang Pertanian, di Bogor.
11. Taylor, T.A. 1977. *Mixed cropping as an input in the management of crops pests in tropical Africa.* *Trip. African Environ.*(2):111-126.
12. Walsh, L. M. and J. D. Beaton. 1973. Soil testing and plant analysis. Revised ed. Inc. Madison, Wisconsin, USA. *Soil Sci. Soc. Amer.* p.491.