

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Deskripsi Tanaman

2.1.1 Tanaman Tomat varietas Betavila

Tanaman tomat termasuk kelas Dicotyledoneae dan subkelas Angiospermae. Tanaman tomat ini masuk ke dalam famili Solanaceae dalam ordo Tubiflorae. Genus tanaman tomat ialah *Lycopersicum* dan spesiesnya *Lycopersicon esculentum* Mill (Agromedia, 2010^a). Tanaman tomat tersebut memiliki akar tunggang, akar cabang, serta akar serabut. Perakaran tanaman tidak terlalu dalam, menyebar ke semua arah hingga kedalaman rata-rata 30-40 cm, namun dapat mencapai kedalaman hingga 60-70 cm. Tomat yang bisa tumbuh baik di tanah yang gembur. Akar tanaman tomat berfungsi untuk menopang berdirinya tanaman serta menyerap air dan unsur hara dari dalam tanah (Agromedia, 2010^b).

Batang tanaman tomat berbentuk bulat, bercabang mulai dari ketiak daun yang dekat dengan tanah. Tinggi tanaman tomat mencapai dua sampai tiga meter. Sewaktu masih muda batang tomat berbentuk bulat dan tekturnya lunak, tetapi setelah tua batangnya berubah menjadi tersudut dan bertekstur keras berkayu. Batang tomat mudah patah, dapat naik bersandar pada turus atau merambat pada tali, namun harus dibantu dengan beberapa ikatan (Rismunandar, 2001).

Daun tomat berbentuk oval dengan panjang 20-30 cm. Tepi daun bergerigi dan membentuk celah-celah yang menyirip. Pada daun-daun yang menyirip besar terdapat sirip kecil dan ada pula yang bersirip besar lagi (bipinnatus). Umumnya, daun tomat tumbuh di dekat ujung dahan atau cabang, memiliki warna hijau, dan berbulu (Agromedia, 2010^c).

Bunga tanaman tomat varietas betavila berwarna kuning dan tersusun dalam dompolan dengan jumlah 5-10 bunga per dompolan tergantung dari varietasnya. Bunga tomat dapat melakukan penyerbukan sendiri karena tipe bunganya berumah satu, meskipun demikian tidak menutup kemungkinan terjadi penyerbukan silang (Wiryanta, 2004).

Tanaman tomat memiliki daya penyesuaian (adaptasi) cukup luas terhadap lingkungan tumbuhnya. Tanaman tomat dapat tumbuh di dataran rendah sampai dataran tinggi (pegunungan). Tanaman tomat cocok dengan temperatur siang hari

$\pm 24^{\circ}\text{C}$ dan malam hari antara $15^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C}$. Daerah dengan perbedaan temperatur malam dan siang harinya terlampau tinggi, dapat mengakibatkan rendahnya pembentukan bunga dan buah (Rukmana, 1994^a).

Tanaman tomat memerlukan air yang cukup untuk pertumbuhannya. Curah hujan yang kurang tidak menjadi faktor penghambat budidaya tomat di musim kemarau jika kebutuhan air dapat dicukupi dari air irigasi. Curah hujan yang tinggi pada fase pemasakan buah dapat menyebabkan daya tumbuh benih rendah. Curah hujan yang ideal selama pertumbuhan tanaman tomat berkisar antara 750-1.250 mm per tahun (Rismunandar, 2001). Kelembaban relatif yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman tomat adalah 80%. Sewaktu musim hujan, kelembaban akan meningkat sehingga resiko terserang bakteri dan cendawan cenderung tinggi. Oleh karenanya, jarak tanamnya perlu diperlebar dan areal pertanamannya perlu dibebaskan dari segala jenis gulma (Wiryanta, 2004).

Tomat dapat tumbuh pada berbagai tipe tanah, dari tanah berpasir hingga liat bertekstur halus juga pada tanah dengan kandungan bahan organik tinggi, serta mudah mengikat air. Tanaman tumbuh baik jika ditanam pada tanah berdrainase baik. Tanaman tidak toleran terhadap genangan, khususnya segera setelah berkecambah dan pada periode pematangan buah. Kelengasan yang berlebihan seringkali menyebabkan rebah bibit dan penyakit busuk akar (Rubatzky dan Yamaguchi, 1997). Untuk pertumbuhannya yang optimal, tanaman tomat membutuhkan tanah yang gembur dengan (pH) antara 5-6, tanah sedikit mengandung pasir, dan banyak mengandung humus, serta pengairan yang teratur dan cukup mulai tanam sampai waktu tanaman mulai dapat dipanen (Agromedia, 2007).

2.1.2 Sawi Daging varietas Green Tropica

Tanaman sawi daging termasuk kelas Dicotyledonae. dan subkelas Angiospermae. Tanaman sawi daging ini masuk ke dalam famili Cruciferae (Brassicaceae) dalam ordo Rhoeadales (Brassicales). Genus tanaman sawi daging adalah Brassica dan spesiesnya adalah *Brassica juncea* (Yamaguchi, 1983).

Tanaman sawi mempunyai daun panjang, halus, tidak berbulu, dan tidak berkrop. Tanaman sawi dapat tumbuh baik di tempat yang berhawa panas maupun berhawa dingin, sehingga dapat diusahakan dari dataran rendah maupun dataran

tinggi. Daerah penanaman yang cocok adalah mulai dari ketinggian 5 meter sampai dengan 1.200 meter di atas permukaan laut. Tanaman sawi dapat tumbuh lebih baik pada daerah yang mempunyai ketinggian 100 meter sampai 500 meter dpl. Tanaman sawi tahan terhadap air hujan, sehingga dapat di tanam sepanjang tahun. Pada musim kemarau yang perlu diperhatikan adalah penyiraman secara teratur. Tanaman sawi tidak suka pada air yang menggenang. Tanah yang cocok ditanami sawi adalah tanah gembur, banyak mengandung humus, subur, serta pembuangan airnya baik. Derajat kemasaman (pH) tanah yang optimum untuk pertumbuhannya adalah antara pH 6 sampai pH 7 (Sunarjono, 2007).

2.1.3 Bawang Daun varietas Feast

Tanaman bawang daun termasuk kelas Liliopsida dan subkelas Liliidae. Tanaman bawang daun ini masuk ke dalam famil Liliaceae dalam ordo Liliales. Genus tanaman bawang daun adalah *Allium* dan spesiesnya adalah *Allium fistulosum*. Bawang daun (*Allium fistulosum*) memiliki daun bulat panjang dengan rongga seperti helai pita di bagian dalam, kadang-kadang berumbi kecil (Yamaguchi, 1983). Batangnya semu, beralur tidak bercabang dan warnanya hijau muda. Berdaun tunggal, berupa roset akar, tepi rata, ujung runcing, panjang sekitar 30 cm, lebar 5 cm dan daging daunnya tipis berwarna hijau tua. Bunganya bunga majemuk, berkelamin dua, tangkai silindris, panjang sekitar 2 cm, kelopak bentuk corong dan ujungnya bertoreh. Akarnya serabut, membentuk umbi kecil. Daun dan umbi bawang daun mengandung saponin, tanin serta daunnya juga mengandung minyak atsiri (Raharjo, 1999)

Bawang daun bisa tumbuh di dataran rendah maupun tinggi yakni sekitar 250 - 1.500 m dpl dengan curah hujan kira-kira 1.500 - 2.000 mm/tahun serta memiliki suhu udara harian 18 – 25 °C. Tanah andosol (bekas lahan gunung berapi) dengan pH netral (6,5 - 7,5) cocok untuk budidaya bawang daun (Warintek, 2001).

2.1.4 Petsay (Sawi putih) varietas Eikun

Tanaman petsai termasuk kelas Angiospermae dan subkelas Dicotyledonae. Tanaman petsai ini masuk ke dalam famili Cruciferae atau Brassicaceae dalam ordo Papavorales. Genus tanaman petsai adalah Brassica dan

spesiesnya adalah *Brassica chinensis* L. atau *B.campestris* var. *chinensis*. Sayuran *Cruciferae* atau *Brassicaceae* meliputi beberapa genus, diantaranya ialah kubis (kol), petsai (sawi putih), sawi, dan lobak. Tanaman sawi putih termasuk tanaman sayuran *Cruciferae* (kubis-kubisan), yang memiliki ciri daun dan bunga yang berbentuk vas kembang (Sunarjono, 2007).

Petsai berbatang pendek hingga hampir tidak terlihat. Daunnya bulat panjang, kasar, berkerut, rapuh serta berbulu halus dan tajam. Urat (tulang) daun utamanya lebar dan berwarna putih. Rasa daun petsai masak lunak, sedangkan yang mentah agak pedas. Pola pertumbuhan daun mirip tanaman kubis. Daun yang muncul terlebih dahulu menutup daun yang tumbuh kemudian hingga membentuk krop bulat panjang yang berwarna putih. *Cruciferae* berbunga sempurna dengan enam benang sari yang terdapat dalam dua lingkaran. Empat benang sari dalam lingkaran dalam, sisanya dalam lingkaran luar. Susunan dan warna bunganya seperti kubis. Biji petsai berwarna hitam kecoklatan dengan ukuran lebih kecil dari biji kubis (Sunarjono, 2007).

Daerah yang cocok untuk penanaman sawi putih atau petsai menurut Wahyudi (2010) yaitu tipe tanah lempung sampai lempung berpasir, gembur, mengandung bahan organik, pH tanah optimum 6,0-6,8. Ketinggian tempat 600-1.500 m dpl. Persyaratan lain lokasi terbuka dan memperoleh sinar matahari langsung serta drainase air lancar. Menurut Sunarjono (2007) tanaman petsai jarang ditanam di daerah dataran rendah karena tidak mau membentuk krop. Kalaupun membentuk krop, kropnya kecil sekali atau keropos. Waktu tanam petsai yang baik ialah menjelang akhir musim hujan (Maret) atau awal musim hujan (Oktober) karena tanaman agak tahan terhadap hujan. Akan tetapi, perawatan tanaman pada musim hujan akan lebih berat daripada musim kemarau karena serangan ulat daun.

2.1.5 Selada keriting (*Lactuca sativa* L) varietas New Grand Rapid

Tanaman selada keriting termasuk kelas Dicotyledone dan subkelas Angkospermae. Tanaman selada keriting masuk ke dalam famili Asteraceae (Campositae). Genus tanaman selada keriting adalah *Lactuca* dan spesiesnya *Lactuca sativa* L (Yamaguchi, 1983). Menurut Nazaruddin (2000) ada empat macam jenis selada yang dikenal, yaitu selada telur, selada daun, selada rapuh dan

selada batang. Jenis yang banyak diusahakan di dataran rendah ialah selada daun. Selada daun memiliki daun yang berwarna hijau segar, tepinya bergerigi atau berombak.

Pada fase vegetatif, tanaman selada keriting mempunyai batang pendek, berbuku-buku sebagai tempat kedudukan daun. Setelah tanaman selada memasuki masa generatif batangnya menjadi memanjang (Rukmana, 1994^b). Daun selada bentuknya bulat, panjang daun sering berjumlah banyak dan biasanya berposisi duduk (*sessile*), tersusun berbentuk spiral dalam roset padat. Warna daunnya beragam mulai dari hijau muda hingga hijau tua. Daun berbentuk berambut, mulus, berkeriput atau kusut berlipat (Rubatzky dan Yamaguchi, 1997).

Bunga selada keriting berwarna kuning, terletak pada rangkaian yang lebat dan tangkai bunganya dapat mencapai ketinggian 90 cm. Bunga ini menghasilkan buah berbentuk polong yang berisi biji. Biji selada berbentuk pipih, berukuran kecil-kecil serta berbulu dan tajam (Rukmana, 1994^b). Selada keriting dapat ditanam didataran tinggi maupun rendah. Hal yang terpenting adalah memperhatikan pemilihan varietas yang cocok dengan lingkungan (ekologi) setempat (Rukmana, 2007). Tanaman selada keriting membutuhkan suhu optimum untuk siang hari ialah 20^oC dan 10^oC pada malam hari. Penanaman pada suhu lebih dari 30^oC dapat menghambat pertumbuhan (Rubatzky dan Yamaguchi, 1997).

2.2 Pola Tanam Tumpangsari Tomat

Tomat termasuk jenis sayuran yang memiliki resiko produksi tinggi. Resiko tersebut terutama dikaitkan dengan kehilangan hasil panen akibat serangan hama dan penyakit. Oleh karenanya untuk mengurangi resiko kegagalan panen, banyak petani yang memilih menanam tomat dengan pola tanam tumpangsari. Menurut Adiyoga *et al.* (2004), alasan petani memilih pola tanam tumpangsari berdasarkan pertimbangan (a) memberikan ruang gerak yang lebih leluasa bagi petani untuk menghindarkan kemungkinan kehilangan hasil secara total serta kerugian finansial yang disebabkan oleh rendahnya harga salah satu komoditas yang ditanam, (b) memanfaatkan lahan dan energi matahari secara lebih efisien, (c) instabilitas hasil yang disebabkan oleh cekaman lingkungan maupun serangan hama penyakit, (d) memungkinkan penggunaan tenaga kerja dan modal produksi

secara lebih efisien, dan (e) dua atau lebih cabang usaha (jenis tanaman) yang menopang sistem tersebut dapat saling menutupi jika salah satu diantaranya memberikan kerugian.

Pola tanam tumpangsari menjadi salah satu pilihan bagi banyak petani. Pola tanam tumpangsari ialah salah satu peluang bercocok tanam di lahan yang sempit untuk memaksimalkan keuntungan serta meminimalisir resiko kerugian seperti gagal panen pada satu jenis komoditi. Tumpangsari juga bermanfaat bagi lingkungan, hal tersebut dikaitkan dengan diversifikasi komoditas yang tumbuh dapat meningkatkan kualitas mikroekologi lebih berkualitas di lingkungan tersebut (Subhan, 1989). Lebih lanjut dijelaskan oleh Prasetyo (2003) bahwa, sistem tanam tumpang sari juga dapat melipat gandakan hasil pangan, dan memecahkan masalah kerusakan daya alam atau memperbaiki lingkungan hidup. Optimasi pemanfaatan lahan seperti tumpangsari ialah salah satu upaya untuk meningkatkan produktivitas lahan persatuan luas, sehingga dapat meningkatkan pendapatan petani (Sabarman, 2008).

Pola tanam tumpangsari ialah suatu usaha penanaman beberapa jenis tanaman pada lahan dan waktu yang sama, atau penanaman jenis tanaman lebih dari satu tanaman yang diatur sedemikian rupa dalam barisan-barisan tanaman. Untuk dapat melaksanakan pola tanam tumpangsari secara baik perlu diperhatikan beberapa faktor lingkungan yang mempunyai pengaruh yang baik di antaranya ketersediaan air, kesuburan tanah, sinar matahari dan hama penyakit (Warsana, 2009).

Keberhasilan pola tanam tumpangsari ditentukan oleh keberhasilan menekan kompetisi sekecil mungkin. Upaya mengurangi kompetisi antar tanaman dapat dilakukan melalui (1) pengaturan jarak tanam, (2) pengaturan populasi tanaman, (3) umur panen tiap tanaman, 4) kombinasi jenis tanaman yang berbeda (Sullivan, 2003). Francis (1986) menjelaskan, sistem tumpangsari yang tidak tepat mengakibatkan terjadinya kompetisi antar tanaman. Kompetisi tanaman dapat berpengaruh negatif terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman

Kombinasi tanaman yang sesuai dapat mengurangi tingkat kompetisi tanaman. Penambahan satu atau lebih jenis tanaman lain yang mempunyai sifat kompatibel dapat menghindarkan kegagalan satu jenis tanaman dan meningkatkan

pendapatan petani (Effendi, 1984). Thahir dan Hadmidi (1985) menjelaskan lebih lanjut, pemilihan tanaman sela harus berdasarkan pertimbangan, 1) jenis tanaman harus berbeda, 2) perakaran tanaman diusahakan tidak terjadi kompetisi unsur hara, 3) tinggi tanaman, diusahakan agar tidak terjadi kompetisi terhadap cahaya matahari.

Pemilihan tanaman sela pada sistem tumpangsari tomat dipilih yang mempunyai perakaran dangkal dan berumur pendek. Sistem perakaran yang berbeda akan mengurangi kompetisi tanaman dalam memperebutkan faktor di bawah tanah seperti air dan unsur hara. Pemilihan umur tanaman sela yang lebih pendek dibandingkan tomat juga dapat menghindari fase-fase pertumbuhan yang sama, sehingga mengurangi kompetisi antara tanaman yang ditumpangsarikan (Arifin dan Laoh, 1985 *dalam* Subagyo, 1998).

Pengaturan jarak antar tanaman sela memperbesar peluang keberhasilan tumpangsari. Pengaturan jarak antar tanaman bertujuan untuk memberikan kemungkinan tanaman untuk tumbuh dengan baik tanpa mengalami banyak persaingan dalam hal pengambilan unsur hara dan cahaya matahari (Muyassaroh, 2011). Menurut Patola (2008), jarak antar tanaman akan berpengaruh pada hasil yang dicapai tanaman. Kepadatan tanaman yang rendah menyebabkan pemanfaatan sumberdaya lingkungan menjadi tidak optimal, sebaliknya pada kepadatan yang tinggi menyebabkan tingginya tingkat kompetisi sehingga pertumbuhan individu terhambat (Sumarsono, 2008).

2.3. Pengaruh Jenis Tanaman Sela pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat

Peningkatan produksi tanaman tiap satuan luas dan waktu dapat ditempuh dengan penanaman tumpangsari. Tumpangsari akan menyebabkan tanaman berkompetisi untuk air, nutrisi, cahaya dan karbondioksida. Keberhasilan tumpangsari dapat dilakukan dengan memaksimalkan tingkat saling melengkapi di antara komponen dan mengurangi kompetisi antar spesies (Willey, 1979). Menurut Beets dan Wiliam (1984), sifat-sifat dari tanaman yang ditumpangsarikan ialah bukan merupakan inang dari hama/penyakit yang sama, tidak berkompetisi dalam penggunaan unsur hara, air dan cahaya matahari, mempunyai sifat perakaran yang berbeda dan saling menguntungkan. Pemilihan tanaman yang tidak sesuai akan menyebabkan terjadinya kompetisi diantara

tanaman yang ditumpangsarikan terhadap faktor cahaya, udara, air dan unsur hara. Oleh karenanya pemilihan tanaman sela perlu mempertimbangkan jenis tanaman yang mempunyai daya adaptasi rendah (Johu *et al.*, 2002).

Pada awal pertumbuhan tanaman tomat dapat ditumpangsarikan dengan tanaman berhabitus rendah dan berumur pendek. Perbedaan habitus akan mengurangi kompetisi akan faktor cahaya. Menurut Sarman, (2001 *dalam* Buhaira, 2007), kombinasi yang memberikan hasil baik pada tumpangsari ialah jenis-jenis tanaman yang mempunyai kanopi daun yang berbeda. Tinggi tanaman menjadi salah satu faktor yang perlu dipertimbangkan dalam hal efektivitas cahaya. Keberadaan tanaman sela dimanfaatkan untuk menangkap energi matahari yang lolos. Cahaya merupakan faktor pembatas bagi tanaman berhabitus rendah pada pola tanam tumpangsari pada kondisi pertanaman yang tidak menguntungkan (Sugito, 1996). Oleh karenanya tanaman sela pada awal pertumbuhan tomat harus dipilih yang tahan naungan dan berumur pendek.

Tumpangsari tomat dengan tanaman sela dapat menguntungkan bagi salah satu atau kedua tanaman. Pemilihan kombinasi tanaman yang sesuai dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil pada berbagai tanaman dengan sistem tumpangsari. Hal tersebut karena setiap jenis tanaman sela mempunyai karakteristik, morfologi dan agronomi yang berbeda, sehingga dalam jangka panjang akan memberikan pengaruh yang berbeda apabila berinteraksi dengan tanaman utama (Wardiana dan Randriani, 2005). Hasil penelitian (Subhan, 1989) menunjukkan tumpangsari kacang jogo di antara tanaman tomat dapat meningkatkan produktivitas lahan tanpa menurunkan hasil tomat, dibandingkan dengan hasil tomat yang ditanam dengan sistem tunggal. Hasil penelitian Rajkumara *et al.* (2010) menunjukkan tumpangsari bawang merah, cabai dan kapas dapat meningkatkan hasil tanaman cabai. Pada hasil penelitian Subhan (2005) menunjukkan bahwa tumpangsari antara tomat + kubis, secara kuantitatif produksi tomat maupun kubis yang ditanam sistem ganda (*intercropping*) lebih tinggi daripada tomat yang ditanam secara monokultur.

Pola tanam tumpangsari dapat mengendalikan hama pada tanaman. Hasil penelitian Subhan (2005) menunjukkan bahwa tumpangsari antara tomat + kubis dapat menekan populasi hama *Plutella xylostella* sebesar 97% dan *Crocilodomia*

binotalis sebesar 76,2%. Pada penelitian Setiawati dan Asandhi (2003) menunjukkan tumpangsari *Cruciferae* dan *Solanaceae* dapat meningkatkan kelimpahan populasi musuh alami sebesar 19,17-32,19%. Tumpangsari antara cabai merah dengan tomat dapat menekan *B. tabaci* sebesar 25,24% (Setiawati *et al.*, 2008). Hal tersebut diatas dapat mengurangi biaya pengendalian hama, sehingga biaya produksi dapat menurun.

2.4. Pengaruh Jarak antar Tanaman Sela pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat

Salah satu peluang keberhasilan penanaman dengan pola tanam tumpangsari ialah melalui pengaturan jarak antar tanaman sela. Hasil penelitian Wahyu (1992 dalam Herlina *et al.*,1996) menunjukkan penanaman tanaman sela bersamaan dengan tanaman pokok menyebabkan ruang tumbuh menjadi sempit, sehingga terjadi persaingan ruang tumbuh, unsur hara, air dan cahaya. Oleh karenanya diperlukan pengaturan jarak antar tanaman sela. Menurut Helmi *et al.* (2004), pengaturan kerapatan tanaman ialah salah satu teknik budidaya yang berpengaruh pada tingkat hasil yang dicapai oleh tanaman, karena kerapatan tanaman akan mempengaruhi lingkungan fisik baik secara langsung maupun secara tidak langsung.

Pengelolaan jarak antar tanaman sela secara optimum dapat meningkatkan hasil tanaman. Pengelolaan kerapatan tanaman yang optimum didasarkan pada ketersediaan faktor-faktor tanaman dan lingkungan. Hal tersebut agar tanaman dapat memperoleh faktor-faktor tumbuh yang cukup untuk melakukan proses pertumbuhannya, sehingga hasil yang diperoleh dapat maksimal (Rohman, 2009). Menurut Islami (1993), dengan pengelolaan jarak antar tanaman yang tepat, secara teori sebenarnya hasil tanaman utama dan tanaman sisipan pada pola tanam ganda tidak akan lebih rendah dibandingkan dengan tanaman tunggal. Jika hasil yang dicapai oleh masing-masing tanaman tidak banyak mengalami penurunan, maka sistem pola tanam ganda dapat meningkatkan usaha taninya.

Pengaturan jarak tanam merupakan salah satu faktor yang menentukan pertumbuhan dan hasil suatu tanaman per satu luas tanam (Zamroni, 2003). Pada jarak antar tanaman sela yang terlalu tinggi dan rapat akan mengakibatkan terjadinya kompetisi untuk mendapatkan faktor-faktor pertumbuhan, karena

terbatasnya faktor pertumbuhan yang tersedia (Helmi *et al.*, 2004). Masing-masing tanaman akan melakukan adaptasi dengan lingkungan untuk tetap bertahan hidup. Diameter batang akan menjadi lebih kecil dan tinggi (Johu *et al.*, 2002). Beaver dan Johnson (1981), menyatakan pada populasi tinggi, tanaman cenderung akan lebih tinggi akibat perpanjangan ruas tanaman. Hal tersebut dapat menyebabkan tanaman mudah roboh karena kurang kuatnya penopang.

Peningkatan jarak antar tanaman sela yang optimum akan menurunkan hasil tanaman. Sitompul dan Guritno (1995) menjelaskan, peningkatan jumlah tanaman persatuan luas mula-mula diikuti dengan peningkatan hasil yang proporsional. Peningkatan hasil kemudian menjadi tidak proporsional dengan peningkatan kepadatan tanaman, yang menunjukkan mulai terjadi kompetisi antar tanaman. Persaingan yang semakin keras pada kepadatan tanaman yang lebih tinggi mengakibatkan tingkat hasil hampir konstan sebagai akibat dari penurunan hasil per satuan tanaman yang sebanding dengan penambahan jumlah tanaman.

Hasil penelitian Herlina *et al.* (1996) menunjukkan peningkatan kepadatan tanaman selada dalam sistem tumpangsari bawang merah dengan selada meningkatkan panjang tanaman dan indeks luas daun bawang merah, tetapi menurunkan jumlah daun, jumlah umbi, diameter umbi, hasil umbi per hektar. Hal tersebut karena peningkatan jarak tanam antar tanaman sela menyebabkan penutupan permukaan tanah menjadi lebih cepat, sehingga terjadi perebutan ruang tumbuh antar tanaman. Pada hasil penelitian (Johu *et al.*, 2002), peningkatan jarak antar tanaman buncis pada tumpangsari jagung dan buncis menurunkan hasil tanaman jagung.