

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Komponen Lingkungan

1. Intensitas Cahaya Matahari

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tumpangsari jagung manis+kacang tidak berpengaruh nyata terhadap intensitas cahaya di atas tajuk jagung manis, tetapi berpengaruh nyata terhadap intensitas cahaya di atas tajuk kacang dan di atas permukaan tanah pada minggu ketiga (lampiran 10). Rerata intensitas cahaya pada minggu ketiga disajikan dalam tabel 2.

Intensitas cahaya di atas tajuk kacang pada tumpangsari jagung manis+kacang kedelai lebih rendah dibanding dengan tumpangsari jagung manis+kacang tanah, kacang merah, kacang tunggak dan kacang hijau. Intensitas cahaya di atas tajuk kacang pada tumpangsari jagung manis+kacang tanah, kacang merah, kacang tunggak dan kacang hijau tidak ada saling berbeda nyata (tabel 2).

Intensitas cahaya di atas permukaan tanah pada tumpangsari jagung manis+kacang kedelai lebih rendah dibanding dengan monokultur jagung manis. Intensitas cahaya di atas permukaan tanah pada tumpangsari jagung manis+kacang tanah, kacang merah, kacang tunggak dan kacang hijau tidak berbeda nyata dengan monokultur jagung manis. Intensitas cahaya di atas permukaan tanah pada tumpangsari jagung manis+kacang kedelai lebih rendah dibanding dengan tumpangsari jagung manis+kacang tanah, kacang merah dan kacang tunggak, tetapi tidak berbeda nyata dengan tumpangsari jagung manis+kacang hijau. Intensitas cahaya di atas permukaan tanah pada tumpangsari jagung manis+kacang tanah, kacang merah, kacang tunggak dan kacang hijau tidak saling berbeda nyata (tabel 2).

Pada umur tiga minggu, tanaman jagung manis masih dalam fase vegetatif awal (tajuk tanaman masih rendah). Jumlah daun yang terbuka sempurna sekitar 3-5 helai (BISI, 2011). Intensitas cahaya di atas tajuk jagung manis tidak saling berbeda nyata. Hal itu disebabkan oleh tanaman jagung manis memiliki tajuk lebih tinggi dari kacang dan daun antar tanaman tidak saling menutupi sehingga tajuk tanaman jagung manis tidak ternaungi.

Tumpangsari jagung manis+kacang kedelai memiliki kemampuan menyerap intensitas cahaya di atas tajuk kacang lebih tinggi dibanding dengan tumpangsari lainnya. Hal ini disebabkan oleh tinggi tanaman kacang yang mempengaruhi tempat pengukuran intensitas cahaya di atas tajuk kacang. Semakin rendah tajuk tanaman kacang maka tempat pengukuran intensitas cahaya di atas tajuk kacang akan semakin rendah. Jarak antara tajuk tanaman jagung manis dengan kacang yang semakin jauh menyebabkan intensitas cahaya yang terserap oleh tajuk tanaman jagung manis akan semakin banyak sehingga intensitas cahaya yang sampai di atas tajuk kacang akan semakin rendah.

Tabel 2. Intensitas Cahaya Pada Minggu Ke-3

Perlakuan	Intensitas Cahaya (K. Lux)		
	Di atas Tajuk Jagung	Di atas Tajuk Kacang	Di atas Permukaan Tanah
Jagung manis monokultur	3.267 a	-	2.493 ab
Tumpangsari+kacang tanah	3.320 a	2.560 a	2.467 ab
Tumpangsari+kacang kedelai	3.040 a	2.160 b	1.707 c
Tumpangsari+kacang merah	3.053 a	2.560 a	2.533 ab
Tumpangsari+kacang tunggak	3.280 a	2.786 a	2.880 a
Tumpangsari+kacang hijau	3.120 a	2.706 a	2.160 bc

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan hasil sidik ragam dan angka yang diikuti huruf tidak sama pada kolom yang sama menunjukkan ada beda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan dengan taraf kesalahan 5%

Tumpangsari jagung manis+kacang kedelai mampu menyerap intensitas cahaya di atas permukaan tanah lebih banyak dibanding dengan monokultur jagung manis. Hal ini disebabkan oleh fase vegetatif kacang kedelai yang relatif lebih cepat dibanding dengan tanaman kacang lainnya sehingga daun sudah banyak yang terbuka secara sempurna. Fase munculnya daun pada tanaman kedelai adalah fase akhir dari pertumbuhan vegetatif, umur maksimal fase ini antara 22-30 HST (Pedersen, 2007), sedangkan fase vegetatif tanaman kacang tanah berkisar antara 26-31 HST (Trustinah, 2015), fase vegetatif kacang tunggak antara 40-49 hari, tergantung varietasnya (Hartman, *et al.*, 1981) dan fase vegetatif kacang hijau berkisar 0-35 HST (Novayanti, 2016).

Tumpangsari jagung manis+kacang tanah, kacang merah dan kacang tunggak belum mampu menyerap intensitas cahaya lebih banyak dibanding dengan monokultur jagung manis. Berdasarkan morfologinya tanaman jagung manis

memiliki tajuk yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman kacang, tetapi pada umur tanaman tiga minggu tajuk antar tanaman belum saling menutupi sehingga intensitas cahaya yang sampai di atas permukaan tanah pada tumpangsari tidak berbeda nyata dengan monokulturnya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tumpangsari jagung manis+kacang tidak berpengaruh nyata terhadap intensitas cahaya di atas tajuk jagung manis dan di atas tajuk kacang, tetapi berpengaruh nyata terhadap intensitas cahaya di atas permukaan tanah pada minggu ketujuh (lampiran 11).

Intensitas cahaya di atas permukaan tanah pada tumpangsari jagung manis+kacang merah tidak berbeda nyata dibanding dengan monokultur jagung manis sedangkan tumpangsari pada kacang lainnya lebih rendah dari monokultur jagung manis. Intensitas cahaya di atas permukaan tanah pada tumpangsari jagung manis+kacang merah lebih tinggi dibanding dengan tumpangsari pada kacang lainnya. Intensitas cahaya di atas permukaan tanah pada tumpangsari jagung manis+kacang tanah, kacang kedelai, kacang tunggak dan kacang hijau tidak saling berbeda nyata (tabel 3).

Tabel 3. Intensitas Cahaya Pada Minggu Ke-7

Perlakuan	Intensitas Cahaya (K. Lux)		
	Di atas Tajuk Jagung	Di atas Tajuk Kacang*	Di atas Permukaan Tanah*
Jagung manis monokultur	3.062 a	-	366 a
Tumpangsari+kacang tanah	3.093 a	422 a	66 b
Tumpangsari+kacang kedelai	3.169 a	334 a	120 b
Tumpangsari+kacang merah	3.051 a	504 a	249 a
Tumpangsari+kacang tunggak	3.053 a	339 a	79 b
Tumpangsari+kacang hijau	3.107 a	205 a	112 b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan hasil sidik ragam dan angka yang diikuti huruf tidak sama pada kolom yang sama menunjukkan ada beda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan dengan taraf kesalahan 5%

*: Data ditransformasi dengan logaritma

Tumpangsari jagung manis+kacang tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap intensitas cahaya di atas tajuk kacang. Hal ini disebabkan oleh tanaman jagung manis dan kacang telah memasuki fase vegetatif maksimum yaitu tajuk tanaman telah terbuka secara sempurna. Tinggi tajuk tanaman kacang yang relatif sama menyebabkan intensitas cahaya di atas tajuk kacang tidak berbeda nyata. Hal

ini sesuai dengan penelitian Asih (2017) tumpangsari jagung manis+kacang tanah tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap intensitas cahaya di atas tajuk jagung manis, di atas tajuk kacang dan di atas permukaan tanah.

Intensitas cahaya di atas permukaan tanah pada tumpangsari jagung manis+kacang merah yang tinggi disebabkan oleh tajuk tanaman jagung manis dan kacang merah yang tidak mampu membentuk suatu kanopi yang berkesinambungan untuk menutup permukaan tanah secara maksimal sehingga intersepsi cahayanya rendah. Salah satu faktor keberhasilan pertumbuhan tanaman yaitu faktor lingkungan. Kacang merah tumbuh pada daerah ketinggian 1000-1500 m dpl tetapi masih dapat tumbuh pada ketinggian antara 500-600 m dpl. Suhu udara ideal bagi pertumbuhannya antara 20-25°C (Fachrudin, 2000), tidak terpenuhinya syarat tumbuh dari tanaman kacang merah membuat pertumbuhannya menjadi terhambat. Suhu udara yang tinggi dan kelembaban udara yang rendah akan menyebabkan tanaman kehilangan air dalam jumlah yang banyak sehingga tekanan sel akan mengendur dan tanaman menjadi layu karena tidak dapat menyerap air dan unsur hara secara optimal (Karsono *et al.*, 2003).

Tumpangsari jagung manis+kacang tanah, kacang kedelai, kacang tunggak dan kacang hijau mampu menyerap intensitas cahaya lebih tinggi dibanding dengan monokultur jagung manis. Hal ini disebabkan oleh tanaman jagung manis dan kacang pada umur tujuh minggu telah mencapai fase vegetatif maksimum (tajuk tanaman terbuka sempurna). Saat tajuk tanaman sudah terbuka secara sempurna maka vegetasi tanaman akan semakin rapat dan intersepsi cahaya akan semakin tinggi. Cahaya matahari yang datang sebagian besar jatuh pada tajuk tanaman sehingga besarnya intersepsi cahaya dipengaruhi oleh jumlah dan kerapatan tanaman (Suryadi *et al.*, 2013). Adanya tanaman sela di antara tanaman jagung manis menyebabkan tanaman semakin rapat sehingga intensitas cahaya yang sampai ke permukaan tanah semakin rendah.

Hasil penelitian pada minggu kesembilan menunjukkan bahwa tumpangsari jagung manis+kacang tidak berpengaruh nyata terhadap intensitas cahaya di atas tajuk jagung manis dan di atas tajuk kacang, tetapi berpengaruh nyata terhadap intensitas cahaya di atas permukaan tanah (lampiran 13). Rerata intensitas cahaya pada minggu kesembilan disajikan dalam tabel 4.

Intensitas cahaya di atas permukaan tanah pada tumpangsari jagung manis+kacang tanah, kacang tunggak dan kacang hijau lebih rendah dibanding dengan monokultur jagung manis. Intensitas cahaya di atas permukaan tanah pada tumpangsari jagung manis+kacang kedelai dan kacang merah tidak berbeda nyata dengan monokultur jagung manis. Intensitas cahaya di atas permukaan tanah pada tumpangsari jagung manis+kacang tanah dan kacang hijau lebih rendah dibanding dengan tumpangsari jagung manis+kacang merah, tetapi tidak berbeda nyata dengan tumpangsari jagung manis+kacang kedelai dan kacang tunggak. Intensitas cahaya di atas permukaan tanah pada tumpangsari jagung manis+kacang kedelai, kacang merah dan kacang tunggak tidak saling berbeda nyata (tabel 4).

Tabel 4. Intensitas Cahaya Pada Minggu Ke-9

Perlakuan	Intensitas Cahaya (K. Lux)		
	Di atas Tajuk Jagung	Di atas Tajuk Kacang	Di atas Permukaan Tanah*
Jagung manis monokultur	2.987 a	-	208 a
Tumpangsari+kacang tanah	3.053 a	363 a	58 c
Tumpangsari+kacang kedelai	3.133 a	336 a	92 abc
Tumpangsari+kacang merah	3.160 a	308 a	150 ab
Tumpangsari+kacang tunggak	3.000 a	258 a	68 bc
Tumpangsari+kacang hijau	3.067 a	224 a	57 c

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan hasil sidik ragam dan angka yang diikuti huruf tidak sama pada kolom yang sama menunjukkan ada beda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan dengan taraf kesalahan 5%

*: Data ditransformasi dengan logaritma

Tumpangsari jagung manis+kacang tanah, kacang tunggak dan kacang hijau mampu menyerap intensitas cahaya lebih banyak dibanding dengan monokultur jagung manis. Hal ini disebabkan oleh kerapatan tanaman kacang di antara tanaman jagung manis, tajuk tanaman kacang tanah, kacang tunggak dan kacang hijau yang menutupi permukaan tanah menyebabkan intensitas cahaya yang sampai di atas permukaan tanah rendah. Daun kacang tanah memiliki empat helaian daun dengan bentuk beragam antara lain bulat, elips dan agak lancip yang memiliki ukuran bervariasi (2,4 x 0,8 cm sampai 8,6 x 4,1 cm). Daun-daun pada bagian atas biasanya lebih besar dibandingkan dengan daun bagian bawah. Daun yang terletak pada batang utama umumnya lebih besar dibandingkan dengan daun yang muncul pada cabang (Trustinah, 2015). Daun kacang hijau adalah daun

majemuk, dengan tiga helai anak daun per tangkai. Helai daunnya memiliki bentuk oval dengan ujung lancip (Rukmana, 1997). Daun kacang tunggak terdiri atas 3 helaian daun (trifoliate) yang letaknya berseling. Panjang daun berkisar antara 6,5-16 cm dengan lebar antara 4-10 cm. Panjang tangkai daun yaitu 5-15 cm (Trustinah, 1998). Kerapatan tanaman kacang tanah, kacang tunggak dan kacang hijau di antara tanaman jagung manis menyebabkan intensitas cahaya yang turun ke permukaan tanah menjadi rendah.

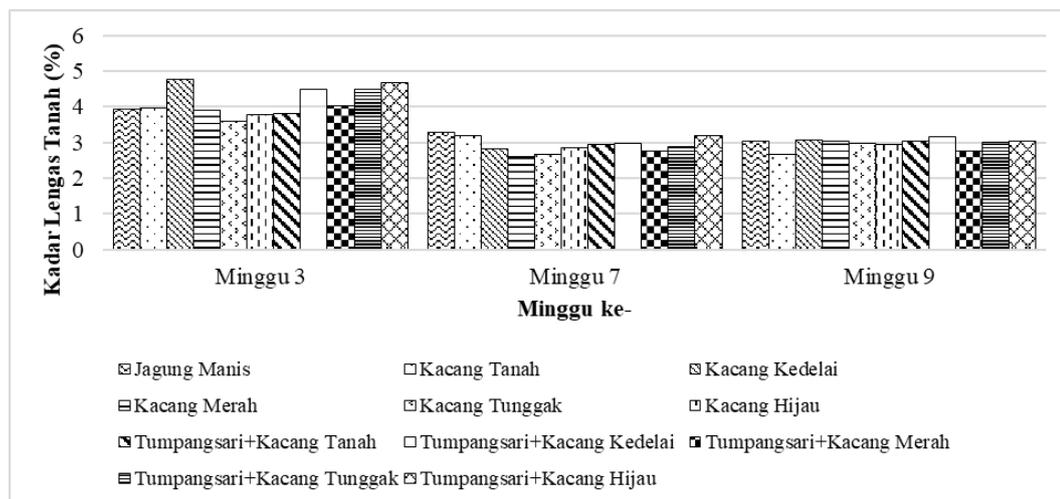
Pada umur sembilan minggu, tanaman jagung manis mulai mengalami penuaan pada bagian daun basal (bagian bawah). Penuaan daun pada tanaman jagung manis ditandai dengan warna daun yang mulai menguning dan tidak tegak. Daun tua pada tanaman yang letaknya berada paling bawah tajuk menyebabkan intensitas radiasi matahari yang diterima semakin berkurang (sugito, 2009), sehingga intensitas cahaya di atas permukaan tanah pada tumpangsari relatif berubah dibanding minggu ketujuh. Perubahan terlihat pada tumpangsari jagung manis+kacang kedelai yang tidak berbeda nyata dengan monokultur jagung manis.

2. Kadar Lugas

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar lugas tanah pada semua perlakuan mengalami perubahan dari minggu ketiga sampai minggu kesembilan. Kadar lugas tanah pada minggu ketiga lebih tinggi dibanding dengan minggu ketujuh dan kesembilan. Pada minggu ketiga, kadar lugas tanah pada tumpangsari jagung manis+kacang relatif lebih tinggi dibanding dengan monokultur jagung manis. Pada minggu ketujuh, kadar lugas tanah pada tumpangsari jagung manis+kacang relatif lebih rendah dibanding dengan monokultur jagung manis minggu. Sedangkan pada minggu kesembilan, kadar lugas tanah pada tumpangsari jagung manis+kacang relatif sama dengan monokultur jagung manis (gambar 1).

Pada minggu ketiga, kadar lugas tanah pada tumpangsari jagung manis+kacang cenderung lebih tinggi dibanding dengan monokultur jagung manis. Hal ini disebabkan oleh tajuk tanaman pada tumpangsari jagung manis+kacang lebih rapat dibanding dengan monokulturnya, sehingga intensitas cahaya yang sampai ke permukaan tanah sedikit. Rendahnya intensitas cahaya matahari yang

sampai ke permukaan tanah menyebabkan evaporasi tanaman terhambat sehingga kehilangan air tanah rendah (tabel 2).



Gambar 1. Kadar Lengas Tanah

Pada minggu ketujuh dan kesembilan kadar lengas tanah cenderung menurun seiring bertambahnya umur tanaman jagung manis dan kacang. Hal ini disebabkan oleh kebutuhan air bertambah seiring dengan bertambahnya umur tanaman. Kebutuhan air paling besar terjadi pada masa pembungaan dan pengisian polong. Kebutuhan air akan bertambah seiring dengan bertambahnya umur tanaman (Suhartono, 2008). Pada fase pembungaan dan pengisian biji tanaman jagung membutuhkan air yang cukup (Pionner, 2017). Tingkat yang paling sensitive terhadap kekurangan air terjadi pada tingkat akhir perkembangan polong dan pertengahan pengisian biji (Nurhayati, 2009).

Kemampuan tanaman dalam menyerap air juga disebabkan oleh perbedaan jalur fotosintesis tanaman. Tanaman jagung manis merupakan tanaman yang mengikuti jalur fotosintesis C-4, kacang merupakan tanaman yang mengikuti jalur fotosintesis C-3, sedangkan gulma ada yang mengikuti jalur fotosintesis C3, C4 dan CAM. Tanaman dan gulma yang mengikuti jalur fotosintesis C-3 menggunakan air lebih boros dibanding dengan tanaman dan gulma yang mengikuti jalur fotosintesis C-4 dan CAM. Tanaman dan gulma yang mengikuti jalur fotosintesis C-3 menggunakan air 500-1.068 g untuk menghasilkan satu gram bahan kering, tanaman dan gulma yang mengikuti jalur fotosintesis C-4 kebutuhan airnya lebih efisien yaitu 250-350 g untuk membentuk satu gram bahan kering, sedangkan tanaman dan gulma yang mengikuti jalur fotosintesis CAM mampu beradaptasi

pada keadaan yang kering dengan transpirasi rendah dan stomata hanya akan membuka pada saat malam hari untuk menyerap CO₂ (Mangoensoekarjo & Soejono, 2015).

B. Pertumbuhan Tanaman

1. Pertumbuhan Vegetatif Jagung Manis dan Kacang

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tumpangsari jagung manis+kacang tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun jagung manis (lampiran 13), tetapi berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman kacang pada minggu kedelapan (lampiran 14).

Tinggi tanaman kacang pada tumpangsari jagung manis+kacang kedelai dan kacang merah tidak berbeda nyata dengan monokulturnya, tetapi lebih rendah dibanding dengan kacang lain pada monokultur dan tumpangsari. Tinggi tanaman kacang pada tumpangsari jagung manis+kacang tanah, kacang tunggak dan kacang hijau tidak berbeda nyata dengan monokulturnya. Tinggi tanaman kacang pada tumpangsari jagung manis+kacang tanah, kacang tunggak dan kacang hijau tidak saling berbeda nyata (tabel 5).

Jumlah daun tanaman kacang pada tumpangsari jagung manis+kacang tanah, kacang kedelai, kacang merah, kacang tunggak dan kacang hijau tidak berbeda nyata dengan monokulturnya. Jumlah daun tanaman kacang pada tumpangsari jagung manis+kacang tanah lebih tinggi dibanding dengan tumpangsari jagung manis+kacang kedelai, kacang merah dan kacang hijau, tetapi tidak berbeda nyata dengan tumpangsari jagung manis+kacang tunggak. Jumlah daun tanaman kacang pada tumpangsari jagung manis+kacang kedelai lebih tinggi dibanding dengan tumpangsari jagung manis+kacang merah dan lebih rendah dibanding dengan tumpangsari jagung manis+kacang tunggak, tetapi tidak berbeda nyata dengan tumpangsari jagung manis+kacang hijau. Jumlah daun tanaman kacang pada tumpangsari jagung manis+kacang merah lebih rendah dibanding dengan tumpangsari jagung manis+kacang tunggak, tetapi tidak berbeda nyata dengan tumpangsari jagung manis+kacang hijau. Jumlah daun tanaman kacang pada tumpangsari jagung manis+kacang tunggak lebih tinggi dibanding dengan tumpangsari jagung manis+kacang hijau (tabel 5).

Tabel 5. Tinggi Tanaman dan Jumlah Daun Tanaman Jagung+Kacang Pada Minggu ke-8

Perlakuan	Jagung Manis		Kacang	
	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)*
Jagung manis	110,09 a	8,93 a	-	-
Kacang tanah	-	-	43,91 a	120,27 a
Kacang kedelai	-	-	26,72 b	40,87 bc
Kacang merah	-	-	21,28 b	7,80 f
Kacang tunggak	-	-	45,63 a	78,13 ab
Kacang hijau	-	-	50,47 a	21,60 cd
TS+Kacang tanah	109,27 a	8,33 a	42,77 a	107,47 a
TS+Kacang kedelai	107,27 a	7,93 a	29,91 b	27,13 cd
TS+Kacang merah	109,55 a	8,73 a	18,55 b	9,93 ef
TS+Kacang tunggak	132,16 a	8,53 a	46,65 a	63,27 ab
TS+Kacang hijau	109,90 a	8,93 a	48,35 a	17,13 de

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan hasil sidik ragam dan angka yang diikuti huruf tidak sama pada kolom yang sama menunjukkan ada beda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan dengan taraf kesalahan 5%

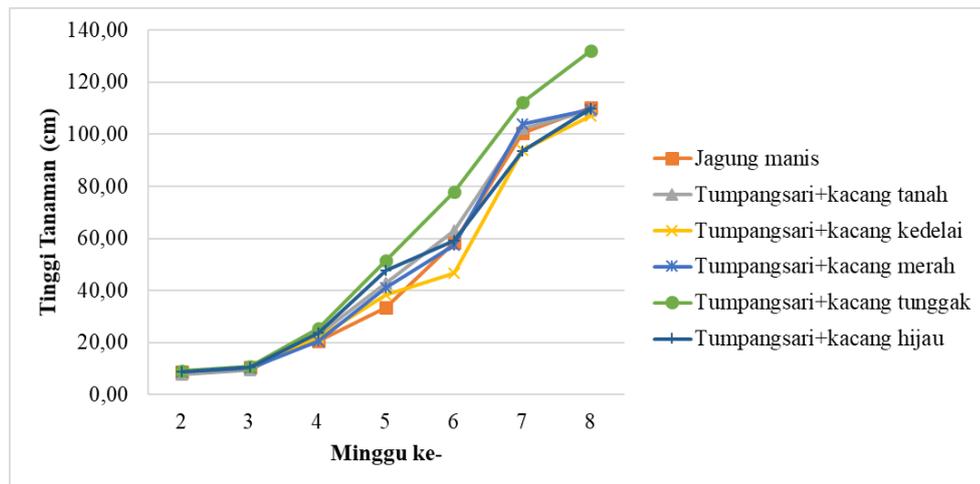
*: Data ditransformasi dengan logaritma

TS : Tumpangsari

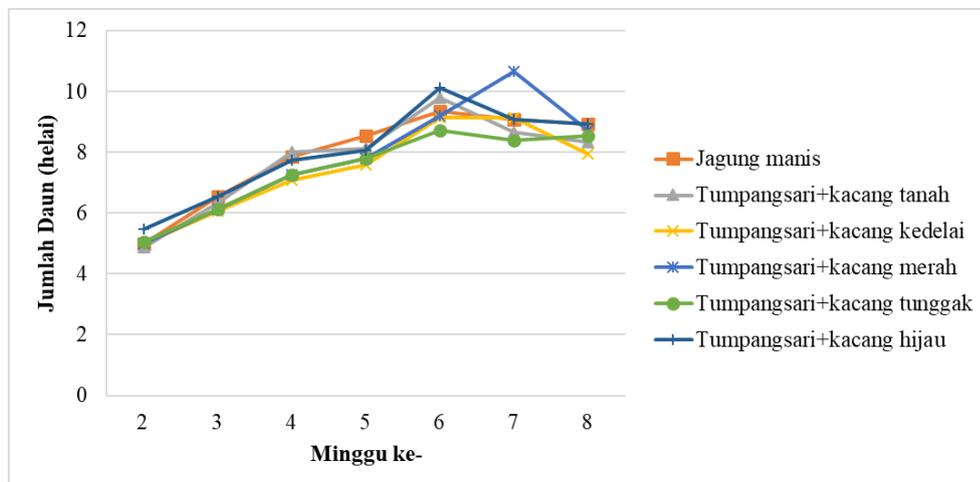
Dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman, faktor eksternal yang mempengaruhi yaitu temperature, cahaya, air, pH, oksigen dan nutrisi (Diah & Winarni 2006). Pola pertumbuhan vegetatif tanaman yang relatif sama antara tumpangsari dan monokultur jagung manis menunjukkan bahwa faktor lingkungan yang diperoleh jagung manis seperti air, nutrisi dan cahaya tercukupi oleh semua tanaman sehingga tidak ada persaingan antar tanaman dalam memperebutkan faktor lingkungan yang ada karena tersedia dalam jumlah banyak. Tanaman jagung manis monokultur dan tumpangsari memperoleh penyinaran matahari langsung sehingga dapat menyerap cahaya untuk proses fotosintesis secara penuh.

Tanaman jagung manis merupakan tanaman yang mengikuti jalur fotosintesis C4 yang membutuhkan cahaya tinggi saat proses fotosintesisnya. Perolehan penyinaran cahaya secara langsung pada pertanaman tumpangsari maupun monokultur jagung manis menyebabkan fotosintesis meningkat. Umumnya tanaman dengan jalur fotosintesis C4 mempunyai laju fotosintesis yang lebih tinggi dengan menggunakan energi lebih tinggi (Gardner *et al.*, 1991). Laju fotosintesis pada tanaman yang meningkat merangsang penambahan tinggi

tanaman dan pembentukan daun baru dengan penyerapan unsur hara yang cukup baik.



Gambar 2. Grafik Tinggi tanaman jagung manis



Gambar 3. Grafik Jumlah daun tanaman jagung manis

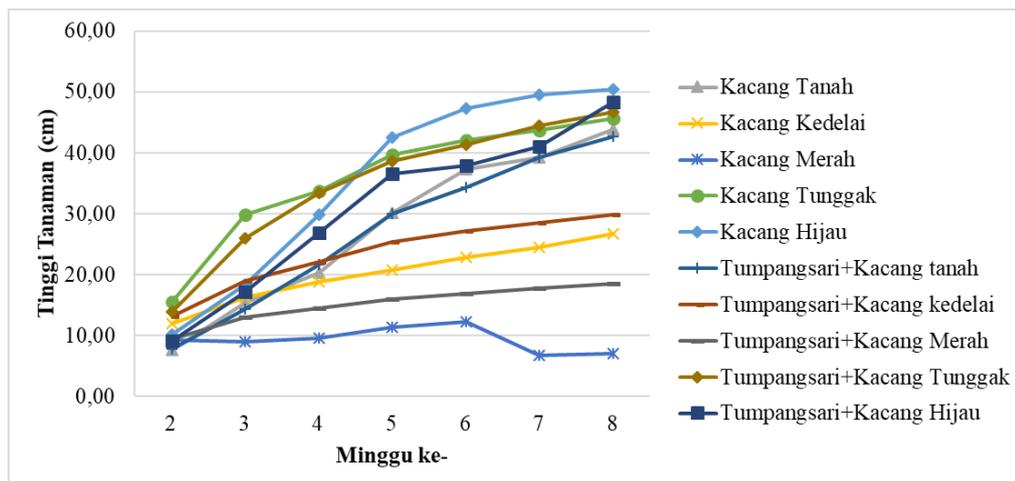
Pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun jagung manis (gambar 2 dan 3) dari tanaman umur 2 minggu (fase vegetatif awal) sampai 8 minggu (fase vegetatif maksimum) menunjukkan bahwa tumpangsari jagung manis+kacang memiliki tinggi dan jumlah daun yang sama dengan garis hampir berhimpitan tetapi lebih tinggi tanaman jagung manis pola tumpangsari+kacang tunggak dibanding monokulturnya. hal ini disebabkan oleh proses reproduktif kacang tunggak yang relatif singkat dibanding kacang lainnya. Pada kacang tunggak rata-rata periode reproduktif tergolong singkat, yakni sekitar 35% dari seluruh umurnya. Sedangkan pada kacang tanah dan kacang hijau periode reproduktifnya masing-masing sebesar

67% dan 42%. Periode pembungaan pada kacang tunggak untuk tipe-tipe determinit berumur genjah berkisar antara 17-22 hari (Trustinah, 1993).

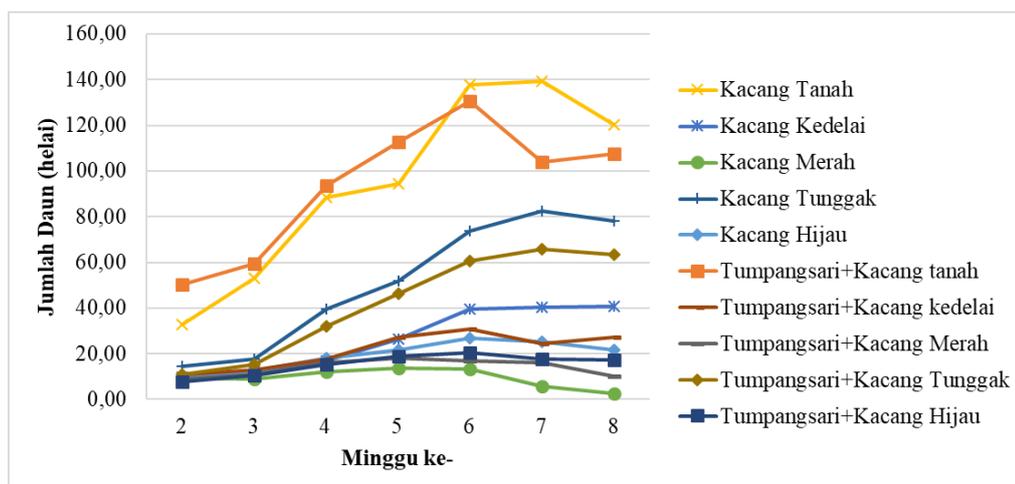
Pada saat proses reproduktif, tanaman akan lebih banyak memanfaatkan unsur hara sehingga ketika tanaman kacang tunggak selesai dalam proses reproduktif maka tidak akan terjadi persaingan dalam perolehan unsur hara dengan tanaman jagung manis dan menyebabkan tanaman jagung manis mengalami pertumbuhan secara maksimal. Hal ini sesuai dengan pendapat Darjanto & Satifah (1990) bahwa peralihan dari masa vegetatif ke masa generatif sebagian ditentukan oleh faktor dalam seperti genetik dan sebagian lagi oleh faktor luar seperti suhu dan intensitas cahaya.

Gambar 4 dan 5 menunjukkan tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman kacang memiliki pola garis yang saling berjauhan. Hal ini bukan karena adanya perebutan unsur hara antara tanaman jagung manis dengan kacang ataupun karena perbedaan ketersediaan hara melainkan disebabkan oleh jenis tanaman kacang yang memiliki morfologi yang berbeda sehingga pola pertumbuhannya juga berbeda. Penampilan pertumbuhan yang berbeda antar jenis kacang disebabkan oleh adanya perbedaan kecepatan pembelahan, perbanyakan dan pembesaran sel. Sesuai dengan pernyataan Gardner *et al.*, (1991) bahwa pengaruh varietas terhadap variabel pengamatan disebabkan karena perbedaan faktor genetik yang dimiliki oleh masing-masing varietas dan kemampuan adaptasinya terhadap lingkungan.

Tinggi tanaman dan jumlah daun pada tanaman kacang merah baik pada monokultur maupun tumpangsari lebih rendah dibanding kacang lainnya (gambar 3 dan 4). Hal ini disebabkan oleh faktor lingkungan yang tidak memenuhi untuk syarat tumbuh tanaman kacang merah. Respon tanaman terhadap lingkungan berbeda-beda tergantung jenis dan kultivar tanaman. Respon tanaman dapat dilihat dari perubahan fisik tanaman yaitu perubahan pertumbuhan dan perubahan fenotip tanaman (Abdullah & Sundari, 2012).



Gambar 4. Grafik Tinggi tanaman Kacang



Gambar 5. Grafik Jumlah daun tanaman Kacang

Tinggi tanaman kacang tanah berkisara antara 30 cm- 50 cm (Rukmana, 1998), Tanaman kacang hijau memiliki tinggi antara 30-100 cm (Purwono & Purnamawati, 2010), Tinggi tanaman kacang kedelai antara 40-90 cm (Muchlis & Krisnawati, 2016), tanaman kacang tunggak tingginya berkisar 15 cm - 80 cm dan tanaman kacang merah berkisar 30 cm. Jumlah daun tanaman kacang juga berbeda-beda sesuai jenisnya.

2. Luas Daun Jagung Manis dan Kacang

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tumpangsari jagung manis+kacang tidak berpengaruh nyata terhadap luas daun tanaman jagung manis pada minggu ketiga, ketujuh dan kesembilan (lampiran 15).

Daun merupakan organ tanaman yang berfungsi menerima cahaya dan bagian tanaman yang dapat melakukan fotosintesis (Sitompul & Guritno, 1995). Jumlah dan ukuran daun dipengaruhi oleh genotip dan lingkungan (Humphries & Wheeler, 1963). Tersedianya faktor lingkungan pada pertanaman jagung manis seperti unsur hara, cahaya dan air dalam jumlah yang banyak membuat pertumbuhan tanaman (luas daun) relatif sama.

Tabel 6 menunjukkan adanya peningkatan dan penurunan luas daun tanaman jagung manis dari minggu ketiga sampai minggu kesembilan setelah tanam. Pada umur tiga minggu terlihat luas daun tanaman jagung manis masih sangat rendah hal ini karena tanaman jagung manis masih dalam fase vegetatif awal saat tajuk tanaman jagung manis belum terbuka.

Tabel 6. Luas Daun Tanaman Jagung Manis

Perlakuan	Luas Daun Jagung Manis (cm ²)		
	Minggu ke-3*	Minggu ke-7*	Minggu ke-9*
Jagung manis	230,33 a	1804,44 a	1612,56 a
TS+Kacang tanah	241,44 a	1638,89 a	1525,33 a
TS+Kacang kedelai	285,56 a	1241,22 a	1413,67 a
TS+Kacang merah	236,44 a	1319,56 a	1467,00 a
TS+Kacang Tunggak	282,44 a	1616,11 a	1190,22 a
TS+Kacang Hijau	214,22 a	2312,33 a	1698,89 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan hasil sidik ragam dengan taraf kesalahan 5%

*: Data ditransformasi dengan logaritma

TS: Tumpangsari

Luas daun tanaman jagung manis pada minggu ketujuh mengalami peningkatan yang cukup signifikan dibanding minggu sebelumnya hal ini karena tanaman sudah memasuki fase vegetatif maksimum saat tajuk tanaman sudah mulai terbuka secara sempurna. Daun diperlukan untuk penyerapan dan pengubahan energi cahaya dalam pertumbuhan dan hasil tanaman melalui fotosintesis. Permukaan luar daun yang luas dan datar memungkinkannya menangkap cahaya semaksimal mungkin per satuan volume (Gardner *et al.*, 1991). Semakin luas bagian permukaan daun suatu tanaman maka cahaya yang diserap akan semakin banyak. Hal ini dapat dilihat dari nilai intensitas cahaya di atas tajuk kacang pada tumpangsari minggu ketujuh dan kesembilan yang rendah karena adanya tajuk jagung manis (tabel 3 dan 4). Penurunan luas daun terlihat pada minggu kesembilan, hal ini karena tanaman telah memasuki fase generatif yaitu daun

tanaman jagung manis mulai mengalami penuaan yang menyebabkan daun menguning dan rontok sehingga luas daun berkurang.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tumpangsari jagung manis+kacang berpengaruh nyata terhadap luas daun tanaman kacang pada umur tiga minggu, tujuh minggu dan sembilan minggu setelah tanam (lampiran 16).

Pada minggu ketiga, luas daun tanaman kacang pada tumpangsari jagung manis+kacang tanah, kacang kedelai, kacang merah, kacang tunggak dan kacang hijau tidak berbeda nyata dengan monokulturnya. Luas daun tanaman kacang pada tumpangsari jagung manis+kacang kedelai dan kacang hijau lebih rendah dibanding dengan tumpangsari jagung manis+kacang tanah, tetapi tidak berbeda nyata dengan tumpangsari jagung manis+kacang merah dan kacang tunggak. Luas daun tanaman kacang pada tumpangsari jagung manis+kacang tanah, kacang merah dan kacang tunggak tidak saling berbeda nyata (tabel 7).

Pada minggu ketujuh, luas daun tanaman kacang pada tumpangsari jagung manis+kacang tanah, kacang kedelai, kacang merah, kacang tunggak dan kacang hijau tidak berbeda nyata dengan monokulturnya. Luas daun tanaman kacang pada tumpangsari jagung manis+kacang merah lebih rendah dibanding dengan tumpangsari jagung manis+kacang tunggak dan kacang hijau, tetapi tidak berbeda nyata dengan tumpangsari jagung manis+kacang tanah dan kacang kedelai. Luas daun tanaman kacang pada tumpangsari jagung manis+kacang tunggak lebih tinggi dibanding dengan tumpangsari jagung manis+kacang kedelai, tetapi tidak berbeda nyata dengan tumpangsari jagung manis+kacang tanah dan kacang hijau. Luas daun tanaman kacang pada tumpangsari jagung manis+kacang tanah, kacang tunggak dan kacang hijau tidak saling berbeda nyata (tabel 7).

Pada minggu kesembilan, luas daun tanaman kacang pada tumpangsari jagung manis+kacang tanah, kacang kedelai, kacang merah, kacang tunggak dan kacang hijau tidak berbeda nyata dengan monokulturnya. Luas daun tanaman kacang pada tumpangsari jagung manis+kacang tanah lebih tinggi dibanding dengan tumpangsari jagung manis+kacang kedelai, kacang merah dan kacang hijau, tetapi tidak berbeda nyata dengan tumpangsari jagung manis+kacang tunggak. Luas daun tanaman kacang pada tumpangsari jagung manis+kacang kedelai lebih tinggi dibanding dengan tumpangsari jagung manis+kacang merah

dan lebih rendah dibanding dengan tumpangsari jagung manis+kacang tunggak, tetapi tidak berbeda nyata dengan tumpangsari jagung manis+kacang hijau. Luas daun tanaman kacang pada tumpangsari jagung manis+ kacang merah lebih rendah dibanding dengan tumpangsari jagung manis+kacang tunggak dan kacang hijau. Luas daun tanaman kacang pada tumpangsari jagung manis+kacang tunggak lebih tinggi dibanding dengan tumpangsari jagung manis+kacang hijau (tabel 7).

Tabel 7. Luas Daun Tanaman Kacang

Perlakuan	Luas Daun Kacang (cm ²)					
	Minggu ke-3*		Minggu ke-7*		Minggu ke-9*	
Jagung manis	-		-		-	
Kacang tanah	202,33	ab	910,78	ab	1748,78	a
Kacang kedelai	115,44	abc	536,11	abc	410,45	cd
Kacang merah	123,67	abc	199,33	c	58,50	e
Kacang tunggak	224,00	a	1671,66	ab	767,67	bc
Kacang hijau	89,89	bc	1154,78	ab	480,56	bc
TS+Kacang tanah	193,11	ab	767,89	abc	1622,67	a
TS+Kacang kedelai	69,44	c	372,89	bc	172,78	d
TS+Kacang merah	147,44	abc	179,89	c	69,11	e
TS+Kacang tunggak	185,11	abc	1553,44	a	1142,67	ab
TS+Kacang hijau	84,89	c	783,22	ab	387,33	cd

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan hasil sidik ragam dan angka yang diikuti huruf tidak sama pada kolom yang sama menunjukkan ada beda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan dengan taraf kesalahan 5%

*: Data ditransformasi dengan logaritma

TS : Tumpangsari

Pada umur tiga minggu, tanaman masih dalam fase vegetatif awal (tajuk tanaman masih belum terbuka) sehingga luas daun tanaman kacang masih relatif rendah. Pada umur tujuh minggu, tanaman sudah memasuki fase vegetatif maksimum sehingga terjadi pergeseran luas daun tertinggi tanaman menjadi tanaman kacang tunggak. Hal ini sesuai dengan morfologi dari tanaman kacang tunggak yang memiliki panjang daun berkisar antara 6,5-16 cm dengan lebar antara 4-10 cm. Panjang tangkai daun yaitu 5-15 cm. Daun kacang tunggak terdiri atas 3 helaian daun (trifoliate) yang letaknya berseling (Trustinah, 1998).

Pada minggu kesembilan, tanaman telah memasuki fase generatif (daun mulai menguning dan rontok). Penuaan pada daun mempengaruhi luas daun tanaman yang semakin rendah. Penyebab penuaan karena adanya mobilisasi dan redistribusi mineral dan nutrisi ke daerah pemakaian yang lebih kompetitif seperti daun muda (Gardner *et al.*, 1991).

Tabel 8 menunjukkan adanya peningkatan luas daun pada tanaman kacang tanah dari umur tanaman tiga minggu sampai tujuh minggu kemudian mengalami penurunan pada umur sembilan minggu. Pada tanaman kacang tanah, luas daunnya pada umur sembilan minggu tidak mengalami penurunan melainkan mengalami peningkatan. Peningkatan luas daun pada tanaman kacang tanah disebabkan oleh fase pemasakan buah pada tanaman kacang yang relatif lebih lama dibanding tanaman kacang lainnya. Lamanya proses pemasakan buah mempengaruhi proses penuaan pada daun lebih lama.

C. Vegetasi Gulma

1. Dinamika Gulma

Hasil analisis vegetasi gulma pada pertanaman jagung manis menunjukkan terdapat 22 jenis gulma yang tumbuh pada minggu ketiga. Berdasarkan rerata nilai *Summed Dominate Ratio* (SDR) jenis gulma yang tumbuh dominan pada pertanaman jagung manis yaitu *Cyperus rotundus* sebesar 56,19 %. Jenis gulma lain yang relatif dominan yaitu *Cynodon dactylon* (10,54%), *Dentella repens* (6,50%) dan *Phyllanthus niruri* (5,87%) (tabel 8).

Cyperus rotundus merupakan gulma jenis tekian yang tergolong dalam gulma tahunan. Dominansi *Cyperus rotundus* yang tinggi disebabkan oleh kemampuannya dalam berkembangbiak dengan dua cara yaitu secara generatif dengan biji dan secara vegetatif menggunakan umbi, sedangkan gulma lainnya hanya secara generatif menggunakan biji. Menurut Soetikno (1990), jenis gulma yang mempunyai kemampuan bereproduksi secara vegetatif pertumbuhannya sangat tinggi dalam waktu yang relatif singkat karena dapat memanfaatkan sumberdaya yang ada semaksimal mungkin sehingga terbentuk suatu komunitas yang padat dan murni. Perkembangbiakan secara vegetatif menggunakan umbi akar dapat menghasilkan banyak individu karena setiap umbi akar memiliki banyak mata tunas, ketika mata tunas terpotong-potong maka akan menghasilkan suatu individu. Selain itu, gulma *Cyperus rotundus* juga mempunyai kemampuan yang tinggi dalam beradaptasi pada jenis tanah yang beragam (Moenandir, 1988) sehingga membuat pertumbuhannya sangat pesat.

Pertumbuhan *Cyperus rotundus* dari awal penanaman sampai minggu ketiga dapat disebabkan oleh proses pengolahan tanah yaitu umbi yang tersangkut

alat pengolah tanah yang semula ada dibawah tanah kemudian terbawa keatas permukaan dan menjadi tumbuhan baru karena mata tunas yang semula dorman mampu tumbuh saat terpapar cahaya matahari (Mangoensoekarjo & Soejono, 2015). Cahaya banyak mempengaruhi tanaman yaitu perkecambahan, pembentukan umbi dan pembungaan (Harjadi, 1989), sehingga ketika intensitas cahaya dan kandungan lengas tanah tercukupi sebagai syarat perkecambahan maka biji dan umbi gulma dormansinya akan terpatahkan.

Pada umur tiga minggu, tanaman jagung manis dan kacang masih tergolong dalam fase pertumbuhan awal saat jumlah daun dan luas daun tanaman masih rendah (Gambar 2 dan tabel 7). Tajuk tanaman yang rendah menyebabkan cahaya yang masuk tidak banyak yang dihambat sehingga sampai ke permukaan tanah dan dimanfaatkan oleh gulma untuk tumbuh di ruang kosong pada lahan. *Cyperus rotundus* merupakan gulma yang mengikuti jalur fotosintesis C4 yang membutuhkan intensitas cahaya yang relatif tinggi dan tidak tahan terhadap naungan (Mangoensoekarjo & Soejono, 2015).

Pertumbuhan *Cyperus rotundus* yang mendominasi lahan dari awal penanaman sampai umur tiga minggu juga disebabkan karena kemampuannya dalam bersaing dengan melepaskan senyawa alelokimia yang dapat menekan pertumbuhan gulma lain melalui umbi akar. Senyawa alelokimia yang ada pada *Cyperus rotundus* yaitu senyawa fenol sebagai metabolit sekunder yang dapat menghambat pertumbuhan gulma lain (Rokiek *et al.*, 2010).

Hasil penelitian pada umur tujuh minggu menunjukkan bahwa terjadi penambahan jenis gulma yang tumbuh yaitu sebanyak 33 jenis gulma. Jenis gulma yang tumbuh dominan pada pertanaman jagung manis tetap *Cyperus rotundus* akan tetapi mengalami penurunan nilai SDR menjadi 43,79%. Jenis gulma lain yang relatif dominan juga mengalami pergeseran menjadi *Physalis angulata*, *Phyllanthus niruri* dan *Laportea interupta* dengan nilai SDR berturut-turut sebesar 9,71%, 7,61% dan 6, 75% (tabel 9).

Jumlah jenis gulma pada umur tujuh minggu lebih banyak dibandingkan umur tiga minggu, hal ini disebabkan oleh masa dormansi biji setiap jenis gulma berbeda-beda sehingga banyak jenis gulma yang dulunya (umur tiga minggu) belum tumbuh pada saat tanaman umur tujuh minggu tumbuh. Menurut Soetikno

(1990) biji gulma yang sesama jenis maupun yang berlainan jenis mempunyai respon yang berbeda-beda terhadap perubahan lingkungan mikro yang terjadi di sekelilingnya. Hal itu mengakibatkan biji-biji gulma tidak berkecambah secara serentak. Ada banyak faktor yang mempengaruhi fisiologi dormansi dan perkecambahan dari biji-biji gulma. Biji dari kebanyakan gulma berkecambah saat kondisinya menguntungkan bagi pertumbuhan kecambah, penguasaan tempat dan untuk menyelesaikan siklus hidupnya (Soetikno, 1990).

Pada umur tujuh minggu tanaman jagung manis dan kacang telah mencapai vegetatif maksimum sehingga tajuk tanaman sudah rimbun dan mampu menghalangi cahaya matahari sampai ke permukaan tanah. Tajuk tanaman yang rimbun membuat gulma yang tidak tahan terhadap naungan mengalami penurunan.

Pergeseran jenis gulma yang relatif dominan yaitu *Cynodon dactylon* menjadi *Physalis angulata* karena *Physalis angulata* memiliki morfologi yang berbeda dengan *Cynodon dactylon*. *Physalis angulata* merupakan gulma berdaun lebar semusim yang bereproduksi secara generatif menggunakan biji yang mengikuti jalur fotosintesis C3 dan tahan terhadap naungan, sedangkan *Cynodon dactylon* merupakan gulma rerumputan tahunan yang berkembang biak menggunakan stolon yang tumbuh menjalar di permukaan tanah dan mengikuti jalur fotosintesis C4 yang tidak tahan terhadap naungan (Mangoensoekarjo & Soejono, 2015).

Sifat *Cynodon dactylon* yang tidak tahan terhadap naungan menyebabkan dominasinya mengalami penurunan dan digeser oleh *Physalis angulata* dengan sifatnya yang tahan terhadap naungan dan masa dormansi bijinya yang telah terpatahkan pada minggu ketujuh. Adanya peningkatan *Physalis angulata* pada minggu ketujuh sesuai dengan hasil penelitian Suryaningsih *et al.*, (2011) bahwa gulma *Physalis angulata* ditemukan pada tanaman jagung pada umur delapan minggu.

Hasil analisis vegetasi gulma minggu kesembilan menunjukkan tidak ada penambahan jenis gulma yaitu tetap sebanyak 33 jenis gulma yang tumbuh pada pertanaman jagung manis. Jenis gulma yang dominan tumbuh tidak mengalami perubahan yaitu *Cyperus rotundus* sebesar 38,24%. Beberapa jenis gulma lain yang relatif dominan yaitu *Physallis angulata*, *Phyllanthus niruri* dan *Cynodon dactylon*

dengan rerata nilai SDR berturut-turut yaitu 10,53%, 10,05% dan 7,13%. Dilihat dari nilai SDR dari minggu ketiga sampai minggu kesembilan dominasi gulma *Cyperus rotundus* mengalami penurunan (tabel 10).

Penurunan dominasi *Cyperus rotundus* disebabkan karena bertambahnya tajuk tanaman. Semakin besar tanaman maka semakin banyak juga cahaya matahari yang dapat diserap oleh tajuk tanaman, sehingga mengurangi cahaya yang turun ke permukaan. Setiap gulma mempunyai ekologi yang berbeda-beda Gulma *Cyperus rotundus* merupakan gulma yang dapat tumbuh baik di tempat terbuka pada tanah yang subur pada tanah subur dan lembab sampai pada ketinggian 1.000 m, mengikuti jalur fotosintesis C4 sehingga membutuhkan cahaya yang tinggi dan tidak tahan terhadap naungan (Mangoensoekarjo & Soejono, 2015). *Phyllanthus niruri* atau biasa disebut dengan meniran merupakan gulma berdaun lebar yang bereproduksi menggunakan biji dan mampu menghasilkan 3.176 biji per individu, mengikuti jalur fotosintesis C3 yang tahan terhadap naungan (Soetikno, 1990).

2. Koefisien Komunitas Gulma

Hasil penelitian terhadap nilai koefisien komunitas gulma (C) pada umur tiga minggu setelah tanam menunjukkan bahwa komunitas gulma pada tumpangsari jagung manis dengan kacang tanah, kacang kedelai, kacang merah, kacang tunggak dan kacang hijau bersifat homogen hal itu terlihat dari nilai C berturut-turut yaitu 87,50%, 91,08%, 89,09%, 90,21% dan 85,01% (tabel 8). Nilai C yang lebih dari 75% menunjukkan bahwa komposisi gulma pada dua petak perlakuan yang dibandingkan homogen artinya dalam dua petak tersebut memiliki jenis gulma yang relatif sama dengan petak yang dibandingkan yaitu jagung manis monokultur.

Komunitas gulma yang homogen pada minggu ketiga disebabkan oleh pertumbuhan tanaman masih dalam fase vegetatif awal saat jumlah daun dan luas daun masih tergolong rendah sehingga ruang tumbuh bagi gulma relatif sama.

Pada umur tujuh minggu setelah tanam nilai koefisien komunitas gulma (C) menunjukkan komunitas gulma pada tumpangsari jagung manis dengan kacang tanah, kacang kedelai, kacang merah dan kacang hijau homogen dengan nilai C berturut-turut 87,24%, 83,03%, 82,68% dan 75,25%, sedangkan pada tanaman

kacang tunggak komposisi gulma heterogen dengan nilai C sebesar 74,01% (tabel 9).

Pada umur Sembilan minggu setelah tanam menunjukkan koefisien komunitas gulma pada tumpangsari jagung manis dengan kacang tanah, kacang kedelai, kacang merah dan kacang hijau homogen dengan nilai C berturut-turut 80,72%, 86,04%, 82,39% dan 81,80% sedangkan pada tumpangsari jagung manis+kacang tunggak memiliki komposisi komunitas gulma dengan jagung manis monokultur yang heterogen dengan nilai C sebesar 74,32% (tabel 10).

Komunitas gulma yang heterogen pada minggu ketujuh dan kesembilan pada tumpangsari jagung manis+kacang tunggak menunjukkan bahwa keanekaragaman jenis gulma yang tumbuh dipengaruhi oleh perbedaan tingkat naungan yang mempengaruhi lingkungan tempat tumbuhnya seperti intensitas cahaya, suhu dan kelembaban. Kondisi lingkungan sangat mempengaruhi keanekaragaman jenis suatu tanaman. Adanya tanaman sela pada pertanaman jagung manis menyebabkan intensitas cahaya yang turun ke permukaan tanah semakin berkurang. Semakin rendah intensitas cahaya yang diterima oleh permukaan tanah karena adanya naungan maka suhu udara juga semakin rendah yang menyebabkan kelembaban semakin tinggi (Widiastuti, 2004). Kelembaban udara yang tinggi akan mempengaruhi proses dormansi biji gulma. Hal ini terlihat dengan adanya penambahan jenis gulma pada minggu ketujuh tanaman dari minggu sebelumnya (tabel 12).

Tabel 8. Nilai SDR (%) dan C (%) Gulma Minggu Ke-3

No.	Jenis Gulma	J	K1	K2	K3	K4	K5	JK1	JK2	JK3	JK4	JK5	Rerata
1	<i>Cyperus rotundus</i>	55,63	59,48	56,48	57,24	59,84	64,67	50,72	58,12	56,68	52,13	47,09	56,19
2	<i>Cynodon dactylon</i>	12,24	9,88	15,46	6,21	9,88	9,51	6,75	9,58	6,40	10,18	19,85	10,54
3	<i>Dentella repens</i>	8,21	5,47	7,54	4,26	4,30	7,26	9,40	8,13	4,72	6,79	5,45	6,50
4	<i>Phyllanthus niruri</i>	4,76	6,94	5,49	8,11	5,32	3,92	7,94	3,41	4,69	6,72	7,23	5,87
5	<i>Laportea interupta</i>	3,45	1,51	4,11	6,15	3,51	7,02	5,83	4,72	4,72	4,91	3,08	4,46
6	<i>Physalis angulata</i>	4,33	4,00	2,39	3,70	3,32	0,88	7,79	2,83	3,90	3,92	5,53	3,87
7	<i>E.colona</i>	3,33	5,12	1,86	4,13	3,99	0,00	2,89	2,33	6,85	4,96	3,14	3,51
8	<i>Andrographis paniculata</i>	2,70	2,60	1,51	5,40	2,96	0,83	2,74	3,33	2,64	3,04	4,30	2,91
9	<i>Oxalis barrelieri</i>	1,43	2,07	2,31	1,08	1,36	3,33	0,66	2,49	1,78	0,00	0,88	1,58
10	<i>Cleome rutidosperma</i>	1,60	1,42	0,75	0,00	1,42	0,00	2,11	2,13	2,26	2,61	1,45	1,43
11	<i>Eleusin indica</i>	0,71	0,69	1,23	0,00	0,00	0,84	1,23	0,00	0,57	2,82	0,66	0,80
12	<i>Mimosa pudica</i>	0,00	0,00	0,86	0,89	0,65	0,00	0,62	0,00	1,85	0,64	0,00	0,50
13	<i>Ageratum conyzoides</i>	0,73	0,06	0,00	0,00	0,70	0,00	1,33	0,00	1,14	0,65	0,68	0,48
14	<i>Phyllanthus urinaria</i>	0,00	0,05	0,00	0,00	0,66	1,73	0,00	0,72	0,00	0,00	0,00	0,29
15	<i>A.sessilis</i>	0,89	0,00	0,00	0,98	0,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24
16	<i>Amaranthus spinosus</i>	0,00	0,73	0,00	0,96	0,00	0,00	0,00	0,80	0,00	0,00	0,00	0,23
17	<i>D.Aegyptium</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,65	0,00	0,00	0,00	1,22	0,00	0,00	0,17
18	<i>Euphorbia hirta</i>	0,00	0,00	0,00	0,90	0,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14
19	<i>Cyperus exculentus L</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,42	0,00	0,00	0,00	0,13
20	<i>Portulaca oleracea</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,66	0,06
21	<i>Polygala glomerata</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,64	0,00	0,06
22	<i>Aneilema nudiflora</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,57	0,00	0,00	0,05
C=Koefisien Komunitas Gulma terhadap Jagung Manis			90,76	92,29	86,00	91,62	83,62	87,50	91,08	89,09	90,21	85,01	

Tabel 9. Nilai SDR (%) dan C (%) Gulma Minggu Ke-7

No	JENIS GULMA	J	K1	K2	K3	K4	K5	JK1	JK2	JK3	JK4	JK5	Rerata
1	<i>Cyperus rotundus</i>	41,22	48,21	56,47	41,69	46,13	47,13	44,34	47,07	51,23	28,95	29,22	43,79
2	<i>Physalis angulata</i>	9,11	7,37	3,18	4,97	11,92	9,06	8,12	11,05	7,99	20,99	13,11	9,71
3	<i>Phyllanthus niruri</i>	7,64	8,81	6,59	9,21	6,11	6,82	8,99	7,77	6,24	7,95	7,61	7,61
4	<i>Laportea interrupta</i>	9,16	4,45	4,43	6,65	4,08	9,23	9,96	4,09	6,99	9,33	5,86	6,75
5	<i>Cynodon dactylon</i>	6,16	6,73	8,64	3,97	7,94	3,24	3,70	4,53	5,65	4,78	8,53	5,80
6	<i>Dentella repens</i>	5,59	5,23	5,49	1,24	7,76	7,04	4,40	4,00	2,27	4,64	4,66	4,76
7	<i>Panicum repens</i>	4,26	0,67	2,78	0,00	0,90	5,38	4,08	3,28	3,22	8,21	0,95	3,07
8	<i>Mimosa pudica</i>	4,61	1,52	0,60	2,80	0,00	2,33	3,62	3,15	1,89	0,69	1,67	2,08
9	<i>Cleome ruidosperma</i>	1,74	2,26	0,00	2,10	2,04	0,00	2,08	1,91	2,07	4,31	1,89	1,86
10	<i>Oxalis barrelieri</i>	1,78	0,00	2,85	3,43	1,21	1,57	1,20	1,55	2,29	0,68	1,90	1,68
11	<i>Cyperus iria</i>	0,00	2,10	0,00	2,37	0,00	0,00	0,00	3,51	0,00	5,29	4,92	1,65
12	<i>Andrographis paniculata</i>	1,42	2,58	1,25	4,46	0,60	1,42	1,18	1,59	1,64	0,00	1,30	1,59
13	<i>Oryza sativa</i>	2,39	2,00	0,73	2,33	1,45	0,63	0,78	0,62	0,77	2,37	3,27	1,58
14	<i>Aneilema nudiflora</i>	0,00	1,88	1,89	2,91	1,24	1,81	0,62	0,52	1,68	0,76	0,00	1,21
15	<i>Digitaria sanguinalis</i>	0,00	0,84	1,40	1,06	0,70	0,00	2,19	1,89	0,73	1,05	1,70	1,05
16	<i>Ageratum conyzoides</i>	0,93	0,00	1,24	2,28	1,33	0,00	0,00	0,68	0,55	0,00	2,07	0,83
17	<i>Eclipta alba</i>	0,39	0,00	0,00	1,45	0,00	0,81	0,56	0,00	0,00	0,00	5,77	0,82
18	<i>E.colona</i>	0,40	0,66	0,59	0,70	2,23	1,67	0,00	0,00	1,26	0,00	0,52	0,73
19	<i>Phyllanthus urinaria</i>	0,00	0,94	0,60	2,15	0,00	1,11	0,00	0,00	0,61	0,00	0,00	0,49
20	<i>Scirpus grossus</i>	1,10	1,08	0,00	0,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,20	0,47
21	<i>Euphorbia hirta</i>	0,00	0,00	0,67	0,57	0,60	0,75	0,00	1,16	0,57	0,00	0,50	0,44
22	<i>Echinochloa crus-galli</i>	0,00	0,84	0,00	1,78	0,00	0,00	0,00	0,55	0,62	0,00	0,00	0,35
23	<i>Amaranthus hybridus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31
24	<i>Amaranthus spinosus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	2,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27
25	<i>Aeschynomene indica</i>	2,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,54	0,00	0,00	0,24
26	<i>Setaria viridis</i>	0,00	0,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,58	0,00	0,00	0,19
27	<i>A. sessilis</i>	0,00	0,00	0,00	0,57	0,00	0,00	0,00	0,53	0,00	0,00	0,57	0,15
28	<i>Cyperus compressus</i>	0,00	1,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,53	0,00	0,00	0,00	0,14
29	<i>Fimbristylis miliacea</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,29	0,12
30	<i>Eragrostis cilianensis</i>	0,00	0,00	0,00	0,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	0,10
31	<i>Polygala glomerata</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07
32	<i>Murdannia spirata</i>	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05
33	<i>Eleusin indica</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,05
C=Koefisien Komunitas Gulma terhadap Jagung Manis (%)		80,90	75,53	82,39	79,49	86,08	87,24	83,03	82,68	74,01	75,25		

Tabel 10. Nilai SDR (%) dan C (%) Gulma Minggu Ke-9

No	Jenis Gulma	J	K1	K2	K3	K4	K5	JK1	JK2	JK3	JK4	JK5	Rerata
1	<i>Cyperus rotundus</i>	36,12	40,39	39,23	44,89	43,56	43,40	35,01	39,25	44,36	23,95	31,61	38,34
2	<i>Physalis angulata</i>	8,85	4,75	5,93	3,12	11,31	12,57	17,55	15,40	6,48	17,67	12,18	10,53
3	<i>Phyllanthus niruri</i>	8,57	14,04	12,26	10,73	7,00	10,82	8,70	10,59	8,02	9,41	10,44	10,05
4	<i>Cynodon dactylon</i>	9,58	8,16	10,54	3,83	5,41	4,23	5,00	6,25	6,64	8,94	9,85	7,13
5	<i>Laportea interrupta</i>	6,98	5,23	6,29	4,96	2,47	9,17	10,83	6,57	7,50	8,66	3,25	6,54
6	<i>Dentella repens</i>	4,34	4,03	4,40	3,79	1,76	3,29	5,76	3,69	3,50	4,49	4,01	3,92
7	<i>Panicum repens</i>	3,79	2,61	4,52	0,68	1,98	2,45	7,37	2,91	5,61	4,50	6,32	3,89
8	<i>Eclipta alba</i>	2,05	4,31	2,11	3,14	3,70	3,39	2,37	2,25	2,51	1,80	2,93	2,78
9	<i>Mimosa pudica</i>	6,27	1,89	4,22	1,24	0,81	1,74	2,41	5,51	2,99	0,78	2,54	2,76
10	<i>Oryza sativa</i>	1,42	1,90	2,12	1,58	2,91	2,14	0,00	1,71	3,29	2,29	2,06	1,95
11	<i>Cleome rutidosperma</i>	0,90	2,40	1,27	1,17	2,74	0,00	2,19	2,67	1,18	3,05	2,89	1,86
12	<i>Cyperus compressus</i>	1,02	0,00	1,82	5,44	5,11	0,00	0,00	0,00	0,88	1,17	0,76	1,47
13	<i>Aneilema nudiflora</i>	0,00	0,67	2,48	2,86	2,87	1,65	0,00	0,00	1,11	0,78	1,64	1,28
14	<i>Fimbristylis miliacea</i>	0,93	0,00	0,00	4,11	1,54	1,37	0,70	0,00	1,87	1,54	0,71	1,16
15	<i>Digitaria sanguinalis</i>	1,08	0,00	0,00	0,00	2,75	0,00	0,71	0,82	0,76	4,79	1,71	1,15
16	<i>Echinochloa crus-galli</i>	0,00	7,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,40	0,00	0,77
17	<i>Andrographis paniculata</i>	1,36	0,00	0,60	2,91	0,00	0,80	0,00	0,64	0,94	0,00	0,70	0,72
18	<i>Murdannia spirata</i>	0,97	0,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	0,00	0,00	4,77	0,00	0,64
19	<i>Alternanthera sessilis</i>	1,10	0,00	0,00	0,65	0,00	1,55	0,00	0,00	0,00	0,00	3,60	0,63
20	<i>Euphorbia hirta</i>	0,00	0,59	0,60	0,65	0,00	1,44	0,00	0,00	0,62	0,00	0,00	0,35
21	<i>Acmella paniculata</i>	0,88	0,00	0,00	0,71	0,00	0,00	0,00	0,87	0,00	0,00	1,36	0,35
22	<i>Amaranthus spinosus</i>	1,25	0,00	0,00	0,00	1,53	0,00	0,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32
23	<i>Aeschynomene indica</i>	1,35	0,00	0,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,86	0,00	0,00	0,00	0,26
24	<i>Oxalis barrelieri</i>	0,00	0,58	0,00	0,73	0,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,69	0,25
25	<i>Ageratum conyzoides</i>	0,00	0,00	0,00	0,83	0,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16
26	<i>Stachys arvensis</i>	0,00	0,00	0,00	1,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,54	0,00	0,00	0,16
27	<i>E.colona</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,14
28	<i>Aneilema spiratum</i>	0,60	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12
29	<i>Emilia sonchifolia</i>	0,00	0,00	0,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09
30	<i>Setaria viridis</i>	0,00	0,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08
31	<i>Heliotropium indicum</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,64	0,00	0,00	0,06
32	<i>Eragrostis cilianensis</i>	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05
33	<i>Zaleya galericulata</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,54	0,00	0,00	0,05
C=Koefisien Komunitas Gulma terhadap Jagung Manis (%)			76,32	85,51	71,95	73,06	78,52	80,72	86,04	82,39	74,32	81,80	

3. Pertumbuhan Gulma

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tumpangsari jagung manis+kacang tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah jenis, jumlah individu dan bobot kering gulma pada minggu ketiga (lampiran 17). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman kacang monokultur tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah individu dan bobot kering gulma, tetapi berpengaruh nyata terhadap jumlah jenis gulma (lampiran 20).

Tabel 11. Rerata Jumlah Jenis, Jumlah Individu dan Bobot Kering Gulma Pada Minggu Ke-3

Perlakuan	Jagung Manis			Kacang		
	Jumlah Jenis	Jumlah Individu	Bobot Kering Gulma (g/0,25 m ²)	Jumlah Jenis	Jumlah Individu*	Bobot Kering Gulma (g/0,25 m ²)*
J	5,67 a	65,89 a	25,91 a	-	-	-
K1	-	-	-	6,00 abc	82,44 a	34,54 a
K2	-	-	-	5,22 c	89,00 a	30,98 a
K3	-	-	-	7,00 a	61,34 a	17,76 a
K4	-	-	-	6,22 ab	83,00 a	32,45 a
K5	-	-	-	4,78 c	69,11 a	28,15 a
JK1	6,78 a	76,78 a	22,89 a	-	-	-
JK2	6,45 a	87,56 a	29,41 a	-	-	-
JK3	7,11 a	88,11 a	37,04 a	-	-	-
JK4	6,33 a	76,67 a	26,60 a	-	-	-
JK5	6,22 a	78,00 a	25,21 a	-	-	-

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan hasil sidik ragam dan angka yang diikuti huruf tidak sama pada kolom yang sama menunjukkan ada beda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan dengan taraf kesalahan 5%

*: Data hasil transformasi logaritma

J : Jagung manis monokultur JK1 : Tumpangsari Jagung manis+kacang tanah
 K1 : Kacang tanah monokultur JK2 : Tumpangsari Jagung manis+kacang kedelai
 K2 : Kacang kedelai monokultur JK3 : Tumpangsari Jagung manis+kacang merah
 K3 : Kacang merah monokultur JK4 : Tumpangsari Jagung manis+kacang tunggak
 K4 : Kacang tunggak monokultur JK5 : Tumpangsari Jagung manis+kacang hijau
 K5 : Kacang hijau monokultur

Jumlah jenis gulma pada monokultur kacang merah lebih tinggi dibanding dengan kacang kedelai dan kacang hijau tetapi tidak berbeda nyata dengan monokultur kacang tanah dan kacang tunggak. Jumlah jenis gulma pada monokultur kacang kedelai dan kacang hijau lebih rendah dibanding dengan monokultur kacang tunggak tetapi tidak berbeda nyata dengan kacang tanah.

Jumlah jenis gulma pada monokultur kacang tanah tidak berbeda nyata dengan monokultur kacang tunggak (tabel 11).

Pada minggu ketiga, tanaman jagung manis dan kacang masih dalam fase vegetatif awal sehingga tajuk tanaman belum terbuka secara sempurna dan belum mampu menutup ruang tumbuh bagi gulma. Tajuk tanaman yang belum mampu menutup ruang terbuka antar tanaman jagung manis didukung dengan komponen lingkungan yang tersedia banyak di pertanaman jagung manis menyebabkan gulma tumbuh di antara pertanaman jagung manis. Pada tabel 2 menunjukkan bahwa penerimaan intensitas cahaya di atas tajuk tanaman jagung manis pada umur tiga minggu relatif sama sehingga menyebabkan jumlah jenis, jumlah individu dan bobot kering gulma pada tumpangsari jagung manis+kacang tidak berbeda nyata.

Pada minggu ketiga, gulma yang dominan tumbuh di pertanaman jagung manis dan kacang yaitu *Cyperus rotundus* (tabel 8). Gulma *Cyperus rotundus* merupakan gulma yang mengikuti jalur fotosintesis C4 dimana dalam pertumbuhannya membutuhkan intensitas cahaya yang tinggi, sehingga pada umur tiga minggu saat tajuk tanaman belum terbuka secara sempurna menyebabkan intensitas cahaya yang sampai ke permukaan tanah masih tinggi dan memicu pertumbuhan gulma *Cyperus rotundus* didukung dengan proses reproduksinya lebih cepat karena menggunakan umbi akar. Penyebaran *Cyperus rotundus* yang merata pada semua pertanaman menghambat jenis gulma lainnya tumbuh. Gulma jenis lain sulit tumbuh karena biji gulma tidak mampu berkecambah saat tumbuhnya dikuasai oleh *Cyperus rotundus*.

Tabel 11 menunjukkan jumlah individu gulma tidak sama dengan bobot kering gulma. Hal itu menunjukkan bahwa jumlah individu gulma yang tinggi tidak mempengaruhi bobot kering gulma yang tinggi pula. Adanya perbedaan jalur fotosintesis pada setiap jenis gulma mempengaruhi dalam pembentukan biomasnya. Gulma yang mengikuti jalur fotosintesis C-3 menggunakan air lebih boros yaitu 500-1.068 g untuk menghasilkan satu gram bahan kering, gulma yang mengikuti jalur fotosintesis C-4 kebutuhan airnya lebih efisien yaitu 250-350 g untuk membentuk satu gram bahan kering, sedangkan gulma yang mengikuti jalur fotosintesis CAM mampu beradaptasi pada keadaan yang kering dengan transpirasi

rendah dan stomata hanya akan membuka pada saat malam hari untuk menyerap CO₂ (Mangoensoekarjo & Soejono, 2015).

Hasil penelitian pada minggu ketujuh menunjukkan bahwa tumpangsari jagung manis+kacang tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah jenis dan bobot kering gulma tetapi berpengaruh nyata terhadap jumlah individu (lampiran 18). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman kacang monokultur tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah jenis dan jumlah individu, tetapi berpengaruh nyata terhadap bobot kering gulma (lampiran 21).

Jumlah individu gulma pada tumpangsari jagung manis+kacang tanah, kacang kedelai, kacang merah, kacang tunggak dan kacang hijau lebih rendah dibanding dengan monokultur jagung manis. Jumlah individu gulma pada semua tumpangsari jagung manis+kacang tidak saling berbeda nyata (tabel 12).

Bobot kering gulma pada monokultur kacang tunggak lebih rendah dibanding dengan monokultur kacang kedelai, kacang merah dan kacang hijau, tetapi tidak berbeda nyata dengan monokultur kacang tanah. Bobot kering gulma pada monokultur kacang tanah, kacang kedelai, kacang merah dan kacang hijau tidak saling berbeda nyata (tabel 12).

Hasil rerata bobot kering gulma pada kacang monokultur yang paling rendah yaitu kacang tunggak hal ini sama dengan bobot kering gulma pada tumpangsari jagung manis+kacang tunggak. Adanya beda nyata antara tumpangsari jagung manis+kacang dengan monokultur jagung manis terhadap jumlah individu gulma disebabkan oleh tanaman pada umur tujuh minggu sudah memasuki fase vegetatif maksimum dimana tajuk tanaman sudah terbuka secara sempurna dan tajuk antar tanaman semakin rapat.

Tajuk tanaman yang telah terbuka secara sempurna mempengaruhi intensitas cahaya yang sampai ke permukaan tanah akan semakin rendah. Dilihat dari tabel 3 intensitas cahaya di atas permukaan tanah yang paling rendah yaitu pada tumpangsari jagung manis+kacang tunggak dan kacang tanah. Penerimaan cahaya yang rendah oleh permukaan tanah menyebabkan pertumbuhan gulma semakin terhambat hal ini terlihat dari jumlah individu dan jumlah bobot kering gulma pada tumpangsari jagung manis+kacang tunggak dan kacang tanah rendah dibanding dengan monokultur dan tumpangsari lainnya.

Tabel 12. Rerata Jumlah Jenis, Jumlah Individu dan Bobot Kering Gulma Pada Minggu Ke-7

Perlakuan	Jagung Manis			Kacang		
	Jumlah Jenis	Jumlah Individu	Bobot Kering Gulma (g/0,25 m ²)*	Jumlah Jenis	Jumlah Individu	Bobot Kering Gulma (g/0,25 m ²)*
J	8,11 a	132,11 a	126,88 a	-	-	-
K1	-	-	-	6,56 a	69,56 a	57,00 ab
K2	-	-	-	6,78 a	106,44 a	127,40 a
K3	-	-	-	11,33a	94,67 a	116,19 a
K4	-	-	-	7,00 a	53,33 a	36,06 b
K5	-	-	-	6,55 a	72,56 a	79,18 a
JK1	7,33 a	69,78 b	90,13 a	-	-	-
JK2	7,89 a	85,67 b	87,55 a	-	-	-
JK3	7,89 a	88,45 b	118,85 a	-	-	-
JK4	6,11 a	54,78 b	57,51 a	-	-	-
JK5	8,44 a	74,78 b	69,37 a	-	-	-

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan hasil sidik ragam dan angka yang diikuti huruf tidak sama pada kolom yang sama menunjukkan ada beda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan dengan taraf kesalahan 5%

*: Data ditransformasi dengan logaritma

J : Jagung manis monokultur
 K1 : Kacang tanah monokultur
 K2 : Kacang kedelai monokultur
 K3 : Kacang merah monokultur
 K4 : Kacang tunggak monokultur
 K5 : Kacang hijau monokultur
 JK1 : Tumpangsari Jagung manis+kacang tanah
 JK2 : Tumpangsari Jagung manis+kacang kedelai
 JK3 : Tumpangsari Jagung manis+kacang merah
 JK4 : Tumpangsari Jagung manis+kacang tunggak
 JK5 : Tumpangsari Jagung manis+kacang hijau

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tumpangsari jagung manis+kacang berpengaruh nyata terhadap jumlah jenis, jumlah individu dan bobot kering gulma pada minggu kesembilan (lampiran 19). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman kacang monokultur tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah jenis dan jumlah individu gulma, tetapi berpengaruh nyata terhadap bobot kering gulma (lampiran 22). Rerata jumlah jenis, jumlah individu dan bobot kering gulma minggu kesembilan lebih lengkap disajikan pada tabel 13.

Jumlah jenis gulma pada semua tumpangsari jagung manis+kacang lebih rendah dibanding dengan monokultur jagung manis. Jumlah jenis gulma pada semua tumpangsari jagung manis+kacang tidak saling berbeda nyata. Jumlah individu gulma pada semua tumpangsari jagung manis+kacang lebih rendah dibanding dengan monokultur jagung manis. Jumlah individu gulma pada

tumpangsari jagung manis+kacang tunggak lebih rendah dibanding dengan tumpangsari jagung manis+kacang merah tetapi tidak berbeda nyata dengan tumpangsari jagung manis+kacang tanah, kacang kedelai dan kacang hijau. Jumlah individu gulma pada tumpangsari jagung manis+kacang tanah, kacang kedelai, kacang merah dan kacang hijau tidak saling berbeda nyata (tabel 13).

Bobot kering gulma pada semua tumpangsari jagung manis+kacang tunggak lebih rendah dibanding dengan monokultur jagung manis. Bobot kering gulma pada tumpangsari jagung manis+kacang tunggak lebih rendah dibanding dengan tumpangsari jagung manis+kacang tanah dan kacang merah, tetapi tidak berbeda nyata dengan tumpangsari jagung manis+kacang kedelai dan kacang hijau. Bobot kering gulma pada tumpangsari jagung manis+kacang tanah, kacang kedelai, kacang merah dan kacang hijau tidak saling berbeda nyata (tabel 13).

Bobot kering gulma pada monokultur kacang merah lebih tinggi dibanding dengan monokultur kacang tanah, kacang tunggak dan kacang hijau, tetapi tidak berbeda nyata dengan monokultur kacang kedelai. Bobot kering gulma pada monokultur kacang tunggak lebih rendah dibanding dengan monokultur kacang kedelai dan kacang hijau tetapi tidak berbeda nyata dengan monokultur kacang tanah. Bobot kering gulma pada monokultur kacang tanah lebih rendah dibanding dengan monokultur kacang kedelai, tetapi tidak berbeda nyata dengan monokultur kacang hijau (tabel 14).

Jumlah jenis, jumlah individu dan bobot kering gulma pada tumpangsari jagung manis+kacang berbeda nyata dibanding dengan monokultur jagung manis. Hal ini disebabkan oleh adanya tanaman sela di antara tanaman jagung manis yang menutupi ruang tumbuh bagi gulma sehingga pertumbuhan gulma tertekan.

Pada umur sembilan minggu tajuk tanaman semakin besar dan rapat sehingga menjadi penghalang intensitas cahaya sampai ke permukaan tanah dan menyebabkan adanya kompetisi dalam perolehan cahaya antara tanaman dan gulma. Gulma yang kalah dalam kompetisi pertumbuhannya akan semakin terhambat. Hal ini terlihat pada tabel 11 dominasi *Cyperus rotundus* mengalami penurunan dari minggu sebelumnya.

Tabel 13. Rerata Jumlah Jenis, Jumlah Individu dan Bobot Kering Gulma Pada Minggu Ke-9

Perlakuan	Jagung Manis			Kacang		
	Jumlah Jenis	Jumlah Individu	Bobot Kering Gulma (g/0,25 m ²)	Jumlah Jenis	Jumlah Individu*	Bobot Kering Gulma (g/0,25 m ²)
J	10,56 a	107,22 a	146,54 a	-	-	-
K1	-	-	-	7,33 a	54,55 a	58,58 cd
K2	-	-	-	7,78 a	60,11 a	86,67 ab
K3	-	-	-	9,84 a	78,67 a	94,14 a
K4	-	-	-	5,78 a	39,56 a	36,01 d
K5	-	-	-	6,22 a	40,11 a	68,52 bc
JK1	6,33 b	35,33 bc	73,57 b	-	-	-
JK2	6,78 b	41,44 bc	67,94 bc	-	-	-
JK3	7,89 b	56,00 b	74,61 b	-	-	-
JK4	6,11 b	22,67 c	34,30 c	-	-	-
JK5	6,44 b	34,44 bc	51,03 bc	-	-	-

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan hasil sidik ragam dan angka yang diikuti huruf tidak sama pada kolom yang sama menunjukkan ada beda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan dengan taraf kesalahan 5%

*: Data ditransformasi dengan logaritma

J : Jagung manis monokultur
 K1 : Kacang tanah monokultur
 K2 : Kacang kedelai monokultur
 K3 : Kacang merah monokultur
 K4 : Kacang tunggak monokultur
 K5 : Kacang hijau monokultur
 JK1 : Tumpangsari Jagung manis+kacang tanah
 JK2 : Tumpangsari Jagung manis+kacang kedelai
 JK3 : Tumpangsari Jagung manis+kacang merah
 JK4 : Tumpangsari Jagung manis+kacang tunggak
 JK5 : Tumpangsari Jagung manis+kacang hijau

Penurunan gulma *Cyperus rotundus* disebabkan oleh jalur fotosintesisnya mengikuti lintasan asam dikarboksilat C4 yang membutuhkan intensitas cahaya yang tinggi dan tidak tahan terhadap naungan, sedangkan pada minggu kesembilan tajuk tanaman semakin rapat dan besar sehingga menyebabkan intensitas cahaya yang turun ke permukaan tanah semakin rendah. Menurut Moenandir (1998), sejumlah intersepsi cahaya berpengaruh pada pertumbuhan *Cyperus rotundus*, peningkatan intensitas cahaya meningkatkan tunas, umbi dan bahan kering total. Penurunan dominasi gulma *Cyperus rotundus* juga berpengaruh terhadap jenis gulma lain karena ruang tumbuh yang sebelumnya dikuasi oleh *Cyperus rotundus* akan berkurang dan akan mempengaruhi jenis gulma lainnya untuk tumbuh dan berpengaruh terhadap jumlah individu dan bobot kering gulma.

D. Hasil Panen Jagung Manis dan Kacang

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tumpangsari jagung manis+kacang tidak berpengaruh nyata terhadap hasil panen jagung manis dan hasil relatif total (RYT) (lampiran 23), tetapi berpengaruh nyata terhadap hasil panen kacang (lampiran 23).

Hasil panen tanaman kacang pada tumpangsari jagung manis+kacang tanah dan kacang tunggak tidak berbeda nyata dengan monokulturnya, sedangkan hasil panen tanaman kacang pada tumpangsari jagung manis+kacang kedelai dan kacang hijau lebih rendah dibanding dengan monokulturnya (tabel14).

Hasil panen tanaman kacang pada tumpangsari jagung manis+kacang kedelai lebih rendah dibanding dengan tumpangsari jagung manis+kacang hijau, tetapi tidak berbeda nyata dengan tumpangsari jagung manis+kacang tanah dan kacang tunggak. Hasil panen tanaman kacang pada tumpangsari jagung manis+kacang tanah tidak berbeda nyata dengan kacang lain pada tumpangsari. Hasil panen tanaman kacang pada tumpangsari jagung manis+kacang tunggak tidak berbeda nyata dengan tumpangsari jagung manis+kacang hijau (tabel 14).

Tabel 14. Rerat Hasil Panen Jagung Manis dan Kacang

Perlakuan	Hasil (ton/ha)		RYT
	Jagung Manis	Kacang*	
Jagung manis	6,22 a	-	-
Kacang tanah	-	0,64 ab	-
Kacang kedelai	-	0,59 abc	-
Kacang merah	-	-	-
Kacang tunggak	-	0,53 bc	-
Kacang hijau	-	0,90 a	-
TS+Kacang tanah	6,61 a	0,40 bcd	1,68 a
TS+Kacang kedelai	5,36 a	0,16 d	1,13 a
TS+Kacang merah	5,42 a	-	-
TS+Kacang tunggak	4,64 a	0,53 cd	1,80 a
TS+Kacang hijau	5,62 a	0,56 bc	1,52 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan hasil sidik ragam dan angka yang diikuti huruf tidak sama pada kolom yang sama menunjukkan ada beda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan dengan taraf kesalahan 5%

*: Data ditransformasi dengan SQRT

Hasil panen jagung manis yang tidak berbeda nyata antara tumpangsari dengan monokultur disebabkan oleh ketersediaan nutrisi dalam jumlah yang banyak sehingga pertumbuhan tanaman jagung manis sama (tabel 5). Pertumbuhan jagung

manis yang sama akan menghasilkan jumlah tongkol dan bobot tongkol yang sama. Hasil panen jagung manis monokultur maupun tumpangsari masih tergolong rendah karena potensi hasil jagung manis varietas talenta yaitu 13 – 18,4 ton/ha (lampiran 1). Hal ini disebabkan oleh pertumbuhan gulma di pertanaman jagung manis tidak dilakukan pengendalian sehingga terjadi persaingan dalam perolehan unsur hara yang menyebabkan hasil panen jagung manis setengah lebih rendah dibanding potensi hasilnya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Tanveer *et al.*, (1999) bahwa kehadiran gulma dapat menekan pertumbuhan dan penurunan produksi sebesar 48%. Rendahnya hasil panen jagung manis juga sesuai dengan hasil penelitian Asih (2017) tumpangsari jagung manis+kacang tanah dengan proporsi 1:2 hanya menghasilkan panen 8,16 ton/ha tanpa pengendalian gulma. Penurunan hasil bergantung pada jenis gulma, kepadatan, lama persaingan dan senyawa alelopati yang dikeluarkan oleh gulma.

Pada tanaman kacang merah menunjukkan bahwa tidak ada hasil panen pada tumpangsari maupun monokultur. Hal ini disebabkan oleh syarat tumbuh tanaman kacang merah yang tidak dapat terpenuhi. Tanaman kacang merah tumbuh pada daerah ketinggian 1000-1500 m dpl dan membutuhkan suhu udara ideal bagi pertumbuhannya antara 20-25°C. Dibawah suhu 20°C proses fotosintesis akan terganggu sehingga pertumbuhannya terhambat (Fachrudin, 2000), sedangkan lahan penelitian memiliki ketinggian 70 m dpl dengan suhu tertingginya mampu mencapai 34°C.

Rerata hasil panen kacang baik monokultur maupun tumpangsari belum mampu mencapai hasil yang maksimum karena masih dibawah potensi hasil. Potensi hasil panen kacang tanah 2,3 ton/ha (lampiran 2), potensi hasil panen kacang kedelai 2,5 - 3,5 ton/ha (lampiran 3), potensi hasil tanaman kacang hijau 1,78 ton/ha (lampiran 4) dan potensi hasil kacang tunggak 1,5-2,0 ton/ha. Hal ini disebabkan oleh adanya persaingan dalam perolehan unsur hara dengan gulma sehingga menurunkan kuantitas hasil. Munculnya gulma pada suatu areal pertanaman secara umum memberikan pengaruh negatif terhadap tanaman karena gulma mempunyai daya kompetitif yang tinggi sehingga dimungkinkan terjadinya persaingan cahaya, unsur hara, air, CO₂ dan ruang tumbuh yang digunakan secara bersamaan (Sastroutomo, 1998).

Hasil relatif total (RYT) merupakan hasil relatif dari komponen hasil pada semua tanaman penyusun yang tumbuh bersama luas tertentu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai RYT pada semua tumpangsari jagung manis+kacang lebih besar (>1). Nilai RYT pada tumpangsari jagung manis+kacang tunggal lebih tinggi dibanding dengan tumpangsari lainnya. Nilai RYT lebih besar (>1) artinya pertanaman tumpangsari menguntungkan dan tidak terjadi persaingan dalam perolehan unsur hara antara tanaman jagung manis dan kacang.