

#### IV. HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

##### A. Faktor Lingkungan

###### 1. Intensitas Cahaya

Hasil sidik ragam intensitas cahaya pada minggu ke-3 menunjukkan bahwa tumpangsari jagung manis-kacang tanah tidak berpengaruh terhadap intensitas cahaya di atas tajuk jagung manis, di atas tajuk kacang tanah maupun di atas permukaan tanah (lampiran 10). Rerata intensitas cahaya pada minggu ke-3 selengkapnya disajikan dalam tabel 2.

Tabel 1. Intensitas Cahaya Pada Minggu ke-3

Perlakuan	Intensitas Cahaya Minggu ke-3 (lux)		
	Di Atas Tajuk Jagung	Di Atas Tajuk Kacang	Di Atas Permukaan Tanah*
JM	2660,00 a	-	460,00 a
KT	-	2253,30 a	126,70 a
TS 1:1	2466,70 a	1780,00 a	112,70 a
TS 1:2	2560,00 a	1866,70 a	120,00 a
TS 1:3	2346,70 a	1780,00 a	106,70 a

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan sidik ragam dengan taraf kesalahan  $\alpha=5\%$ .

\*Data ditransformasi menggunakan transformasi logaritma

JM : Jagung manis monokultur

KT : Kacang tanah monokultur

TS 1:1 : Tumpangsari jagung manis+kacang tanah proporsi 1:1

TS 1:2 : Tumpangsari jagung manis+kacang tanah proporsi 1:2

TS 1:3 : Tumpangsari jagung manis+kacang tanah proporsi 1:3

Pada minggu ke-3 tanaman sedang dalam fase vegetatif awal dimana tajuk tanaman belum berkembang secara maksimal. Meskipun jagung manis memiliki tajuk lebih tinggi dari tajuk kacang tanah, tetapi daun antar tanaman tidak saling menutupi sehingga intensitas cahaya yang sampai di atas tajuk kacang tanah tidak

jauh berbeda. Selain tanaman jagung manis dan kacang tanah terdapat pula gulma teki yang tumbuh dominan disela-sela tanaman. Semakin rapat vegetasi tanaman yang tumbuh diatas permukaan tanah menyebabkan intensitas cahaya yang sampai ke permukaan tanah menjadi lebih rendah. Namun demikian, adanya tanaman kacang tanah disela jagung manis belum berpengaruh terhadap intensitas cahaya.

Hasil sidik ragam intensitas cahaya pada minggu ke-7 menunjukkan bahwa tumpangsari jagung manis-kacang tanah tidak berpengaruh terhadap intensitas cahaya diatas tajuk tanaman jagung manis, diatas tajuk kacang tanah maupun diatas permukaan tanah (lampiran 12). Rerata intensitas cahaya pada minggu ke-7 selengkapnya disajikan dalam tabel 3.

Tabel 2. Intensitas Cahaya Pada Minggu ke-7

Perlakuan	Intensitas Cahaya Minggu ke-7(lux)		
	Di Atas Tajuk Jagung	Di Atas Tajuk Kacang	Di Atas Permukaan Tanah*
JM	2213,30 a	-	520,00 a
KT	-	2113,30 a	92,00 a
TS 1:1	1880,00 a	1480,00 a	273,30 a
TS 1:2	2600,00 a	1800,00 a	222,00 a
TS 1:3	2833,30 a	1993,30 a	156,70 a

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan sidik ragam dengan taraf kesalahan  $\alpha=5\%$ .

\*Data ditransformasi menggunakan transformasi logaritma

JM : Jagung manis monokultur

KT : Kacang tanah monokultur

TS 1:1 : Tumpangsari jagung manis+kacang tanah proporsi 1:1

TS 1:2 : Tumpangsari jagung manis+kacang tanah proporsi 1:2

TS 1:3 : Tumpangsari jagung manis+kacang tanah proporsi 1:3

Dari tabel 3. terlihat bahwa intensitas cahaya diatas permukaan tanah cenderung menurun seiring bertambahnya proporsi tanaman kacang tanah disela

jagung manis. Penutupan tajuk tanaman di minggu ke-7 lebih tinggi dibanding pada minggu ke-3. Hal ini disebabkan pada umur tujuh minggu, tanaman jagung manis memasuki fase vegetatif maksimum dimana tajuk tanaman terbuka sempurna, sedangkan kacang tanah memiliki daun majemuk berbentuk bulat sehingga semakin sedikit kuantitas radiasi yang sampai di atas permukaan tanah.

Secara morfologi tanaman jagung manis *sweet boy* tumbuh tinggi, tegak, bentuk daun agak terkulai (*pendant*) dengan letak bersilang berkedudukan lebih tinggi dari tanaman kacang tanah, sedangkan kacang tanah varietas kancil tumbuh pendek, tegak dengan daun majemuk berbentuk bulat.

Tabel 3. Intensitas Cahaya Pada Minggu ke-10

Perlakuan	Intensitas Cahaya Minggu ke-10(lux)		
	Di Atas Tajuk Jagung	Di Atas Tajuk Kacang	Di Atas Permukaan Tanah*
JM	3200,00 a	-	2146,70 a
KT	-	3386,70 a	340,00 a
TS 1:1	2866,70 a	2400,00 a	1286,70 a
TS 1:2	2700,00 a	2093,30 a	273,30 a
TS 1:3	2393,30 a	2313,30 a	273,30 a

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan sidik ragam dengan taraf kesalahan  $\alpha=5\%$ .

\*Data ditransformasi menggunakan transformasi logaritma

JM : Jagung manis monokultur

KT : Kacang tanah monokultur

TS 1:1 : Tumpangsari jagung manis+kacang tanah proporsi 1:1

TS 1:2 : Tumpangsari jagung manis+kacang tanah proporsi 1:2

TS 1:3 : Tumpangsari jagung manis+kacang tanah proporsi 1:3

Hasil sidik ragam intensitas cahaya pada minggu ke-10 menunjukkan bahwa tumpangsari jagung manis-kacang tanah tidak berpengaruh terhadap intensitas cahaya di atas tajuk tanaman jagung manis, di atas tajuk kacang tanah maupun

diatas permukaan tanah (lampiran 12). Rerata intensitas cahaya pada minggu ke-10 selengkapnya disajikan dalam tabel 4.

Pada umur 10 minggu, tajuk tanaman jagung manis mengalami penuaan. Pada sepertiga bagian bawah daun mengalami *senescen* sehingga tidak tegak lagi, daun yang sudah menguning dan tidak tegak kemampuannya dalam menangkap cahaya menjadi berkurang sehingga intensitas cahaya yang sampai di atas tajuk kacang tanah masih tinggi. Pada tumpangsari, semakin rapat populasi kacang tanah disela jagung manis, semakin rapat puladaun-daun menutupi permukaan tanah, akibatnya intensitas cahaya matahari yang sampai di atas permukaan tanah pada tumpangsari 1:2 dan 1:3 cenderung lebih sedikit dibandingkan dengan tumpangsari 1:1 (lihat tabel 4).

## **2. Kadar Lengas Tanah**

Kadar lengas tanah diamati untuk mengetahui ketersediaan air dalam tanah yang kemudian dapat dimanfaatkan oleh tanaman dan gulma. Besarnya lengas tanah dipengaruhi oleh proses kehilangan air. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa kadar lengas tanah pada tumpangsari jagung manis-kacang tanah proporsi 1:1, 1:2, 1:3 tidak berbeda nyata dengan kadar lengas tanah jagung manis monokultur (lampiran 13). Hal ini diduga kondisi lengas tanah di semua pertanaman dalam kapasitas lapang yang dipengaruhi oleh curah hujan yang tinggi, karena penelitian dilakukan saat memasuki musim hujan bulan Januari. Namun demikian, kadar lengas tanah cenderung mengalami peningkatan dari sistem tumpangsari dengan proporsi 1:1, 1:2 sampai 1:3 (tabel 5).

Kadar lengas tanah cenderung meningkat seiring bertambahnya proporsi populasi jagung manis-kacang tanah. Hal ini dikarenakan pada tumpangsari proporsi 1:3 jumlah vegetasi tanaman lebih banyak dan rapat dibanding pertanaman lainnya sehingga intensitas cahaya yang sampai ke permukaan tanah sedikit. Rendahnya intensitas cahaya menyebabkan proses evaporasi menjadi terhambat sehingga kehilangan air tanah juga sedikit menyebabkan lengas tanah menjadi tinggi. Sebaliknya pada vegetasi tanaman yang renggang intensitas cahaya yang sampai ke permukaan tanah tinggi sehingga kadar lengas tanah menjadi rendah.

Tabel 4. Kadar Lengas Tanah

Perlakuan	Minggu ke-3*	Minggu ke-7*	Minggu ke-10*
JM	27,613 a	20,667 a	16,177 a
KT	28,500 a	28,140 a	14,670 a
TS 1:1	26,863 a	27,107 a	16,523 a
TS 1:2	29,490 a	28,030 a	19,780 a
TS 1:3	30,427 a	29,187 a	23,163 a

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan sidik ragam dengan taraf kesalahan  $\alpha=5\%$ .

\*Data ditransformasi menggunakan transformasi arcsin

JM : Jagung manis monokultur

KT : Kacang tanah monokultur

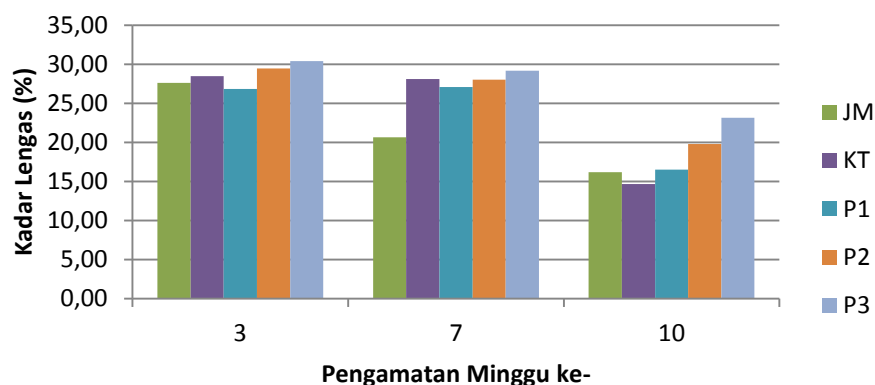
TS 1:1 : Tumpangsari jagung manis+kacang tanah proporsi 1:1

TS 1:2 : Tumpangsari jagung manis+kacang tanah proporsi 1:2

TS 1:3 : Tumpangsari jagung manis+kacang tanah proporsi 1:3

Kadar lengas tanah pada semua perlakuan mengalami perubahan dari minggu ke-3 hingga minggu ke-10. Perubahan ini diduga disebabkan oleh curah hujan, jumlah air irigasi, evaporasi dan kecepatan transpirasi tanaman setiap harinya. Perubahan kadar lengas tanah dari waktu ke waktu dapat dilihat pada gambar 1.kadar lengas tanah.

Kemampuan tumbuhan dalam menyerap air tergantung pada jalur fotosintesis. Kebutuhan air jenis gulma atau tanaman jalur C-3 lebih banyak daripada yang mengikuti jalur C-4. Jagung manis merupakan tanaman C4, kacang tanah merupakan tanaman C-3 sedangkan gulma ada yang mengikuti jalur C4, C3 atau CAM sesuai dengan jenis gulmanya. Menurut Mangoensoekarjo dan Soejono (2015), pada tumbuhan C-3 untuk membentuk 1 g bahan kering dibutuhkan air sebanyak 370-1070 g, sedangkan tumbuhan C-4 dibutuhkan air 250-350 g. Selain berfotosintesis, tumbuhan juga melakukan transpirasi. Kemampuan akar menyerap air untuk proses fotosintesis dan transpirasi inilah yang akan mempengaruhi besar kecilnya kehilangan air dalam tanah.



Gambar 1. Kadar Lengas Tanah

Keterangan :

JM : Jagung manis monokultur

KT : Kacang tanah monokultur

TS 1:1 : Tumpangsari jagung manis+kacang tanah proporsi 1:1

TS 1:2 : Tumpangsari jagung manis+kacang tanah proporsi 1:2

TS 1:3 : Tumpangsari jagung manis+kacang tanah proporsi 1:3

## B. Komposisi Gulma

### 1. Gulma Dominan

Hasil analisis vegetasi gulma pada umur tiga minggu menunjukkan bahwa terdapat 20 jenis gulma yang tumbuh pada pertanaman jagung manis (tabel 6).

Tabel 5. Nilai SDR (%) dan C (%) Gulma Umur Tiga Minggu Setelah Tanam

No.	Jenis Gulma	JM	KT	P1	P2	P3	Rerata
1	<i>Cyperus rotundus</i>	50,79	51,93	51,24	52,81	49,79	51,31
2	<i>A. sessilis</i>	7,07	6,83	12,47	5,36	12,44	8,83
3	<i>A. conyzoides</i>	5,23	7,93	6,45	8,13	6,21	6,79
4	<i>C.rutidosperma</i>	7,02	5,07	5,66	6,85	4,11	5,74
5	<i>D.aegyptium</i>	6,30	5,74	4,58	3,77	1,38	4,35
6	<i>E.colona</i>	2,24	0,77	3,56	3,53	6,49	3,32
7	<i>G.globosa</i>	3,76	3,05	2,21	3,14	4,01	3,23
8	<i>P.urinaria</i>	3,44	2,84	2,92	3,45	0,62	2,66
9	<i>A.spinusus</i>	3,51	2,64	0,90	1,25	3,55	2,37
10	<i>Eleusin indica</i>	2,50	2,71	3,04	0,78	1,99	2,21
11	<i>Panicum sp.</i>	1,88	0,75	0,65	1,81	5,19	2,05
12	<i>Cleome viscosa</i>	1,94	2,42	1,70	1,15	1,15	1,67
13	<i>Croton hirtus</i>	2,91	2,39	0,52	1,87	0,52	1,64
14	<i>Physalis angulata</i>	1,40	0,57	2,79	1,62	0,52	1,38
15	<i>Digitaria bicornis</i>	0,00	2,54	0,83	1,17	0,61	1,03
16	<i>E.prunifolia</i>	0,00	1,20	0,00	2,05	0,53	0,76
17	<i>Cosmos caudatus</i>	0,00	0,60	0,00	0,00	0,52	0,22
18	<i>A.vaginatatum</i>	0,00	0,00	0,48	0,00	0,40	0,18
19	<i>Eclipta alba</i>	0,00	0,00	0,00	0,73	0,00	0,15
20	<i>Sida veronicifolia</i>	0,00	0,00	0,00	0,55	0,00	0,11
C= Koefisien Komunitas terhadap Jagung Manis (%)			91,11	88,38	89,09	83,77	

Keterangan :

JM : Jagung manis monokultur

KT : Kacang tanah monokultur

P1 : Tumpangsari jagung manis+kacang tanah proporsi 1:1

P2 : Tumpangsari jagung manis+kacang tanah proporsi 1:2

P3 : Tumpangsari jagung manis+kacang tanah proporsi 1:3

Berdasarkan rerata nilai SDR (*Summed Dominan Ratio*) menunjukkan bahwa jenis gulma dominan yang tumbuh adalah *Cyperus rotundus* (51,31%).

Beberapa jenis gulma lainnya yang relatif dominan adalah *Alternanthera sessilis*, *Ageratum conyzoides* dan *Cleome rutidosperma* dengan rerata nilai SDR berturut-turut 8,83%, 6,79% dan 5,74%.

*Cyperus rotundus* merupakan jenis gulma tekian tahunan yang hidup di darat berkembang biak menggunakan biji dan rimpang (umbi akar), sedangkan gulma *Alternanthera sessilis*, *Ageratum conyzoides* dan *Cleome rutidosperma* merupakan gulma berdaun lebar yang berkembang biak menggunakan biji, khususnya *Alternanthera sessilis* juga berkembang biak menggunakan stolon. Umbi teki di dalam tanah membentuk rangkaian seperti rantai. Pada rimpang dan rangkaian umbi yang dalam keadaan utuh, hanya tunas yang berada di bagian pucuk yang mampu tumbuh, tunas-tunas di bagian basal dan tengah tetap dorman (Mangoensoekarjo dan Soejono, 2015).

Gulma *Cyperus rotundus* mendominasi tumbuh pada awal tanam hingga umur tiga minggu. Hal ini disebabkan pada saat pengolahan tanah umbi dan biji teki ikut terangkat keatas dan terpapar cahaya matahari sehingga merangsang umbi teki bertunas. Menurut Gardner, *et.al.* (1991) Cahaya merupakan suatu faktor pemasak-lanjut, suatu mekanisme pemicu dalam mematahkan macam dormansi tertentu. Kelembapan tanah pada kapasitas lapang umumnya optimal bagi perkecambahan sehingga saat kondisi lahan sesuai dengan syarat perkecambahan maka masa dormansi umbi teki dan biji gulma berakhir.

Gulma *Cyperus rotundus* sudah menguasai lahan sebelum benih jagung manis-kacang tanah ditanam sehingga unggul dalam bersaing dan menekan pertumbuhan gulma lainnya. Moenandir (1990) menyatakan bahwa kekuatan



gulma dalam bersaing dipengaruhi oleh sifat gulma seperti kemampuan dalam regenerasi dan menghasilkan biji potensial dorman yang banyak. Pada umur tiga minggu tanaman jagung manis masih dalam tahap pertumbuhan awal (daun yang terbuka sempurna 3-5 helai) sehingga intensitas cahaya tinggi sampai ke permukaan lahan dan dimanfaatkan oleh *Cyperus rotundus*. *Cyperus rotundus* merupakan tumbuhan C-4 yang cocok hidup di ruang terbuka dengan intensitas cahaya tinggi.

Hasil analisis vegetasi gulma pada umur tujuh minggu setelah tanam menunjukkan bahwa terdapat 21 jenis gulma, terjadi penambahan jenis dan pergeseran gulma dominan dari *Cyperus rotundus* menjadi *Alternanthera sessilis* dengan nilai SDR mencapai 28,67% (tabel 7). Beberapa jenis gulma lainnya yang relatif dominan adalah *Cyperus rotundus*, *Cleome rutidosperma*, *Ageratum conyzoides* dan *Phyllanthus urinaria* dengan rerata nilai SDR berturut-turut 17,89%, 12,50%, 9,06% dan 7,49%.

Pergeseran gulma dominan disebabkan oleh tanaman jagung manis telah mencapai vegetatif maksimum sehingga tajuk tanaman menjadi rimbun. Tajuk tanaman yang rimbun menghalangi penyinaran matahari sampai ke permukaan tanah sehingga ruang tumbuh gulma ternaungi. *Alternanthera sessilis* merupakan gulma berdaun lebar yang dapat tumbuh ditempat ternaungi.

*Alternanthera sessilis* memiliki karakteristik berbeda dengan *Cyperus rotundus*. *Alternanthera sessilis* merupakan gulma berdaun lebar tahunan yang hidup di darat, tumbuh menjalar dan berkembang biak menggunakan biji dan stolon. Stolon yang menjalar diatas permukaan tanah pada setiap buku tumbuh

tunas dan akar untuk membentuk tumbuhan baru (Mangoensoekarjo dan Soejono,2015).

Tabel 6. Nilai SDR (%) dan C (%) Gulma Umur Tujuh Minggu Setelah Tanam

No.	Jenis Gulma	JM	KT	P1	P2	P3	Rerata
1	<i>A. sessilis</i>	17,98	38,90	26,91	36,29	23,25	28,67
2	<i>Cyperus rotundus</i>	15,08	12,87	25,44	15,44	20,64	17,89
3	<i>C. ruidosperma</i>	11,67	13,34	8,82	14,45	14,20	12,50
4	<i>A.conyzoides</i>	9,68	9,96	8,24	6,89	10,52	9,06
5	<i>P.urinaria</i>	18,46	4,70	8,77	3,22	2,32	7,49
6	<i>Croton hirtus</i>	4,90	5,53	0,98	5,64	6,14	4,64
7	<i>Panicum lutescens</i>	9,07	0,83	3,60	0,60	3,28	3,47
8	<i>A. spinosus</i>	3,54	1,95	3,96	3,70	3,61	3,35
9	<i>E.colona</i>	1,26	3,02	1,66	3,75	2,18	2,38
10	<i>Phyllanthus sp.</i>	1,30	1,53	3,16	1,32	3,73	2,21
11	<i>D. aegyptium</i>	0,38	2,69	2,66	0,62	3,16	1,90
12	<i>Cosmos caudatus</i>	1,44	0,00	1,22	1,57	1,86	1,22
13	<i>Aneilema spiratum</i>	1,00	1,49	0,00	0,99	1,32	0,96
14	<i>E. prunifolia</i>	0,00	0,65	0,79	1,66	1,19	0,86
15	<i>Euphorbia hirta</i>	0,00	0,00	0,00	3,13	0,00	0,63
16	<i>Physalis angulata</i>	1,97	0,59	0,53	0,00	0,00	0,62
17	<i>G. celosioides</i>	0,00	0,00	2,14	0,75	0,00	0,58
18	<i>P. dichotomiflorum</i>	0,00	0,73	1,11	0,00	0,65	0,50
19	<i>Oxalis barrelieri</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	1,95	0,39
20	<i>A.pertusus</i>	1,19	0,59	0,00	0,00	0,00	0,36
21	<i>U.panicoides</i>	1,15	0,62	0,00	0,00	0,00	0,35
C = Koefisien Komunitas terhadap Jagung Manis (%)			70,33	71,70	69,25	73,83	

Keterangan :

JM : Jagung manis monokultur

KT : Kacang tanah monokultur

P1 : Tumpang Sari jagung manis+kacang tanah proporsi 1:1

P2 : Tumpang Sari jagung manis+kacang tanah proporsi 1:2

P3 : Tumpang Sari jagung manis+kacang tanah proporsi 1:3

Hasil analisis vegetasi gulma pada minggu kesembilan setelah tanam menunjukkan bahwa terdapat 26 jenis gulma di pertanaman jagung manis, terjadi

penambahan jenis gulma cukup signifikan dengan *Alternanthera sessilis* tetap sebagaigulma dominan (tabel 8). Beberapa jenis gulma lainnya yang relatif dominan adalah *Ageratum conyzoides*, *Cyperus rotundus*, *Amaranthus spinosus* dan *Cleome rutidosperma* dengan rerata nilai SDR berturut-turut 13,32%, 12,18%, 9,48% dan 7,45%. Hal ini mengindikasikan bahwa gulma berdaun lebar mendominasi tumbuh dari minggu ketujuh hingga kesepuluh, sedangkan gulma tekian relatif dominan pada semua umur pengamatan.

Penambahan spesies gulma pada minggu kesembilan dikarenakan gulma memiliki masa dormansi biji yang berbeda-beda sehingga waktu tumbuh atau berkecambahnya juga berbeda-beda. Hal ini didukung oleh pendapat Tjitrosoedirjo dkk, (2010) yang menyatakan bahwa spesies-spesies gulma mempunyai masa dormansi biji yang berbeda-beda. Sedangkan menurut pendapat Anaya (1999) umur tumbuhan mempengaruhi produksi senyawa alelopati, jenis gulma yang sedang tumbuh optimum menghasilkan senyawa alelokimia lebih banyak daripada waktu masih muda atau telah tua.

Beberapa jenis gulma yang relatif dominan memiliki karakteristik dan sifat ekologi yang berbeda. Teki (*Cyperus rotundus*) relatif dominan pada semua umur pengamatan dikarenakan sifat ekologi yang dimilikinya. Menurut Mangoensoekarjo dan Soejono (2015), teki masih mampu bertahan hidup dibawah naungan sedang atau tempat terbuka agak kering sampai pada ketinggian 1.000 m di atas permukaan laut.

*Amaranthus spinosus* dikenal dengan sebutan bayem duri merupakan herba berdaun lebar tumbuh tegak berumur setahun. *A. spinosus* memiliki banyak

cabang dan berduri, berkembang biak secara generatif menggunakan biji ( Van Steenis, 2003). Menurut Holm, *et al.*, (1977) *A. Spinousus* merupakan jenis gulma yang memproduksi biji dalam jumlah banyak sebanyak 235.000 biji pertanaman. *A. Spinousus* merupakan gulma yang mengikuti jalur fotosintesis C-4 (Sastroutomo, 1990).

*Ageratum conyzoides* dikenal dengan sebutan bandotan merupakan herba berdaun lebar tumbuh tegak atau berbaring berumur setahun, berkembang biak secara generatif dengan biji. Menurut Holm, *et al.*, (1977) *A. conyzoides* merupakan jenis gulma yang memproduksi biji dalam jumlah banyak sebanyak 40.000 biji pertanaman. *A. conyzoides* mengandung senyawa alelokimia alami alkaloid, kumarin dan terpenoid (Djauhariya dan Hermani, 2004).

## **2. Koefisien Komunitas Gulma**

Berdasarkan nilai koefisien komunitas (C) gulma tiga minggu setelah tanam menunjukkan bahwa komunitas gulma homogen pada tumpangsari jagung manis+kacang tanah proporsi 1:1, 1:2, 1:3 dengan nilai C berturut-turut 88,38%, 89,09% dan 83,77% (tabel 6). Nilai C tersebut lebih besar dari 75%, artinya komposisi komunitas gulma pada dua petak lahan yang dibandingkan homogen, dalam hal ini petak jagung manis monokultur sebagai pembanding. Pada umur tiga minggu setelah tanam, tajuk tanaman jagung manis dan kacang tanah belum saling menutupi sehingga belum berpengaruh terhadap komposisi gulma dilihat dari nilai koefisien komunitasnya.

Tabel 7. Nilai SDR (%) dan C (%) Gulma Saat Panen (9 minggu)

No.	Jenis Gulma	JM	KT	P1	P2	P3	Rerata
1	<i>Alternanthera sessilis</i>	16,51	11,29	30,04	17,91	27,21	20,59
2	<i>Ageratum conyzoides</i>	11,45	13,08	12,00	17,32	12,77	13,32
3	<i>Cyperus rotundus</i>	10,07	13,65	13,53	16,35	7,30	12,18
4	<i>Amaranthus spinosus</i>	11,71	19,13	2,59	6,62	7,33	9,48
5	<i>Cleome rutidosperma</i>	4,63	8,05	7,38	10,86	6,32	7,45
6	<i>D. aegyptium</i>	13,68	3,97	4,10	0,67	0,00	4,49
7	<i>Urochloa panicoides</i>	5,96	5,07	2,74	4,92	2,73	4,28
8	<i>Gomphrena globosa</i>	1,77	4,22	3,82	3,80	7,36	4,20
9	<i>Euphorbia prunifolia</i>	0,37	5,32	2,75	2,72	4,90	3,21
10	<i>Digitaria bicornis</i>	6,17	0,00	4,87	3,14	1,28	3,09
11	<i>P. dichotomiflorum</i>	4,21	3,49	0,83	2,75	3,44	2,94
12	<i>Physalis angulata</i>	0,00	4,50	1,72	1,11	4,38	2,34
13	<i>Phyllanthus urinaria</i>	2,01	0,68	3,45	0,80	2,17	1,82
14	<i>Aneilema vaginatum</i>	1,63	0,00	3,40	0,76	2,08	1,57
15	<i>Euphorbia hirta</i>	1,63	1,02	1,04	2,39	0,64	1,34
16	<i>Echinochloa colona</i>	0,00	0,83	0,00	2,37	3,20	1,28
17	<i>Phyllanthus sp.</i>	0,45	1,94	0,68	1,76	0,76	1,12
18	<i>Cosmos caudatus</i>	0,00	1,32	1,46	0,00	2,00	0,96
19	<i>Croton hirtus</i>	1,44	1,96	0,00	0,66	0,54	0,92
20	<i>Eleusin indica</i>	2,23	0,00	0,00	0,00	2,34	0,91
21	<i>O.burmanniana</i>	2,06	0,46	0,00	0,61	0,00	0,63
22	<i>Panicum lutescens</i>	0,48	0,00	2,42	0,00	0,00	0,58
23	<i>Sida veronicifolia</i>	0,00	0,00	0,51	1,74	0,00	0,45
24	<i>Eclipta alba</i>	0,00	0,00	0,66	0,00	1,22	0,38
25	<i>Oxalis barrelieri</i>	0,45	0,00	0,00	0,72	0,00	0,23
26	<i>Aneilema spiratum</i>	1,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22
C = Koefisien Komunitas terhadap Jagung Manis (%)			67,86	65,53	68,26	64,30	

Keterangan :

JM : Jagung manis monokultur

KT : Kacang tanah monokultur

P1 : Tumpangsari jagung manis+kacang tanah proporsi 1:1

P2 : Tumpangsari jagung manis+kacang tanah proporsi 1:2

P3 : Tumpangsari jagung manis+kacang tanah proporsi 1:3

Berdasarkan nilai koefisien komunitas (C) gulma tujuh minggu setelah tanam menunjukkan bahwa komunitas gulma pada tumpangsari proporsi 1:1, 1:2 dan 1:3 heterogen dengan nilai C berturut-turut 71,70%, 69,25% dan 73,83% (tabel 7).

Demikian pula pada umur sembilan minggu setelah tanam, menunjukkan bahwa komunitas gulma pada tumpangsari 1:1, 1:2, 1:3 heterogen dengan nilai C berturut-turut 65,53%, 68,26% dan 64,30% (tabel 8). Hal ini dikarenakan nilai koefisien komunitas lebih kecil dari 75% menunjukkan bahwa komposisi komunitas gulma antara tumpangsari dengan monokultur jagung manis adalah heterogen.

Keheterogenan komunitas gulma diduga adanya ruang tumbuh gulma yang berbeda. Adanya tanaman kacang tanah di antara jagung manis menyebabkan semakin sedikit intensitas cahaya yang sampai ke permukaan lahan sehingga tercipta iklim mikro yang berbeda. Kondisi lingkungan yang berbeda ini menimbulkan respon berbeda pula terhadap jenis gulma yang tumbuh. Hal ini sejalan dengan pendapat Aldrich (1984) dalam Endang (2010), bahwa tiap spesies gulma mempunyai kemampuan yang berbeda untuk menanggapi ketersediaan faktor pertumbuhan seperti air, unsur hara, cahaya dan CO<sub>2</sub> yang jumlahnya terbatas.

### C. Pertumbuhan Gulma

Hasil sidik ragam pada umur tiga minggu setelah tanam menunjukkan bahwa tumpangsari jagung manis-kacang tanah dengan proporsi 1:1, 1:2, 1:3 tidak berpengaruh terhadap jumlah individu, jumlah jenis dan bobot kering gulma (lampiran 14). Hal ini disebabkan saat umur tiga minggu tanaman jagung manis maupun kacang tanah sedang dalam fase awal pertumbuhan sehingga tajuk tanaman belum dapat menutup ruang tumbuh bagi gulma. Tabel sidik ragam jumlah individu, jumlah jenis dan bobot kering gulma minggu ke-3 tersaji dalam tabel 9.

Tabel 8. Rerata Jumlah Individu, Jumlah Jenis dan Bobot Kering Gulma Pada Minggu ke-3

Perlakuan	Jumlah Individu	Jumlah Jenis	Bobot Kering (g/0,25 m <sup>2</sup> )
JM	322,67 a	19,667 a	95,72 a
KT	484,00 a	19,333 a	122,04 a
TS 1 : 1	381,00 a	20,000 a	115,42 a
TS 1 : 2	481,67 a	23,333 a	114,15 a
TS 1 : 3	257,00 a	17,667 a	84,07 a

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan sidik ragam dengan taraf kesalahan  $\alpha=5\%$ .

JM : Jagung manis monokultur

KT : Kacang tanah monokultur

TS 1:1 : Tumpangsari jagung manis+kacang tanah proporsi 1:1

TS 1:2 : Tumpangsari jagung manis+kacang tanah proporsi 1:2

TS 1:3 : Tumpangsari jagung manis+kacang tanah proporsi 1:3

Adanya ruang terbuka antar tanaman jagung manis-kacang tanah menyebabkan gulma tumbuh dengan leluasa. Didukung dengan adanya kondisi lingkungan yang homogen dilihat berdasarkan hasil analisis sidik ragam kadar lengas dan intensitas cahaya pada umur tiga minggu menunjukkan tidak ada beda nyata pada semua perlakuan (tabel 2 dan 5) sehingga perbedaan populasi yang ada

tidak berpengaruh terhadap perbedaan jumlah individu, jumlah jenis dan biomassa gulma.

Pada umur tiga minggu, gulma yang mendominasi tumbuh di semua pertanaman jagung manis maupun kacang tanah adalah gulma *Cyperus rotundus*. *Cyperus rotundus* menyebar merata dan tumbuh mendesak jenis gulma lainnya. Jenis gulma berdaun lebar semusim umumnya susah tumbuh karena biji-bijinya tidak mampu berkecambah dikarenakan ruang tumbuhnya telah dikuasai gulma tahunan *Cyperus rotundus*.

Tabel 9. Rerata Jumlah Individu, Jumlah Jenis dan Bobot Kering Gulma Pada Minggu ke-7

Perlakuan	Jumlah Individu*	Jumlah Jenis	Bobot Kering (g/0,25 m <sup>2</sup> )*
JM	348,33 a	21,667 a	131,63 a
KT	337,67 a	20,667 a	136,48 a
TS 1 : 1	303,00 a	20,667 a	99,91 a
TS1 : 2	292,33 a	19,333 a	116,73 a
TS1 : 3	221,00 a	21,000 a	86,18 a

Keterangan: Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan sidik ragam dengan taraf kesalahan  $\alpha=5\%$ .

\*Data ditransformasi berdasarkan transformasi logaritma

JM : Jagung manis monokultur

KT : Kacang tanah monokultur

TS 1:1 : Tumpangsari jagung manis+kacang tanah proporsi 1:1

TS 1:2 : Tumpangsari jagung manis+kacang tanah proporsi 1:2

TS 1:3 : Tumpangsari jagung manis+kacang tanah proporsi 1:3

Hasil sidik ragam pada umur tujuh minggu setelah tanam menunjukkan bahwa tumpangsari jagung manis-kacang tanah dengan proporsi 1:1, 1:2, 1:3 tidak berpengaruh terhadap jumlah individu, jumlah jenis dan bobot kering gulma (lampiran 15). Tabel sidik ragam jumlah individu, jumlah jenis dan bobot kering gulma minggu ke-7 tersaji dalam tabel 10.



Pada tabel 10 terlihat bahwa jumlah individu gulma yang tumbuh pada pertanaman tumpangsari cenderung menurun sedangkan jenis gulma cenderung meningkat seiring bertambahnya proporsi kacang tanah pada tumpangsari jagung manis. Hal ini diduga tanaman jagung manis sedang dalam masa vegetatif maksimum, tajuk jagung manis menjadi semakin rapat sehingga cahaya yang terintersepsi di bawah tajuk jagung manis menjadi sedikit menyebabkan pertumbuhan batang kacang tanah menjalar diatas tanah menuju arah datangnya cahaya. Pertumbuhan kacang tanah tersebut menyebabkan tajuk kacang tanah tidak menutupi permukaan tanah secara optimal sehingga gulma masih bisa tumbuh dengan baik.

Secara kuantitas, jumlah individu gulma tidak sejajar dengan bobot kering gulma. Artinya, jumlah individu gulma yang tinggi tidak menunjukkan bobot kering gulma yang tinggi pula (lihat tabel 10). Seperti halnya tanaman budidaya, gulma juga memiliki kemampuan jalur lintasan fotosintesis C-3, C-4 dan CAM bergantung spesiesnya, masing-masing spesies gulma memiliki kemampuan berbeda dalam membentuk biomassa.

Mangoensoekarjo dan Soejono (2015) menyatakan bahwa pada gulma C-3 untuk menghasilkan satu gram bahan kering digunakan air 500-1.068 g (boros air) dengan intensitas cahaya lebih rendah, untuk gulma C-4 digunakan 250-350 g air dan tidak tahan naungan, sedangkan untuk gulma yang mengikuti lintasan asam crassulaceae (CAM) CO<sub>2</sub> hanya akan diserap pada malam hari. Jenis gulma seperti *Cyperus rotundus*, *Amaranthus spinosus*, *Echinochloa colonum* mengikuti jalur fotosintesis C-4, *P. dichotomum*, *A. Repens*, *Alternanthera sessilis* mengikuti

jalur fotosintesis C-3 dan *Euphorbiaceae* mengikuti jalur fotosintesis CAM (Mangoensoekarjo dan Soejono, 2015).

Tabel 10. Rerata Jumlah Individu, Jumlah Jenis dan Bobot Kering Gulma Saat Panen (Minggu ke-9)

Perlakuan	Jumlah Individu	Jumlah Jenis	Bobot Kering (g/0,25 m <sup>2</sup> )
JM	316,00 a	27,667 a	219,02 ab
KT	107,33 c	20,667 a	248,39 a
TS 1:1	226,33 ab	22,667 a	113,26 bc
TS 1:2	163,00 bc	21,667 a	98,11 c
TS 1:3	130,67 bc	20,000 a	114,42 bc

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti huruf tidak sama pada kolom yang sama menunjukkan ada beda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan dengan taraf kesalahan  $\alpha=5\%$ .

JM : Jagung manis monokultur

KT : Kacang tanah monokultur

TS 1:1 : Tumpangsari jagung manis+kacang tanah proporsi 1:1

TS 1:2 : Tumpangsari jagung manis+kacang tanah proporsi 1:2

TS 1:3 : Tumpangsari jagung manis+kacang tanah proporsi 1:3

Hasil sidik ragam pada umur sembilan minggu setelah tanammenunjukkan bahwa tumpangsari jagung manis-kacang tanah dengan proporsi 1:2 berpengaruh nyata terhadap jumlah individudan bobot kering gulma dibandingkan dengan monokultur jagung manis, tetapi tidak berpengaruh terhadap jenis gulma (lampiran 16). Hal ini diduga keberadaan kacang tanah disela jagung manis dengan proporsi 1:2 dapat menekan pertumbuhan gulma sehingga jumlah gulma yang tumbuh menjadi sedikit dan biomassa gulma yang dihasilkan rendah.

Hal ini berbeda dengan tumpangsari 1:1 dan 1:3, kacang tanah satu baris dan tiga baris diantara jagung manis belum mampu menekan pertumbuhan gulma, hal ini diduga jarak antar tanaman masih lebar dan tajuk tanaman belum menutupi ruang tumbuh gulma secara optimal sehingga pertumbuhan gulma tidak tertekan.

Pada sistem tumpangsari, keberadaan tanaman kacang tanah menjadi penghalang sinar matahari sampai ke permukaan tanah sehingga terjadi kompetisi dalam perolehan cahaya antara kacang tanah dengan gulma. Gulma yang kalah dalam kompetisi hidupnya semakin tertekan akibatnya gulma yang tumbuh semakin sedikit. Hal ini sesuai dengan pernyataan Moenandir (1998) yang menyatakan bahwa pertumbuhan tanaman dan gulma yang berdesakan, daun-daun yang mampu menaungi salah satu daripadanya akan berperan sebagai penghambat. Bila tanaman yang berkeadaan seperti itu, maka gulma akan tertekan hidupnya sebab laju pertumbuhan gulma tak dapat dikembangkan dan demikian sebaliknya. Sedangkan menurut Ilham (2014) Sinar matahari yang tak terhalang dapat mempengaruhi pertumbuhan gulma, cahaya matahari sumber energi utama untuk berlangsungnya proses fotosintesis.

Menurut Sastroutomo (1990) kompetisi pertama kali terjadi terhadap sarana tumbuh yang jumlahnya paling terbatas. Disamping karena persaingan, stadia perkembangan daun setiap gulma juga akan mempengaruhi laju fotosintesis. Lakitan (2013) menyatakan bahwa kemampuan daun untuk berfotosintesis meningkat pada awal perkembangan daun, tetapi kemudian mulai turun, kadang sebelum daun tersebut berkembang penuh. Daun yang mulai mengalami senescence akan berwarna kuning dan hilang kemampuannya untuk berfotosintesis, karena perombakan klorofil dan hilangnya fungsi kloroplas sehingga laju fotosintesis gulma menjadi lambat akibatnya bobot kering (biomassa) gulma yang dihasilkan menjadi sedikit.

## D. Tanaman Jagung Manis dan Kacang Tanah

### 1. Pertumbuhan Vegetatif Tanaman

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa tumpangsari jagung manis dengan proporsi 1:1, 1:2, 1:3 menghasilkan tinggi tanaman dan jumlah daun yang tidak berbeda nyata dengan monokulturnya pada umur delapan minggu (lampiran 17). Hal ini diduga kebutuhan air, penyinaran cahaya dan unsur hara tercukupi oleh semua tanaman sehingga pertumbuhan vegetatif tanaman jagung manis relatif sama antara pola tumpangsari dengan monokultur. Persaingan antar tanaman tidak akan terjadi ketika faktor lingkungan tersedia dalam jumlah banyak. Rerata tinggi tanaman jagung manis tersaji dalam tabel 12.

Tabel 11. Rerata Tinggi Tanaman dan Jumlah Daun Jagung Manis+Kacang Tanah Minggu ke-8

Perlakuan	Jagung Manis		Kacang Tanah	
	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)
JM	205,67 a	8,33 a	-	-
KT	-	-	65,77 a	56,94 a
TS 1:1	220,55 a	10,00 a	67,95 a	52,53 a
TS 1:2	226,33 a	10,44 a	68,05 a	46,55 a
TS 1:3	219,00 a	10,44 a	71,11 a	38,22 a

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan sidik ragam dengan taraf kesalahan  $\alpha=5\%$ .

JM : Jagung manis monokultur

KT : Kacang tanah monokultur

TS 1:1 : Tumpangsari jagung manis+kacang tanah proporsi 1:1

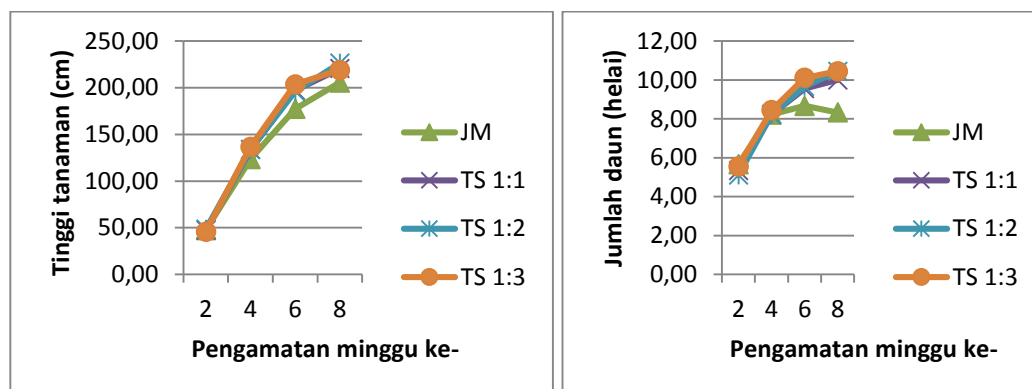
TS 1:2 : Tumpangsari jagung manis+kacang tanah proporsi 1:2

TS 1:3 : Tumpangsari jagung manis+kacang tanah proporsi 1:3

Pada pertanaman tumpangsari maupun monokultur, jagung manis mendapatkan penyinaran matahari langsung sehingga dapat menyerap cahaya penuh untuk fotosintesis. Meningkatnya laju fotosintesis ini diduga diimbangi

dengan ketersediaan air yang cukup banyak dan penyerapan hara yang cukup baik sehingga merangsang pertumbuhan tinggi tanaman dan pembentukan daun baru sehingga luas daun total yang dihasilkan meningkat.

Daun ialah organ tanaman yang berfungsi untuk menerima cahaya dan bagian tanaman yang dapat melakukan fotosintesis sehingga merupakan indikator tanaman yang penting (Sitompul dan Guritno, 1995). Gambar 2a. menunjukkan grafik tinggi tanaman dan jumlah daun (gambar 2b.) tanaman jagung manis dari minggu ke-2 sampai minggu ke-8.



a. Tinggi tanaman jagung manis

b. Jumlah daun jagung manis

Gambar 2. Grafik Tinggi Tanaman dan Jumlah Daun Jagung Manis

Keterangan :

JM : Jagung manis monokultur

TS 1:1 : Tumpangsari jagung manis+kacang tanah proporsi 1:1

TS 1:2 : Tumpangsari jagung manis+kacang tanah proporsi 1:2

TS 1:3 : Tumpangsari jagung manis+kacang tanah proporsi 1:3

Gambar 2. menunjukkan bahwa tumpangsari jagung manis memiliki tinggi tanamandan jumlah daun yang sama hampir berhimpitan tetapi lebih tinggi dibandingkan denganmonokultur. Hal ini dikarenakan pertumbuhan jagung manis monokultur terhambat oleh keberadaan gulma*Amaranthus spinosus*.

Umur delapan minggu merupakan waktu dimana tanaman jagung manis mendekati masa panen. Pada umur panen pertanaman jagung manis monokultur

relatif didominasi oleh gulma *Amaranthus spinosus* (SDR 11,71%). *A. spinosus* merupakan gulma ganas mengandung alelokimia yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman jagung manis. Kemunculan gulma *A. spinosus* sebenarnya sudah ada sejak umur tiga minggu tetapi keberadaannya mulai menghambat tanaman jagung manis saat *A. spinosus* mulai berbunga.

Lailatul Izah (2009) menyatakan bahwa kandungan yang terdapat pada daun bayam duri yaitu Amaratin, rutin, spinastorol, hentrikontanol, tanin, kalium nitrat, kalsium oksalat, garam fosfat, zat besi serta vitamin. Menurut Mangoensoekarjo dan Soejono (2015) senyawa tanin dapat menghambat perkecambahan biji, pertumbuhan tanaman, bakteri pengikat N dan bakteri nitrifikasi. Sedangkan pada tumpangsari, keberadaan kacang tanah dimungkinkan dapat menekan pertumbuhan gulma *A. spinosus* karena *A. spinosus* termasuk gulma berdaun lebar yang menempuh jalur C-4 sehingga tidak cocok tumbuh di tempat ternaungi.

Tabel 12. hasil sidik ragam menunjukkan bahwa tumpangsari dengan proporsi 1:1, 1:2, 1:3 menghasilkan tinggi tanaman dan jumlah daun kacang tanah tidak berbeda nyata dengan monokulturnya pada umur delapan minggu (lampiran 23). Hal ini diduga kebutuhan air, cahaya dan hara tercukupi untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Jika dilihat lebih rinci, tinggi tanamankacang tanah tumpangsari cenderung lebih tinggi dibanding monokultur tetapi jumlah daunnya lebih sedikit dibandingkan dengan kacang tanah monokultur. Hal ini disebabkan tanaman kacang tanah ternaungi oleh tajuk jagung manis maupun daun-daun antar tanamannya sehingga memberikan respon memperpanjang batang lebih tinggi

(etiolasi) dan pembentukan daun lebih sedikit. Oosting (1958) menyatakan bahwa tanaman yang tumbuh pada lingkungan yang gelap tumbuh menjadi tinggi, kurus, dengan jarak antar buku yang panjang dan relatif memiliki jumlah daun yang sedikit.

## **2. Bobot Segar, Bobot Kering, Luas Daun dan Analisis Pertumbuhan**

### **Tanaman**

#### **a. Tanaman Jagung Manis**

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa tumpangsari jagung manis dengan proporsi 1:1, 1:2, 1:3 menghasilkan bobot segar, bobot kering dan luas daun jagung manis yang tidak berbeda nyata dengan monokulturnya pada minggu ke-3, ke-7 dan saat panen (lampiran 18-20). Hal ini disebabkan ketersediaan air, cahaya dan hara tercukupi untuk fotosintesis sehingga menghasilkan bobot segar, bobot kering dan luas daun tanaman sama antara tumpangsari dan monokultur.

Pengamatan bobot segar, bobot kering dan luas daun tanaman jagung manis+kacang tanah pada minggu ketiga, ketujuh, dan panen disajikan dalam tabel 13, 14, dan 15.

Tabel 12. Bobot Segar, Bobot Kering dan Luas Daun Tanaman Jagung Manis+Kacang Tanah Minggu ke-3

Perlakuan	Tanaman Jagung Manis			Tanaman Kacang Tanah		
	Bobot Segar	Bobot Kering	Luas Daun	Bobot Segar	Bobot Kering	Luas Daun
	(g)	(g)	(cm <sup>2</sup> )	(g)	(g)	(cm <sup>2</sup> )
JM	30,3 a	2,6 a	387,0 a	-	-	-
KT	-	-	-	11,1 a	1,6 a	213,5 a
TS 1:1	29,9 a	2,8 a	422,2 a	16,3 a	2,0 a	313,1 a
TS 1:2	21,7 a	2,0 a	359,0 a	13,6 a	1,7 a	253,9 a
TS 1:3	36,9 a	3,2 a	429,3 a	12,5 a	1,6 a	222,6 a

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan sidik ragam dengan taraf kesalahan  $\alpha=5\%$ .

JM : Jagung manis monokultur

KT : Kacang tanah monokultur

TS 1:1 : Tumpangsari jagung manis+kacang tanah proporsi 1:1

TS 1:2 : Tumpangsari jagung manis+kacang tanah proporsi 1:2

TS 1:3 : Tumpangsari jagung manis+kacang tanah proporsi 1:3

Tabel 13. Bobot Segar, Bobot Kering dan Luas Daun Tanaman Jagung Manis+Kacang Tanah Minggu ke-7

Perlakuan	Tanaman Jagung Manis			Tanaman Kacang Tanah		
	Bobot Segar	Bobot Kering	Luas Daun	Bobot Segar	Bobot Kering	Luas Daun
	(g)	(g)	(cm <sup>2</sup> )	(g)	(g)	(cm <sup>2</sup> )*
JM	486,8 a	88,6 a	3427,9 a	-	-	-
KT	-	-	-	99,4 a	18,5 a	1053,2 a
TS 1:1	395,1 a	79,2 a	3370,4 a	88,3 a	15,8 a	1002,8 a
TS 1:2	512,8 a	93,9 a	3940,4 a	84,4 a	15,2 a	883,2 a
TS 1:3	545,2 a	106,8 a	4612,2 a	80,3 a	13,9 a	905,0 a

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan sidik ragam dengan taraf kesalahan  $\alpha=5\%$ .

\*Data ditransformasi berdasarkan transformasi logaritma

JM : Jagung manis monokultur

KT : Kacang tanah monokultur

TS 1:1 : Tumpangsari jagung manis+kacang tanah proporsi 1:1

TS 1:2 : Tumpangsari jagung manis+kacang tanah proporsi 1:2

TS 1:3 : Tumpangsari jagung manis+kacang tanah proporsi 1:3



Tabel 14. Bobot Segar Tanaman, Bobot Kering Tanaman dan Luas Daun Jagung Manis+Kacang Tanah Minggu ke-9

Perlakuan	Tanaman Jagung Manis			Tanaman Kacang Tanah		
	Bobot Segar	Bobot Kering	Luas Daun	Bobot Segar	Bobot Kering	Luas Daun
	(g)	(g)	(cm <sup>2</sup> )	(g)*	(g)*	(cm <sup>2</sup> )*
JM	747,7 a	138,8 a	4012,3 a	-	-	-
KT	-	-	-	100 a	28,7 a	826,2 a
TS 1:1	625,6 a	118,1 a	4136,2 a	107 a	32,1 a	1064,9 a
TS 1:2	683,9 a	134,0 a	3897,6 a	87 a	25,7 a	864,6 a
TS 1:3	692,3 a	127,5 a	3767,2 a	59 a	17,8 a	439,2 a

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan sidik ragam dengan taraf kesalahan  $\alpha=5\%$ .

\*Data ditransformasi berdasarkan transformasi logaritma

JM : Jagung manis monokultur

KC : Kacang tanah monokultur

TS 1:1 : Tumpangsari jagung manis+kacang tanah proporsi 1:1

TS 1:2 : Tumpangsari jagung manis+kacang tanah proporsi 1:2

TS 1:3 : Tumpangsari jagung manis+kacang tanah proporsi 1:3

Dari ketiga tabel diatas menunjukkan terdapat pengaruh yang sama antara pertanaman tumpangsari dengan monokultur jagung manis. Tersedianya air, cahaya dan hara dalam jumlah yang banyak tidak menyebabkan kompetisi dua tanaman tersebut. Habitus tanaman jagung manis lebih tinggi dari kacang tanah sehingga dapat memanfaatkan intensitas cahaya matahari dibagian atas dan kacang tanah pada bagian bawah. Selain itu, jagung manis memiliki perakaran lebih dalam dari pada kacang tanah yang terbatas sampai kedalaman 40 cm, dan gulma berdaun lebar, tekian dan rumput memiliki perakaran dangkal dekat permukaan tanah sehingga memungkinkan tidak berebut dalam perolehan air tanah.

Bobot kering dan luas daun cenderung meningkat seiring bertambahnya proporsi populasi jagung manis+kacang tanah. Hal ini dikarenakan perkembangan

luas daun mempengaruhi laju penyerapan cahaya oleh daun. Tercukupinya air, CO<sub>2</sub> dan cahaya matahari mempengaruhi hasil fotosintat yang secara langsung berpengaruh pada tingginya bobot segar tanaman, dan bobot kering tanaman setelah air diuapkan. Sumarsono (2008) menyatakan bahwa bobot kering tanaman mencerminkan pola tanaman mengakumulasikan produk dari proses fotosintesis dan merupakan intergrasi dengan faktor-faktor lingkungan lainnya.

Analisis pertumbuhan untuk jagung manis menunjukkan respon yang tidak berbeda nyata antara tumpangsari dengan monokultur terhadap indeks luas daun (LAI), laju asimilasi bersih (NAR) dan laju pertumbuhan relatif (RGR) (lampiran 21).

Pada tabel 16, nilai rata-rata indeks luas daun (*Leaf Area Index*= LAI) pada semua pertanaman jagung manis sebesar 2, dikarenakan cahaya yang diserap oleh tanaman dimanfaatkan untuk pembentukan biji disamping untuk pertumbuhan tanaman. Menurut Gardner *et.al.* (1991) Suatu LAI sebesar 3-5 biasanya diperlukan untuk produksi berat kering maksimum tanaman yang paling dibudidayakan, suatu LAI yang lebih tinggi juga diperlukan apabila tujuannya adalah biomassa total, bukan hasil panen ekonomi. Hal ini sesuai dengan tujuan dilakukan penelitian yaitu untuk mendapatkan hasil panen sebagai hasil akhir dari tanaman yang dibudidayakan, bukan untuk menghasilkan biomassa maksimum

Tabel 15. Rerata Indeks Luas Daun, Laju Asimilasi Bersih, Laju Pertumbuhan Relatif Tanaman Jagung Manis

Perlakuan	Indeks Luas Daun (LAI)	Laju Pertumbuhan Relatif Tanaman (RGR) (g.m <sup>-2</sup> .hari <sup>-1</sup> )*	Laju Asimilasi Bersih (NAR) (g.cm <sup>-2</sup> .hari <sup>-1</sup> )*
JM	2,0667 a	0,0216 a	0,0006 a
TS 1:1	2,0853 a	0,0190 a	0,0005 a
TS 1:2	2,1773 a	0,0160 a	0,0005 a
TS 1:3	2,3277 a	0,0086 a	0,0002 a

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan sidik ragam dengan taraf kesalahan  $\alpha=5\%$ .

\*Data ditransformasi berdasarkan transformasi akar

JM : Jagung manis monokultur

TS 1:1 : Tumpangsari jagung manis+kacang tanah proporsi 1:1

TS 1:2 : Tumpangsari jagung manis+kacang tanah proporsi 1:2

TS 1:3 : Tumpangsari jagung manis+kacang tanah proporsi 1:3

Tumpangsari jagung manis+kacang tanah pada berbagai proporsi tidak berpengaruh terhadap laju asimilasi bersih (*Net Assimilation Rate* = NAR), tetapi cenderung mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya proporsi populasi jagung manis+kacang tanah (tabel 16). Hal ini diduga ketika tanaman semakin tua dan besar, daun-daun bagian atas mulai menutupi daun bagian bawah sehingga penyerapan cahaya lebih banyak pada daun bagian atas dibanding daun bagian bawah sehingga pembentukan fotosintat per satuan luas daun menurun. Adanya saling menaungi antara daun akan menurunkan laju asimilasi bersih (Bilman, 2001). Menurut Anggraeni dalam Ningrum (2011), pada tanaman yang ternaungi akan menurunkan jumlah daun, daun menjadi lebih tipis dan lebar

sedangkan tanaman mengalami etiolasi, sehingga biomassa yang dihasilkan tanaman yang ternaungi menjadi lebih rendah.

Nilai rerata laju pertumbuhan relatif (*Relative Growth Rate*= RGR) menunjukkan bahwa tumpangsari jagung manis dengan proporsi 1:1, 1:2 dan 1:3 mempunyai RGR yang sama dengan monokulturnya (lampiran 21 b). Hal ini diduga perbedaan proporsi populasi tanaman tidak berpengaruh terhadap penyerapan cahaya oleh tanaman untuk fotosintesis, sehingga fotosintat yang dihasilkan sama besar. Pearcy (2007) menyatakan bahwa respon fotosintetik dari daun pada tanaman yang ditanam pada kondisi cahaya penuh adalah kapasitas fotosintetik per unit area yang lebih besar, ketebalan daun yang besar, dan massa daun yang lebih besar per unit area.

#### b. Tanaman Kacang Tanah

Hasil sidik ragam menunjukkan tidak ada beda nyata antara bobot segar, bobot kering dan luas daun tanaman kacang tanah tumpangsari maupun monokultur pada minggu ke-3, ke-7 dan saat panen (lampiran 24-26). Hal ini diduga pada pertanaman tumpangsari, kacang tanah ternaungi oleh tajuk jagung manis sehingga dalam populasi tanaman yang rapat daun-daun tanaman saling menaungi sehingga penyerapan cahaya dibawah tajuk lebih rendah dibanding diatas tajuk, hal ini berpengaruh langsung terhadap produksi bahan kering tanaman. Lambers *et. al.*, (1998) menyatakan bahwa tanaman dengan mekanisme penghindaran naungan (*shade-avoiding*) yang tumbuh pada kondisi lingkungan ternaungi akan meningkatkan total luas daun dan mengurangi ketebalan daun. Namun demikian, hal tersebut tidak berbeda dengan kacang tanah monokultur

yang tidak ternaungi, pertumbuhan dan perkembangan vegetatif tanaman hampir sama.

### 3. Komponen Hasil

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa tumpangsari dengan proporsi 1:1, 1:2 dan 1:3 menghasilkan jumlah tongkol, bobot tongkol berklobot dan bobot tongkol ekonomi jagung manis yang tidak berbeda nyata dengan monokulturnya (lampiran 22).

Tabel 16. Komponen Hasil Jagung Manis (Jumlah Tongkol, Bobot Tongkol Berklobot, Bobot Tongkol Ekonomi) dan Kacang Tanah (Jumlah Polong, Bobot Biji Kering)

Perlakuan	Jagung Manis			Kacang Tanah	
	Jumlah Tongkol	Bobot Tongkol Berklobot (g/tanaman)	Bobot Tongkol Ekonomi (g/tanaman)	Jumlah Polong	Bobot Biji Kering (g/tanaman)
JM	1,22 a	189,06 a	153,25 a	-	-
KT	-	-	-	10,44 a	8,01 a
TS 1:1	1,11 a	198,06 a	162,22 a	14,22 a	8,40 a
TS 1:2	1,22 a	237,44 a	190,10 a	10,22 a	6,13 ab
TS 1:3	1,33 a	250,85 a	200,37 a	7,44 a	3,99 b

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti huruf tidak sama pada kolom yang sama menunjukkan ada beda nyata berdasarkan UjiJarak Berganda Duncan dengan taraf kesalahan  $\alpha=5\%$ .

JM : Jagung manis monokultur

KT : Kacang tanah monokultur

TS 1:1 : Tumpangsari jagung manis+kacang tanah proporsi 1:1

TS 1:2 : Tumpangsari jagung manis+kacang tanah proporsi 1:2

TS 1:3 : Tumpangsari jagung manis+kacang tanah proporsi 1:3

Pertanaman tumpangsari tidak berpengaruh terhadap komponen hasil jagung manis. Hal ini diduga laju pertumbuhan relatif jagung manis yang ditanam secara tumpangsari maupun monokultur mampu memberikan hasil sama baik. Hasil fotosintesis yang tersedia didistribusikan lebih banyak untuk pertumbuhan biji

sehingga pembentukan tongkol dan pengisian bulir jagung manis sama tingginya. Rerata jumlah tongkol, bobot tongkol berklobot dan bobot tongkol ekonomi jagung manis tersaji dalam tabel 17.

Tabel 17 menunjukkan bahwa jumlah tongkol, bobot tongkol berklobot dan bobot tongkol ekonomi jagung manis cenderung meningkat seiring bertambahnya proporsi populasi kacang tanah disela jagung manis. Hal ini diduga pada saat tanaman jagung manis memasuki fase pembungaan hingga pengisian tongkol (umur 7-9 MST), jagung manis yang ditumpangsarikan dengan kacang tanah mendapat suplai nitrogen dari tanaman kacang tanah sehingga dapat memenuhi kebutuhan unsur nitrogen jagung manis selama masa pembentukan dan pengisian tongkol jagung.

Jagung manis tumpangsari rata-rata menghasilkan jumlah tongkol sebesar satu tongkol setiap tanaman (tabel 17). Jumlah ini sesuai dengan lampiran keputusan menteri pertanian nomor 456/Kpts/SR.120/12/2005 tertulis bahwa jagung manis varietas hibrida silang tunggal F 2139 X M 2139 atau dikenal dengan jagung manis *sweet boy* memiliki jumlah tongkol pertanaman sebesar satu tongkol (lampiran 1).

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa kacang tanah tumpangsari menghasilkan jumlah polong tidak berbeda nyata, tetapi menghasilkan bobot biji kering pertanaman yang berbeda nyata dengan monokulturnya, (lampiran 22). Proporsi jagung manis-kacang tanah 1:1 menghasilkan jumlah polong dan bobot biji kering pertanaman sama tinggi dengan monokulturnya, sedangkan proporsi 1:3 menghasilkan bobot biji kering pertanaman terendah. Hal ini diduga pada

masa pengisian polong terjadi kompetisi antara tanaman maupun dengan gulma, ada beberapa jenis gulma yang mensekresikan allelopat sehingga menghambat pengisian polong kacang. Menjelang panen, gulma tumbuh semakin lebat menyebabkan semakin tinggi pula persaingan yang terjadi sehingga pertumbuhan tanaman kacang tanah semakin terhambat dan dapat menurunkan hasil panen.

Populasi kacang tanah pada tumpangsari dengan proporsi 1:3 jumlahnya lebih banyak dari proporsi 1:1 sehingga menyebabkan persaingan semakin ketat antar individu tanaman. Gardner *et. al.* (1991) menyatakan bahwa kerapatan tanaman yang semakin tinggi akan mengurangi jumlah biji, menyebabkan pengurangan hasil panen berupa biji, karena kompetisi antar tanaman sudah parah pada saat pembentukan kuncup bunga.

#### **4. Hasil Panen dan Nisbah Kesetaraan Lahan**

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa tidak ada beda nyata antara hasil panen jagung manis tumpangsari dengan monokultur (lampiran 22 d). Hal ini diduga baik tumpangsari maupun monokultur memberikan komponen hasil jagung manis yakni jumlah tongkol dan bobot tongkol jagung sama besar sehingga menghasilkan panen dalam luasan hektar yang sama tinggi. Rerata hasil panen jagung manis tersaji dalam tabel 18.

Hasil panen jagung manis pada tumpangsari maupun monokultur menghasilkan panen lebih rendah dari potensi hasil jagung manis *sweet boyse* sebesar 18 ton/h (lampiran 1), hal ini diduga karena baik pada jagung manis monokultur maupun tumpangsari tidak dilakukan pengendalian terhadap gulma

yang tumbuh, gulma dibiarkan tumbuh di pertanaman jagung manis hingga panen sehingga belum mampu menghasilkan panen yang optimal.

Hasil panen pada tumpangsari dengan proporsi 1:3 cenderung lebih tinggi sebesar 12,71 ton/h. Hal ini diduga tanaman jagung manis dengan kacang tanah saling bersimbiosis dengan mikoriza dan bakteri pada perakaran yang mendukung pertumbuhan dan pembentukan biji jagung manis.

Tabel 17. Rerata Hasil Panen Jagung Manis-Kacang Tanah dan Nisbah Kesetaraan Lahan (LER)

Perlakuan	Hasil (ton/h)		LER
	Jagung Manis	Kacang Tanah	
JM	8,25 a	-	-
KT	-	1,27 a	-
TS 1:1	9,20 a	0,29 b	1,34 a
TS 1:2	8,16 a	0,31 b	1,26 a
TS 1:3	12,71 a	0,45 b	1,89 a

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti huruf tidak sama pada kolom yang sama menunjukkan ada beda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan dengan taraf kesalahan  $\alpha=5\%$ .

JM : Jagung manis monokultur

KT : Kacang tanah monokultur

TS 1:1 : Tumpangsari jagung manis+kacang tanah proporsi 1:1

TS 1:2 : Tumpangsari jagung manis+kacang tanah proporsi 1:2

TS 1:3 : Tumpangsari jagung manis+kacang tanah proporsi 1:3

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa ada beda nyata antara hasil panen kacang tanah tumpangsari dengan monokultur (lampiran 27c). Hasil panen kacang tanah tertinggi terdapat pada pertanaman monokultur kacang tanah sebesar 1,27 ton/h (tabel 18). Rerata hasil panen kacang tanah baik monokultur maupun tumpangsari belum mencapai potensi hasil kacang tanah varietas kancil sebesar 1,7 ton/h (lampiran 2). Hal ini diduga populasi kacang tanah pada tumpangsari proporsi 1:3 jumlahnya lebih banyak dari pada proporsi 1:1 sehingga kuantitas



hasil panen kacang tanah yang dihasilkan lebih banyak. Menurut Hendrival, dkk (2014) persaingan gulma pada awal pertumbuhan akan mengurangi kuantitas hasil sedangkan persaingan menjelang panen berpengaruh terhadap kualitas hasil.

Nisbah kesetaraan lahan atau LER (*Land Equivalent Ratio*) dihitung untuk mengetahui tingkat keberhasilan tumpangsari kaitannya dengan peningkatan produktivitas lahan. Semakin besar nilai LER maka penggunaan lahan semakin produktif. Pada tabel 18 nampak bahwa nilai LER untuk semua proporsi populasi tumpangsari jagung manis-kacang tanah mempunyai nilai  $LER > 1$  artinya produktivitas lahan tumpangsari lebih tinggi dari pada monokultur.

Tumpangsari jagung manis+kacang tanah dengan proporsi 1:1, 1:2 dan 1:3 menghasilkan jagung manis yang tidak berbeda dengan monokulturnya. Dari ketiga tumpangsari tersebut menghasilkan LER tidak berbeda nyata, dengan nilai LER lebih dari satu, namun tumpangsari dengan proporsi 1:3 mampu menghasilkan LER paling tinggi sebesar 1,89. Tumpangsari dapat meningkatkan efisiensi penggunaan lahan dibandingkan secara monokultur, dan dapat meningkatkan produktivitas lahan karena pada luasan lahan yang sama dapat menanam lebih dari satu macam tanaman. Tumpangsari jagung manis+kacang tanah dengan proporsi 1:3 lebih tinggi produktivitasnya dibandingkan dengan tumpangsari 1:1 dan 1:2.