

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Tinggi Tanaman Kacang Merah

Hasil analisa ragam menunjukkan terdapat pengaruh nyata antara perlakuan monokultur tanaman kacang merah dan perlakuan tumpangsari pada 20, 40 dan 60 hst (Lampiran 3). Pada perlakuan tumpangsari, terdapat interaksi antara jumlah dan umur tanaman bawang merah terhadap kacang merah pada panen 20 hst. Pengamatan masing-masing faktor jumlah tanaman dan umur bawang merah pada 40 & 60 hst tidak terdapat pengaruh nyata. Data tinggi tanaman kacang merah akibat tumpangsari terhadap monokultur dan data interaksi antara jumlah dan umur tanaman bawang merah disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tinggi tanaman kacang merah akibat perlakuan jumlah dan umur panen bawang merah pada tumpangsari kacang merah

Σ BM + Umur Panen	Tinggi Tanaman Kacang Merah (cm)		
	20 hst	40 hst	60 hst
Monokultur KM	38,53 B	59,58 B	63,90 B
Tumpangsari KM + BM	33,74 A	54,78 A	61,75 A
1 BM			
Panen 20 HST	37,87 b	55,78	62,78
Panen 40 HST	33,82 ab	54,16	61,16
Panen 60 HST	33,52 ab	53,11	59,61
2 BM			
Panen 20 HST	34,12 ab	56,6	63,85
Panen 40 HST	32,93 ab	55,3	62,13
Panen 60 HST	31,97 ab	54,86	61,78
3 BM			
Panen 20 HST	34,62 ab	55,06	62,4
Panen 40 HST	33,07 ab	54,91	61,91
Panen 60 HST	31,78 a	53,3	60,13
BNT 5%	5,60	tn	tn

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom sama menunjukkan tidak berbeda nyata, huruf besar berdasarkan uji Orthogonal Kontras dan huruf kecil berdasarkan uji BNT 5% , HST: Hari Setelah Tanam, BM: Bawang Merah, KM: Kacang Merah

Data Tabel 1 pada pengamatan rata-rata tinggi tanaman kacang merah monokultur lebih tinggi dibandingkan dengan tumpangsari bawang merah. Pada masing-masing perlakuan, tumpangsari 1 tanaman bawang merah pada 20 hst menghasilkan rata-rata tinggi tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan tumpangsari 3 tanaman bawang merah pada 60hst.

4.1.2 Jumlah Daun Kacang Merah

Hasil analisa ragam menunjukkan terdapat pengaruh nyata antara perlakuan monokultur tanaman kacang merah dan perlakuan tumpangsari pada 20, 40, dan 60 hst (Lampiran 4). Pada perlakuan tumpangsari, terdapat interaksi antara jumlah dan umur tanaman bawang merah terhadap kacang merah pada 40 dan 60 hst. Untuk masing-masing perlakuan jumlah tanaman dan umur bawang merah pada 20 hst tidak terdapat pengaruh nyata. Data jumlah daun tanaman kacang merah akibat tumpangsari terhadap monokultur dan data interaksi antara jumlah dan umur tanaman bawang merah disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah daun tanaman kacang merah akibat perlakuan jumlah dan umur panen bawang merah pada tumpangsari kacang merah dan bawang merah.

Σ BM + Umur Panen	Jumlah Daun Kacang Merah		
	20 hst	40 hst	60 hst
Monokultur KM	16,50 B	57,17 B	61,36 B
Tumpangsari KM + BM	14,43 A	52,96 A	60,67 A
1 BM			
Panen 20 HST	16,07	56,00 c	65,17 d
Panen 40 HST	16,00	55,00 bc	64,17 cd
Panen 60 HST	16,00	46,50 a	54,83 a
2 BM			
Panen 20 HST	16,00	57,00 c	66,00 d
Panen 40 HST	14,83	50,83 ab	59,83 bc
Panen 60 HST	14,33	48,83 a	58,17 ab
3 BM			
Panen 20 HST	16,50	57,17 c	63,17 cd
Panen 40 HST	15,50	54,17 bc	60,33 bc
Panen 60 HST	14,65	51,17 ab	59,33 abc
BNT 5%	tn	4,68	4,61

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom sama menunjukkan tidak berbeda nyata, huruf besar berdasarkan uji Orthogonal Kontras dan huruf kecil berdasarkan uji BNT 5% , HST: Hari Setelah Tanam, BM: Bawang Merah, KM: Kacang Merah

Data Tabel 2 menunjukkan rata-rata jumlah daun tanaman kacang merah perlakuan monokultur lebih tinggi dibanding perlakuan tumpangsari dengan tanaman bawang merah. Data jumlah daun akibat interaksi jumlah dan umur tanaman bawang merah terhadap kacang merah menunjukkan pola yang hampir sama pada 40 dan 60 hst yaitu, tumpangsari 1 tanaman bawang merah dengan umur 20, dan 40 hst, demikian juga pada tumpangsari 2 tanaman bawang merah dengan umur 20 hst dan tumpangsari 3 tanaman dengan umur 20 dan 40 hst

mempunyai jumlah daun yang lebih banyak bila dibanding umur tumpangsari 60 hst baik pada 1 tanaman, 2, dan 3 tanaman.

4.1.3 Luas Daun Kacang Merah

Hasil analisa ragam pada menunjukkan tidak terdapat pengaruh antara perlakuan tumpangsari tanaman bawang merah terhadap perlakuan monokultur tanaman kacang merah (Lampiran 5). Untuk masing-masing perlakuan jumlah tanaman dengan umur panen juga tidak berpengaruh nyata sejak awal hingga akhir pengamatan. Rata-rata luas daun tanaman kacang merah terhadap bawang merah ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai rata-rata luas daun akibat perlakuan jumlah tanaman bawang merah dan umur panen bawang merah pada tumpangsari kacang merah dan bawang merah

Σ BM + Umur Panen	Luas Daun Per Tanaman (cm ² /tanaman)		
	20 hst	40 hst	60 hst
Monokultur KM	1.030,62	3.967,55	4.488,83
Tumpangsari KM + BM	849,00	3.185,53	4.144,90
KM + 1 BM	2.596,67	9.728,74	12.760,53
KM + 2 BM	2.577,90	9.494,53	12.445,79
KM + 3 BM	2.466,51	9.446,48	12.097,78
BNT 5%	tn	tn	tn
Panen 20 HST	2.811,19	10.166,57	12.945,21
Panen 40 HST	2.459,73	9.398,59	12.273,62
Panen 60 HST	2.370,16	9.104,59	12.085,27
BNT 5%	tn	tn	tn

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom sama menunjukkan tidak berbeda nyata, huruf besar berdasarkan uji Orthogonal Kontras dan huruf kecil berdasarkan uji BNT 5% , HST: Hari Setelah Tanam, BM: Bawang Merah, KM: Kacang Merah

Data Tabel 3 menunjukkan perkembangan luas daun tanaman kacang merah sejak awal pengamatan 20 hst hingga 60 hst dan tidak terdapat perbedaan luas daun dari awal pertumbuhan.

4.1.4 Berat Polong Tanaman Kacang Merah

Hasil analisa ragam menunjukkan terdapat pengaruh nyata antara perlakuan monokultur kacang merah dengan tumpangsari kacang merah dan bawang merah pada 60 hst (Lampiran 6). Pada perlakuan tumpangsari, terdapat interaksi antara jumlah dan umur tanaman bawang merah terhadap tanaman kacang merah pada 60 hst. Data berat polong tanaman kacang merah akibat perlakuan tumpangsari

terhadap monokultur kacang merah dan data interaksi antara jumlah dan umur tanaman bawang merah terhadap kacang merah disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata bobot polong tanaman kacang merah pada 60 hst

Σ BM + Umur Panen	Bobot Polong Kacang Merah pada 60 hst (g/tanaman)
Monokultur KM	28,51 B
Tumpangsari KM + BM	23,54 A
1 BM	
Panen 20 HST	28,05 d
Panen 40 HST	23,97 bc
Panen 60 HST	21,64 ab
2 BM	
Panen 20 HST	25,39 cd
Panen 40 HST	24,19 bc
Panen 60 HST	21,68 ab
3 BM	
Panen 20 HST	23,98 bc
Panen 40 HST	22,97 bc
Panen 60 HST	20,02 a
BNT 5%	2,66

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom sama menunjukkan tidak berbeda nyata, huruf besar berdasarkan uji Orthogonal Kontras dan huruf kecil berdasarkan uji BNT 5% , HST: Hari Setelah Tanam, BM: Bawang Merah, KM: Kacang Merah

Data Tabel 4 pada pengamatan rata-rata berat polong tanaman kacang merah monokultur lebih tinggi dibandingkan dengan tumpangsari bawang merah. Data berat polong akibat interaksi jumlah dan umur tanaman bawang merah terhadap kacang merah menunjukkan tumpangsari 1 tanaman bawang merah dengan umur panen 20 hst menghasilkan jumlah polong yang lebih banyak dibandingkan dengan tumpangsari 3 tanaman bawang merah dengan umur 60 hst dan perlakuan lain.

4.1.5 Total Bobot Segar Biji Kacang Merah Per Tanaman

Hasil analisa ragam menunjukkan terdapat pengaruh nyata antara perlakuan monokultur kacang merah dengan tumpangsari kacang merah dan bawang merah pada 60 hst (Lampiran 7). Pada perlakuan tumpangsari, terdapat interaksi antara jumlah dan umur tanaman bawang merah terhadap tanaman kacang merah pada 60 hst. Data total bobot segar biji tanaman kacang merah per tanaman akibat perlakuan tumpangsari terhadap monokultur kacang merah dan data interaksi antara jumlah dan umur tanaman bawang merah terhadap kacang merah disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Total bobot segar biji kacang merah per tanaman

Σ BM + Umur Panen	Bobot Segar Biji Kacang Merah	
	Per Tanaman (g/tanaman)	Per m ² (g/m ²)
Monokultur KM	21,71 B	241,20 B
Tumpangsari KM + BM	15,84 A	176,01 A
1 BM		
Panen 20 HST	18,26 e	202,81 e
Panen 40 HST	17,17 d	190,72 d
Panen 60 HST	16,25 c	180,50 c
2 BM		
Panen 20 HST	15,97 c	177,41 c
Panen 40 HST	15,68 c	173,83 c
Panen 60 HST	15,65 c	173,83 c
3 BM		
Panen 20 HST	14,82 b	164,63 b
Panen 40 HST	14,75 ab	163,84 ab
Panen 60 HST	14,06 a	156,17 a
BNT 5%	0,74	8,22

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom sama menunjukkan tidak berbeda nyata, huruf besar berdasarkan uji Orthogonal Kontras dan huruf kecil berdasarkan uji BNT 5% , HST: Hari Setelah Tanam, BM: Bawang Merah, KM: Kacang Merah

Data Tabel 5 pada pengamatan rata-rata total bobot segar biji tanaman kacang merah monokultur lebih tinggi dibandingkan dengan tumpangsari bawang merah. Data total bobot segar biji tanaman kacang merah akibat interaksi jumlah dan umur tanaman bawang merah terhadap kacang merah menunjukkan tumpangsari 1 tanaman bawang merah dengan umur panen 20 hst menghasilkan berat biji yang lebih banyak dibandingkan dengan tumpangsari 3 tanaman bawang merah dengan umur 60 hst dan perlakuan lain.

4.1.6 Jumlah Polong Tanaman Kacang Merah

Hasil analisa ragam menunjukkan terdapat pengaruh nyata antara perlakuan monokultur kacang merah dengan tumpangsari kacang merah dan bawang merah pada 60 hst (Lampiran 8). Pada perlakuan tumpangsari, terdapat pengaruh pada jumlah tanaman bawang merah terhadap tanaman kacang merah pada 60 hst, sedangkan pada umur tanaman bawang merah tidak terdapat pengaruh terhadap jumlah polong kacang merah. Data berat polong tanaman kacang merah akibat tumpangsari kacang merah terhadap monokultur kacang merah dan data pengaruh jumlah tanaman bawang merah disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai rata-rata jumlah polong tanaman kacang merah pada 60 hst

Σ BM + Umur Panen	Jumlah Polong Kacang Merah pada 60 hst
Monokultur KM	17,50 B
Tumpangsari KM + BM	16,03 A
KM + 1 BM	50,50 c
KM + 2 BM	48,17 b
KM + 3 BM	45,67 a
BNT 5%	1,11
Panen 20 HST	49,00
Panen 40 HST	47,83
Panen 60 HST	47,50
BNT 5%	tn

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom sama menunjukkan tidak berbeda nyata, huruf besar berdasarkan uji Orthogonal Kontras dan huruf kecil berdasarkan uji BNT 5% , HST: Hari Setelah Tanam, KM: Kacang Merah, BM: Bawang Merah

Data Tabel 6 pada rata-rata jumlah polong tanaman kacang merah monokultur lebih tinggi dibandingkan dengan tumpangsari bawang merah. Pada masing-masing perlakuan tumpangsari kacang merah yang ditumpangsarikan dengan 1 bawang merah yang telah di panen pada umur 20 hst memberikan hasil rata-rata jumlah polong kacang merah yang banyak dibandingkan dengan perlakuan yang lain pada 60 hst.

4.1.7 Berat Kering Total Tanaman Kacang Merah

Hasil analisa ragam menunjukkan terdapat pengaruh nyata antara perlakuan monokultur kacang merah dengan tumpangsari kacang merah dan bawang merah pada 60 hst (Lampiran 9). Pada perlakuan tumpangsari, terdapat pengaruh pada jumlah tanaman bawang merah terhadap tanaman kacang merah pada 60 hst, sedangkan pada umur tanaman bawang merah tidak terdapat pengaruh terhadap jumlah polong kacang merah. Data berat kering total tanaman kacang merah akibat tumpangsari kacang merah terhadap monokultur kacang merah dan data pengaruh jumlah tanaman bawang merah disajikan pada Tabel 7.

Data Tabel 7 pada pengamatan total berat kering total tanaman kacang merah monokultur lebih tinggi dibandingkan tumpangsari bawang merah. Pada masing-masing perlakuan tumpangsari 1 bawang merah menghasilkan rata-rata berat kering total tanaman yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan yang lain pada 60 hst.

Tabel 7. Nilai rata-rata berat kering (g/polibag) total tanaman kacang merah

∑ BM + Umur Panen	Berat kering total tanaman kacang merah (g/polibag)
Monokultur KM	11,80 B
Tumpangsari KM + BM	9,85 A
KM + 1 BM	34.37 b
KM + 2 BM	27.50 a
KM + 3 BM	26.88 a
BNT 5%	1,29
Panen 20 HST	31,18
Panen 40 HST	30,65
Panen 60 HST	26,91
BNT 5%	tn

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom sama menunjukkan tidak berbeda nyata, huruf besar berdasarkan uji Orthogonal Kontras dan huruf kecil berdasarkan uji BNT 5% , HST: Hari Setelah Tanam, BM: Bawang Merah, KM: Kacang Merah

4.1.8 Komponen Hasil Bawang Merah

Hasil analisa ragam pada Lampiran 10 dan 11 menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang sangat nyata pada hasil panen tanaman bawang merah pada 60 hst, hal ini disebabkan karena umur panen yang berbeda maka rata-rata bobot segar dan kering pun sangat berbeda nyata. Data interaksi antara jumlah dan umur tanaman bawang merah terhadap kacang merah disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Nilai rata-rata bobot segar total per tanaman bawang merah dan bobot kering total per tanaman bawang merah, akibat perlakuan jumlah tanaman bawang merah dan umur panen bawang merah pada tumpangsari kacang merah dan bawang merah.

∑ BM + Umur Panen	Bobot Segar Total (g/polibag)	Bobot Kering (g/polibag)
1 BM		
Panen 20 HST	6,22 ab	0,47 a
Panen 40 HST	12,62 cd	0,98 ab
Panen 60 HST	39,13 f	4,80 e
2 BM		
Panen 20 HST	7,77 bc	0,88 ab
Panen 40 HST	17,42 de	1,43 bc
Panen 60 HST	49,48 g	7,73 f
3 BM		
Panen 20 HST	2,30 a	1,82 cd
Panen 40 HST	19,08 e	2,28 d
Panen 60 HST	49,85 g	9,05 g
BNT 5%	5,15	0,61

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf kecil yang sama pada kolom sama menunjukkan tidak berbeda nyata, diuji berdasarkan uji BNT 5%

Pada Tabel 8 pengamatan bobot segar total tanaman per tanaman bawang merah didapat hasil terbaik pada perlakuan tumpangsari 3 tanaman bawang merah pada umur 60 hst merupakan hasil terbaik, sedangkan bobot kering pertanaman bawang merah didapat hasil terbaik dari perlakuan tumpangsari 3 tanaman bawang merah pada umur 60 hst dan perlakuan ini berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena perbedaan umur panen pada tanaman bawang merah, sehingga tanaman yang berumur 60 hst merupakan tanaman terbaik karena umur panen yang lebih matang dibandingkan dengan umur panen tanaman bawang merah muda.

4.1.9 Perhitungan LER (*Land Equivalent Ratio*) atau NKL (Nilai Kesetaraan Lahan)

Hasil perhitungan LER (*Land Equivalent Ratio*) untuk mengevaluasi efisiensi penggunaan lahan (Lampiran 17). Nilai LER (*Land Equivalent Ratio*) disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil perhitungan LER (*Land Equivalent Ratio*)

Pola Tanam	Hasil Produksi ton/ha		Nilai LER
	Kacang Merah	Bawang Merah	
Monokultur	28,51	22,65	1,74
Tumpangsari	23,54	21,01	

Pada Tabel 9. Menunjukkan bahwa hasil nilai (*Land Equivalent Ratio*) pada tumpangsari tanaman kacang merah dan bawang merah didapat nilai 1,74.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Pengaruh Jumlah Tanaman Sela Bawang Merah terhadap Pertumbuhan Tanaman Kacang Merah

Berdasarkan hasil analisis ragam secara statistik diketahui bahwa perlakuan jumlah tanaman bawang merah sebagai tanaman sela dengan umur panen berbeda berpengaruh nyata terhadap variable jumlah daun, luas daun, jumlah polong, berat polong dan tinggi tanaman pada kacang merah. Akan tetapi, pada perlakuan jumlah tanaman bawang merah sebagai tanaman sela dengan umur panen berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap variable luas daun pada 20 hst. Pada parameter pertumbuhan tinggi tanaman kacang merah didapatkan hasil berbeda nyata (Lampiran 3) hal ini disebabkan karena tinggi tanaman kacang merah yang tampak tidak berbeda antara satu dengan yang lainnya, walaupun tanaman kacang merah ditanam dalam sistem tumpang sari dengan tanaman bawang merah namun

tidak mempengaruhi rata-rata tinggi tanaman kacang merah. Jika dibandingkan dengan deskripsi tanaman, tinggi tanaman kacang merah rata-rata dapat mencapai 70 cm, berbeda dengan hasil yang didapat di lapangan dimana tinggi tanaman kacang merah rata-rata yang didapat dalam sistem monokultur adalah 63,90 cm.

Supriyatman (2011) menyatakan, bahwa ruang tumbuh akar yang luas dapat mengurangi persaingan tanaman dan dapat maksimal dalam penyerapan unsur hara. Tabel 1. memperlihatkan bahwa pola tanam berpengaruh terhadap tinggi tanaman kacang merah, tinggi tanaman kacang merah yang tertinggi diperoleh dari pola tanam monokultur, tinggi tanaman terbaik selanjutnya terdapat pada perlakuan pola tanam tumpangsari kacang merah dengan bawang merah dengan jumlah 1 tanaman sela bawang merah dengan umur panen 20 hst, lalu diikuti hasil dari sistem pola tanam monokultur tanaman kacang merah dengan hasil yang lebih baik karena tidak adanya persaingan antar tanaman dalam satu media tanam. Hasil penelitian Rinaldi (2009) menjelaskan bahwa perbedaan tinggi tanaman terjadi karena persaingan tanaman yang ditumpangsarikan dalam mendapatkan cahaya, pada sistem tumpangsari jagung dengan kedelai yang berbeda jarak tanam selama 2 minggu dimana tanaman kedelai ditanam setelah tanaman jagung berumur 2 minggu, perbedaan jarak tanam yang signifikan menyebabkan tanaman kedelai menjadi ternaungi sehingga terjadi persaingan yang lebih tinggi untuk mendapatkan cahaya matahari pada masing-masing tanaman dan menyebabkan tanaman kedelai yang ditanam 2 minggu lebih lambat tumbuh lebih tinggi.

Menurut deskripsi tanaman kacang merah Varietas Lokal (Lampiran 1), kacang merah dapat mencapai tinggi 60 cm - 70 cm, tanaman kacang merah yang ditanam secara monokultur memperlihatkan nilai tinggi tanaman yang normal sesuai dengan deskripsi (63,90 cm), sedangkan pada tanaman kacang merah yang ditanam secara tumpangsari lebih rendah dibandingkan dengan tanaman kacang merah monokultur.

Nilai luas daun tanaman kacang merah dengan perlakuan pola tanam tumpang sari tanaman kacang merah dan bawang merah dapat dijelaskan bahwa rata-rata total luas daun tanaman kacang merah tidak berbeda secara statistik baik pada perlakuan secara monokultur ataupun perlakuan dengan sistem tumpangsari, seiring dengan nilai tinggi tanaman, hal ini disebabkan karena persaingan yang

terjadi tidak terlalu besar antara tanaman kacang merah ataupun tanaman kacang merah dengan tanaman bawang merah. Luas daun tanaman akan berkaitan dengan kemampuan tanaman dalam menyerap cahaya matahari untuk melakukan aktifitas fotosintesis tanaman, semakin luas daun maka radiasi matahari yang diterima juga semakin tinggi sehingga fotosintat yang dihasilkan juga semakin banyak. Hal ini didukung oleh Syarif (2004) yang menyatakan luas daun merupakan parameter yang menunjukkan potensi tanaman melakukan fotosintesis dan juga merupakan potensi produktif jarak tanam selama 2 minggu dimana tanaman kedelai ditanam setelah tanaman jagung berumur 2 minggu, perbedaan jarak tanam yang signifikan menyebabkan tanaman kedelai menjadi ternaungi sehingga terjadi persaingan yang lebih tinggi untuk mendapatkan cahaya matahari pada masing-masing tanaman dan menyebabkan tanaman kedelai yang ditanam 2 minggu lebih lambat tumbuh lebih tinggi.

Nilai luas daun tanaman kacang merah dengan perlakuan pola tanam tumpang sari tanaman kacang merah dan bawang merah dapat dijelaskan bahwa rata-rata total luas daun tanaman kacang merah tidak berbeda secara statistik baik pada perlakuan secara monokultur ataupun perlakuan dengan sistem tumpangsari, seiring dengan nilai tinggi tanaman, hal ini disebabkan karena persaingan yang terjadi tidak terlalu besar antara tanaman kacang merah ataupun tanaman kacang merah dengan tanaman bawang merah. Luas daun tanaman akan berkaitan dengan kemampuan tanaman dalam menyerap cahaya matahari untuk melakukan aktifitas fotosintesis tanaman, semakin luas daun maka radiasi matahari yang diterima juga semakin tinggi sehingga fotosintat yang dihasilkan juga semakin banyak. Hal ini didukung oleh Syarif (2004) yang menyatakan luas daun merupakan parameter yang menunjukkan potensi tanaman melakukan fotosintesis dan juga merupakan potensi produktif tanaman di lapangan. Perlakuan terbaik dalam penelitian ini didapatkan pada jumlah 1 tanaman sela dengan umur panen 20 hst menghasilkan nilai luas daun sebesar $789,54 \text{ cm}^2$. Hasil Penelitian Rinaldi (2009) mengatakan bahwa luas daun yang tinggi berpotensi menurunkan hasil karena daun yang paling bawah terus melakukan respirasi yang lebih besar daripada yang dihasilkan pada proses fotosintesis sehingga pembagian fotosintat ke organ lain menjadi berkurang. Luas daun yang tinggi akan menguntungkan jika hasil yang diinginkan

adalah biomassa, tetapi bagi tanaman yang dihasilkan berupa biji atau umbi, hal itu tidak menguntungkan karena tidak tersedianya fotosintat yang berlebihan untuk menghasilkan biji dan umbi. Sama halnya dengan jumlah daun, jumlah daun pada perlakuan tumpangsari lebih rendah dibandingkan dengan jumlah daun pada tanaman monokultur, hal ini terjadi karena tidak adanya persaingan unsur hara, cahaya dan air untuk diserap oleh tanaman itu sendiri. Dapat dilihat dari hasil produksi jumlah polong tanaman kacang merah didapatkan hasil terbaik pada perlakuan yang sama dengan hasil jumlah daun yaitu jumlah 1 tanaman sela bawang merah dengan umur panen 20 HST. Hal ini didukung oleh Jumin (2008) yang mengatakan bahwa semakin banyak jumlah daun maka diharapkan semakin banyak terjadi fotosintesis yang berguna untuk menghasilkan jumlah polong lebih banyak.

4.2.2 Pengaruh Jumlah Tanaman Sela Bawang Merah terhadap Hasil Pertumbuhan Tanaman Kacang Merah

Perlakuan jumlah tanaman sela bawang merah terhadap hasil pertumbuhan tanaman kacang merah menunjukkan adanya interaksi yang nyata terhadap rata-rata jumlah polong kacang merah, rata-rata berat polong kacang merah, dan berat kering total biji kacang merah (Tabel 4).

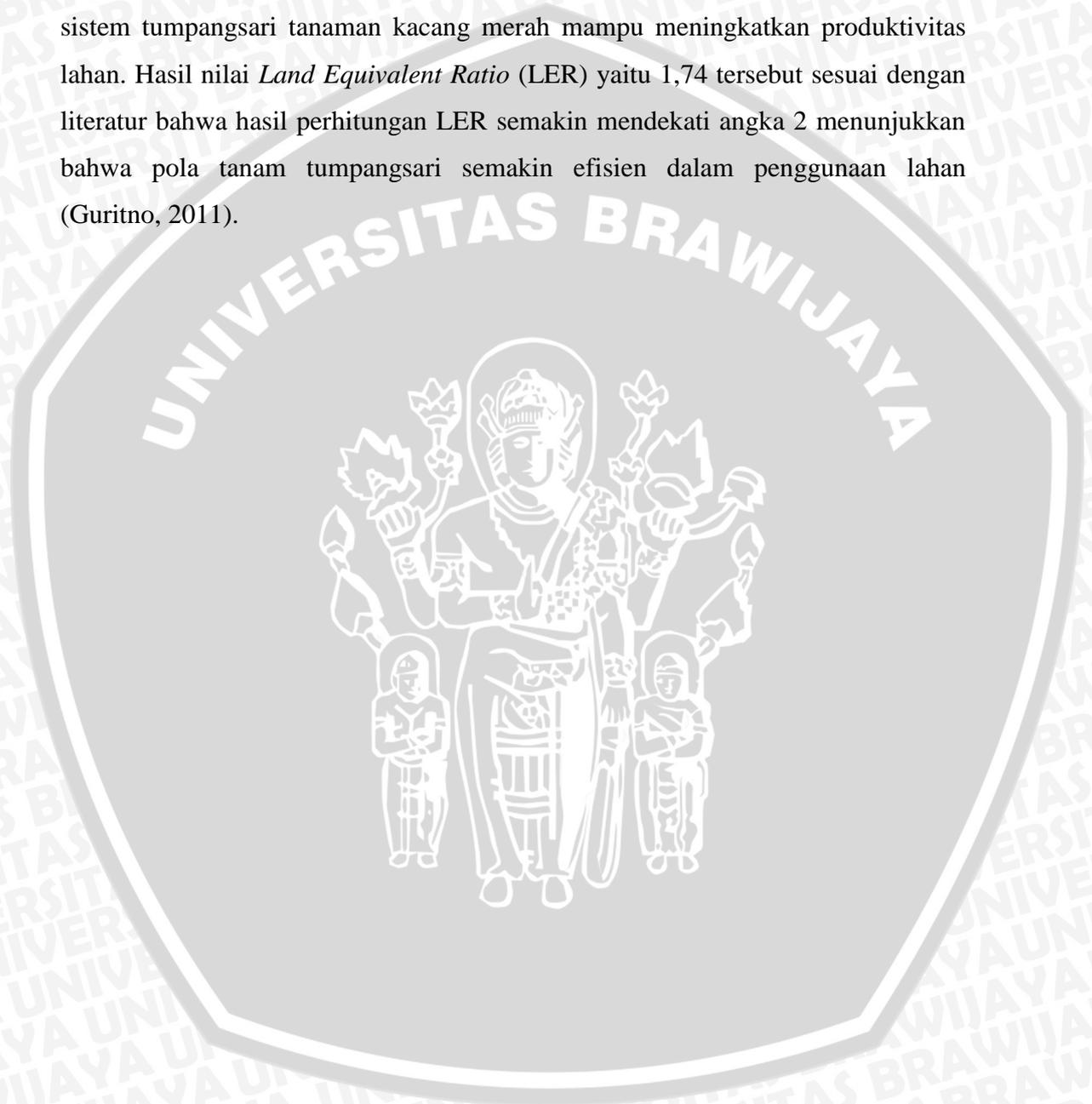
Pada Tabel 4 dapat dijelaskan bahwa pola tanam monokultur tanaman kacang merah memperlihatkan nilai jumlah polong dan berat polong kacang merah monokultur lebih tinggi daripada pola tanam tumpangsari kacang merah dengan bawang merah, baik dalam rentang waktu panen tanaman sela yang sama ataupun dalam rentang waktu panen tanaman sela yang berbeda tiap ulangnya, hal ini menunjukkan bahwa persaingan antara tanaman kacang merah dan bawang merah lebih berpengaruh jika dibandingkan dengan persaingan monokultur tanaman kacang merah. Menurut Falah (2009), peningkatan berat polong berhubungan erat dengan besar fotosintat yang dialirkan ke bagian polong, apabila transport fotosintat ke bagian polong tinggi maka semakin besar polong yang dihasilkan. Dalam hal ini yang berperan menentukan hasil tanaman adalah hasil fotosintat yang terdapat pada daun. Batang yang di transfer saat pengisian biji. Berat polong kacang merah pada monokultur didapatkan hasil lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tumpangsari tanaman kacang merah terhadap bawang merah. Tingginya

nilai berat polong tanaman kacang merah yang ditanam secara monokultur dibandingkan dengan tanaman kacang merah dengan pola tumpangsari disebabkan karena persaingan antara tanaman kacang merah dalam mendapatkan faktor-faktor tumbuh seperti hara, cahaya ataupun ruang tumbuh tidak terlalu tinggi, sedangkan pada pola tanam tumpangsari dengan luas lahan yang relatif sama terjadi persaingan yang signifikan akibat padatnya populasi tanaman yang ada. Ketika dua atau lebih jenis tanaman tumbuh bersamaan akan terjadi interaksi, masing-masing tanaman harus memiliki ruang yang cukup untuk memaksimalkan kerjasama dan meminimumkan kompetisi. Oleh karena itu, dalam tumpangsari perlu dipertimbangkan berbagai hal yaitu (1) pengaturan jarak tanam, (2) populasi tanaman, (3) umur panen tiap-tiap tanaman (Suwanto *et al.*, 2005). Waktu tanam berbeda mempengaruhi jumlah hasil pada suatu tanaman, selain itu hal lain yang perlu diperhatikan dalam pola tumpangsari adalah karena waktu tanam berhubungan dengan pertumbuhan vegetatif, pertumbuhan vegetatif yang lebih cepat dan dominan menguasai ruang maka akan lebih mampu berkompetisi dalam memperebutkan air, unsur hara dan cahaya dibandingkan dengan pertumbuhan vegetatifnya yang lambat, akhirnya akan mempengaruhi produksi (Gomez dan Gomez, 2007).

Berat kering kacang merah pada umur 20 hst dengan jumlah tanaman sela 1 bawang merah dan saat panen tidak dipengaruhi oleh perlakuan tumpangsari (Tabel 4). Berat kering kacang merah pada perlakuan jumlah tanaman sela 1 bawang merah pada umur 20 HST memberikan berat kering yang lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya. Hal ini diduga pada keadaan tersebut tanaman mampu mengabsorpsi energi matahari untuk digunakan dalam proses fotosintesis lebih baik dan tidak terjadi persaingan yang terlalu berat dibandingkan dengan jumlah tanaman sela 2 dan 3 sehingga berat kering yang dihasilkan juga akan lebih besar. Menurut Gardner *et al.* (1991), berat kering merupakan penimbunan hasil bersih karbondioksida menghasilkan berat kering tertinggi dibandingkan dengan seluruh perlakuan tumpangsari karena tanaman monokultur tidak mendapatkan kompetisi antar tanaman dalam satu wadah polibag.

4.2.3 Perhitungan LER (*Land Equivalent Ratio*) atau NKL (Nilai Kesetaraan Lahan)

Evaluasi keberhasilan suatu bentuk pola tanam tumpangsari dapat dilihat dengan cara mengevaluasi efisiensi penggunaan lahan (*Land Equivalent Ratio*). Berdasarkan nilai *Land Equivalent Ratio* (LER) (Tabel 9) menunjukkan bahwa sistem tumpangsari tanaman kacang merah mampu meningkatkan produktivitas lahan. Hasil nilai *Land Equivalent Ratio* (LER) yaitu 1,74 tersebut sesuai dengan literatur bahwa hasil perhitungan LER semakin mendekati angka 2 menunjukkan bahwa pola tanam tumpangsari semakin efisien dalam penggunaan lahan (Guritno, 2011).



V. KESIMPULAN

1. Terdapat interaksi antara perlakuan tumpangsari tanaman bawang merah pada tanaman kacang merah yang ditanam di *roof garden*, pada parameter tinggi tanaman kacang merah, jumlah daun kacang merah, bobot segar polong, bobot segar biji kacang merah, bobot segar dan bobot kering bawang merah sehingga akan menurunkan jumlah daun, luas daun, jumlah polong, berat polong, berat biji dan berat kering total tanaman per tanaman kacang merah.
2. Peningkatan lebih dari 2 tanaman sela bawang (*Allium ascalonicum* L.) dengan umur panen lebih dari 20 HST akan menurunkan hasil bobot polong basah tanaman kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) hingga 25% dengan data bobot basah polong kacang merah monokultur sebanyak 28,51 (g/tanaman) dengan LER sebesar 1,74.

