

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil

#### 4.1.1 Pengamatan Gulma

##### 4.1.1.1 Analisis Vegetasi Gulma (Sebelum Aplikasi Herbisida)

Hasil inventarisasi gulma sebelum pengolahan lahan ditemukan 10 spesies gulma. Gulma yang tumbuh terdiri dari gulma golongan berdaun lebar 6 spesies gulma, golongan rumput-rumputan sebanyak 3 spesies dan golongan teki-tekian sebanyak 1 spesies (Tabel 1).

**Tabel 1.** Jenis Gulma dan Nilai SDR pada Petak Pengamatan Sebelum Tanam

No	Nama dan Tipe Spesies Gulma	Nama Daerah	SDR (%)
<b>Berdaun Lebar (<i>board-leaf</i>)</b>			
1	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Babandotan	2,52
2	<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb	Kremah	8,73
3	<i>Amaranthus spinosus</i>	Bayam duri	5,83
4	<i>Eclipta alba</i>	Orang aring	8,26
5	<i>Euphorbia hirta</i> L.	Patikan kebo	8,68
6	<i>Portulaca oleracea</i>	Krokot	6,43
<b>Rumput-rumputan (<i>grasses</i>)</b>			
1	<i>Cynodon dactylon</i>	Grinting	17,52
2	<i>Digitaria ciliaris</i>	Genjoran	2,55
3	<i>Eleusine indica</i>	Lulangan	10,5
<b>Teki-tekian (<i>sedges</i>)</b>			
1	<i>Cyperus rotundus</i>	Teki	28,95

Berdasarkan Tabel 1, terdapat 3 tipe kelompok gulma, yaitu tipe gulma berdaun lebar (*board-leaf*), gulma rumput-rumputan (*grasses*) dan teki (*sedges*). Gulma *Ageratum conyzoides* L., *Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb, *Euphorbia hirta* L., *Eclipta alba*, *Portulaca oleracea*, *Amaranthus spinosus* yang termasuk dalam jenis gulma berdaun lebar (*board-leaf*) dengan total nilai SDR 40,45%. Spesies gulma berdaun lebar (*board-leaf*) yang mendominasi adalah gulma kremah dengan nilai SDR 8,73%.

Kemudian gulma *Cynodon dactylon*, *Eleusine indica* dan *Digitaria ciliaris* yang termasuk dalam jenis gulma rumput-rumputan (*grasses*) dengan total nilai SDR 28,02%. Spesies gulma rumput-rumputan (*grasses*) yang mendominasi adalah

gulma grinting dengan nilai SDR 17,52%. Sedangkan *Cyperus rotundus* yang termasuk ke dalam jenis gulma teki-tekian (*sedges*) mendominasi dengan nilai SDR 28,95%.

#### 4.1.1.2 Analisis Vegetasi Gulma (Setelah Aplikasi Herbisida)

Analisis vegetasi gulma pada umur 15-60 hst didapatkan bahwa setiap perlakuan terdapat perbedaan SDR gulma (Tabel 2). WED (tanpa pengendalian gulma), pada pengamatan umur 15-60 hst gulma yang tumbuh adalah gulma teki, alang-alang, bayam kotok, bayam duri, mamon ungu, jajagoan, krokot, dan lulangan.

Sedangkan pada perlakuan O10 (Herbisida Oksifluorfen 1 l ha<sup>-1</sup>) gulma yang tumbuh pada umur 15-60 hst adalah gulma teki, grinting, mamon ungu, alang-alang, bayam kotok, dan rumput belulang. Pada perlakuan O15 (Herbisida Oksifluorfen 1,5 l ha<sup>-1</sup>) gulma yang tumbuh pada umur 15-60 hst adalah teki, alang-alang, bayam kotok, mamon ungu, grinting, krokot dan lulangan. Sedangkan pada perlakuan O20 (Herbisida Oksifluorfen 2 l ha<sup>-1</sup>) gulma yang tumbuh pada umur 15-60 hst adalah teki, alang-alang, bayam kotok, mamon ungu dan krokot.

Pada perlakuan P10 (Herbisida Pendimethalin 500 g ha<sup>-1</sup>), analisis vegetasi gulma yang tumbuh pada umur 15-60 hst adalah teki, bayam kotok, alang-alang, mamon ungu, rumput belulang, bayam duri dan krokot. Selanjutnya pada pengamatan gulma pada perlakuan P15 (Herbisida Pendimethalin 1000 g ha<sup>-1</sup>), gulma yang tumbuh pada umur 15-60 hst adalah teki, bayam kotok, alang-alang, mamon ungu, grinting dan bayam duri. Pengamatan vegetasi gulma pada perlakuan P20 (Herbisida Pendimethalin 1500 g ha<sup>-1</sup>), gulma yang tumbuh pada umur 15-60 hst adalah teki, alang-alang, krokot, grinting, mamon ungu, bayam kotok dan rumput belulang. Sedangkan analisis vegetasi gulma pada perlakuan WFE (Penyiangan manual 15, 30, 45 hst), gulma yang tumbuh pada umur 15-60 hst adalah teki, bayam kotok, alang-alang, mamon ungu, rumput belulang dan krokot.

Analisis vegetasi gulma pengamatan umur 15 hst (Tabel 2) ditemukan spesies gulma baru yang baru tumbuh yaitu alang-alang, bayam kotok, jajagoan, dan mamon ungu. Sedangkan spesies gulma yang tidak tumbuh lagi yaitu babandotan, kremah, orang-aring. Pada pengamatan analisis vegetasi gulma menunjukkan adanya penambahan gulma yang mendominasi hampir semua perlakuan (Tabel 2).

Pada perlakuan WED (tanpa pengendalian gulma), gulma yang tumbuh pada semua umur pengamatan adalah bayam kotok, teki, lulan, alang-alang, jagoan. Dari gulma tersebut yang mempunyai nilai SDR yang paling tinggi adalah teki. Sedangkan pada perlakuan O10 (Herbisida Oksifluorfen 1 l ha<sup>-1</sup>) gulma yang tumbuh pada semua umur adalah teki, alang-alang, bayam kotok, manungga. Dari gulma tersebut yang mempunyai nilai SDR tinggi adalah teki. Perlakuan O15 (Herbisida Oksifluorfen 1,5 l ha<sup>-1</sup>), gulma yang tumbuh pada semua umur pengamatan adalah teki, alang-alang, grinting, bayam kotok, manungga. Dari gulma tersebut yang mempunyai nilai SDR tinggi adalah teki. Pada perlakuan O20 (Herbisida Oksifluorfen 2 l ha<sup>-1</sup>), gulma yang tumbuh pada semua umur pengamatan adalah teki dan alang-alang. Dari gulma tersebut, teki mempunyai nilai SDR yang paling tinggi dibandingkan alang-alang.

Pada perlakuan P10 (Herbisida Pendimethalin 500 g ha<sup>-1</sup>), gulma yang tumbuh pada semua umur pengamatan adalah manungga, teki, alang-alang, bayam duri, bayam kotok. Dari gulma tersebut yang mempunyai nilai SDR tinggi adalah teki. Pada perlakuan P15 (Herbisida Pendimethalin 1000 g ha<sup>-1</sup>), gulma yang tumbuh pada semua umur pengamatan adalah manungga, teki, bayam kotok, alang-alang. Dari gulma tersebut yang mempunyai nilai SDR tinggi adalah teki. Pada perlakuan P20 (Herbisida Pendimethalin 1500 g ha<sup>-1</sup>), gulma yang tumbuh pada semua umur pengamatan adalah krokot, teki, bayam kotok, alang-alang, grinting. Dari gulma tersebut yang mempunyai nilai SDR tinggi adalah teki.

Pada perlakuan WFE (Penyiangan manual 15, 30, 45 hst), gulma yang tumbuh pada semua umur pengamatan adalah krokot, teki, alang-alang, lulan, bayam kotok. Dari gulma tersebut yang mempunyai nilai SDR tinggi adalah teki.

**Tabel 2a.** Nilai SDR Gulma pada Berbagai Perlakuan

Nama Spesies Gulma	Perlakuan HST											
	WED				O10				O15			
	15	30	45	60	15	30	45	60	15	30	45	60
<i>Ageratum conyzoides L.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Alternanthera philoxeroides (Mart.) Griseb</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Amaranthus blitum</i>	17,41	21,39	4,69	11,74	-	7,29	14,16	4,75	-	4,92	4,14	4,79
<i>Amaranthus spinosus</i>	-	10,99	4,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cleome rutidosperma</i>	-	-	5,07	-	-	5,11	5,34	4,95	6,29	4,3	4,27	5,18
<i>Cynodon dactylon</i>	-	-	-	-	-	-	3,97	-	-	5,08	4,06	-
<i>Cyperus rotundus</i>	62,63	28,9	66,79	69,07	71,9	54,74	57,28	67,23	51,92	69,83	50,77	35,79
<i>Digitaria ciliaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Echinochloa crustagalli</i>	-	-	4,23	4,37	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eclipta Alba</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eleusine indica</i>	3,95	9,7	-	4,21	-	6,84	-	-	-	-	-	4,85
<i>Euphorbia hirta L.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Imperata cylindrica</i>	16,01	25,94	14,81	10,62	28,10	26,04	19,24	23,07	41,79	15,88	30,83	49,39
<i>Portulaca oleracea</i>	-	3,09	-	-	-	-	-	-	-	-	5,94	-

Keterangan: WED = Tanpa pengendalian gulma; O10 = Herbisida Oksifluorfen 1 l ha<sup>-1</sup>; O15 = Herbisida Oksifluorfen 1,5 l ha<sup>-1</sup>; O20 = Herbisida Oksifluorfen 2 l ha<sup>-1</sup>; P10 = Herbisida Pendimethalin 500 g ha<sup>-1</sup>; P15 = Herbisida Pendimethalin 1000 g ha<sup>-1</sup>; P20 = Herbisida Pendimethalin 1500 g ha<sup>-1</sup>; WFE = Penyiangan manual (15, 30, 45 HST)

**Tabel 2b.** Nilai SDR Gulma pada Berbagai Perlakuan

Nama Spesies Gulma	Perlakuan HST											
	O20				P10				P15			
	15	30	45	60	15	30	45	60	15	30	45	60
<i>Ageratum conyzoides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Amaranthus blitum</i>	-	9,28	-	-	11,11	-	8,06	10,3	-	15,56	4,67	5,07
<i>Amaranthus spinosus</i>	-	-	-	-	-	-	3,37	4,31	-	-	3,64	-
<i>Cleome ruidosperma</i>	-	5,11	-	-	5,56	5,48	4,35	-	9,07	3,73	3,73	-
<i>Cynodon dactylon</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,02	-
<i>Cyperus rotundus</i>	68,21	74,49	70,47	65,6	69,43	63,38	51,41	65,53	61,92	60,44	63,05	77,63
<i>Digitaria ciliaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Echinochloa crustagalli</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eclipta Alba</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eleusine indica</i>	-	-	-	-	-	6,61	3,2	-	-	-	-	-
<i>Euphorbia hirta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Imperata cylindrica</i>	31,79	11,12	29,53	29,07	13,9	20,41	26,23	19,86	29,01	20,27	20,89	17,3
<i>Portulaca oleracea</i>	-	-	-	5,33	-	4,13	3,39	-	-	-	-	-

Keterangan: WED = Tanpa pengendalian gulma; O10 = Herbisida Oksifluorfen 1 l ha<sup>-1</sup>; O15 = Herbisida Oksifluorfen 1,5 l ha<sup>-1</sup>; O20 = Herbisida Oksifluorfen 2 l ha<sup>-1</sup>; P10 = Herbisida Pendimethalin 500 g ha<sup>-1</sup>; P15 = Herbisida Pendimethalin 1000 g ha<sup>-1</sup>; P20 = Herbisida Pendimethalin 1500 g ha<sup>-1</sup>; WFE = Penyiangan manual (15, 30, 45 HST)

**Tabel 2c.** Nilai SDR Gulma pada Berbagai Perlakuan

Nama Spesies Gulma	Perlakuan HST							
	P20				WFE			
	15	30	45	60	15	30	45	60
<i>Ageratum conyzoides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Alternanthera philoxeroides (Mart.) Griseb</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Amaranthus blitum</i>	-	-	4,45	-	10,11	18,3	-	6,74
<i>Amaranthus spinosus</i>	-	-	-	-	-	-	-	6,73
<i>Cleome ruidosperma</i>	-	-	5,93	5,97	-	7,8	-	6,72
<i>Cynodon dactylon</i>	6,06	4,68	-	-	-	-	-	-
<i>Cyperus rotundus</i>	57,66	67,12	70,05	80,97	81,65	36,67	100	66,1
<i>Digitaria ciliaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Echinochloa crustagalli</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eclipta Alba</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eleusine indica</i>	-	-	-	5,75	8,23	8,97	-	6,97
<i>Euphorbia hirta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Imperata cylindrica</i>	36,29	23,73	14,95	7,31	-	3,89	-	6,73
<i>Portulaca oleracea</i>	-	4,47	4,61	-	-	24,36	-	-

Keterangan: WED = Tanpa pengendalian gulma; O10 = Herbisida Oksifluorfen 1 l ha<sup>-1</sup>; O15 = Herbisida Oksifluorfen 1,5 l ha<sup>-1</sup>; O20 = Herbisida Oksifluorfen 2 l ha<sup>-1</sup>; P10 = Herbisida Pendimethalin 500 g ha<sup>-1</sup>; P15 = Herbisida Pendimethalin 1000 g ha<sup>-1</sup>; P20 = Herbisida Pendimethalin 1500 g ha<sup>-1</sup>; WFE = Penyiangan manual (15, 30, 45 HST)

#### 4.1.1.3 Bobot Kering Gulma

Analisis ragam rata-rata bobot kering gulma menunjukkan bahwa pengaruh aplikasi herbisida oksifluorfen dan pendimethalin dalam mengendalikan gulma, memberikan pengaruh secara signifikan pada semua umur pengamatan (Lampiran 11). Rata-rata bobot kering gulma pada semua perlakuan disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Rata-rata Bobot Kering Gulma pada Berbagai Metode Pengendalian Gulma pada Berbagai Umur Pengamatan

Perlakuan	Rata-rata Bobot Kering Gulma (g/0,16m <sup>2</sup> )			
	15 HST	30 HST	45 HST	60 HST
WED	4,367 d	53,03 d	108,1 d	111,8 e
O10	3,767 cd	22,80 c	78,20 c	85,63 d
O15	0,767 a	8,967 b	50,73 b	55,27 b
O20	2,233 bc	13,73 bc	62,40 bc	78,43 cd
P10	2,867 bcd	16,87 bc	62,53 bc	80,63 cd
P15	2,400 bc	14,83 bc	63,74 bc	65,95 bc
P20	2,000 b	27,07 cd	73,27 c	82,63 cd
WFE	0,667 a	2,730 a	0,167 a	1,467 a

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan uji BNT 5%; HST=Hari Setelah Tanam

Berdasarkan Tabel 3, terjadi penekanan gulma pada umur pengamatan 15 HST, hal tersebut ditunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara rata-rata bobot kering pada perlakuan O15 (Herbisida Oksifluorfen 1,5 l ha<sup>-1</sup>) sebesar 82,43% apabila dibandingkan dengan perlakuan WED (tanpa pengendalian gulma). Sedangkan pada perlakuan P15 (Herbisida Pendimethalin 1000 g ha<sup>-1</sup>) dapat menekan rata-rata bobot kering gulma sebesar 45,04% apabila dibandingkan dengan perlakuan WED (tanpa pengendalian gulma). Selanjutnya pada perlakuan P10 (Herbisida Pendimethalin 500 g ha<sup>-1</sup>) dapat menekan rata-rata bobot kering gulma sebesar 73,24% apabila dibandingkan dengan perlakuan O15 (Herbisida Oksifluorfen 1,5 l ha<sup>-1</sup>)

Penekanan gulma nampak terjadi sampai pengamatan 30 HST, hal tersebut ditunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara perlakuan O15 (Herbisida Oksifluorfen 1,5 l ha<sup>-1</sup>) sebesar 83,09% apabila dibandingkan dengan perlakuan WED (tanpa pengendalian gulma). Sedangkan pada perlakuan O10 (Herbisida Oksifluorfen 1 l ha<sup>-1</sup>) dapat menekan rata-rata bobot kering gulma sebesar 57,00% apabila dibandingkan dengan perlakuan WED (tanpa pengendalian gulma).

Selanjutnya pada perlakuan WFE (Penyiangan manual 15, 30, 45 HST) dapat menekan rata-rata bobot kering gulma sebesar 69,55% apabila dibandingkan dengan perlakuan O15 (Herbisida Oksifluorfen 1,5 l ha<sup>-1</sup>)

Penekanan gulma masih nampak terjadi sampai pengamatan 45 HST, hal tersebut ditunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara perlakuan O15 (Herbisida Oksifluorfen 1,5 l ha<sup>-1</sup>) sebesar 53,07% apabila dibandingkan dengan perlakuan WED (tanpa pengendalian gulma). Sedangkan pada perlakuan O20 (Herbisida Oksifluorfen 2 l ha<sup>-1</sup>) dapat menekan rata-rata bobot kering gulma sebesar 14,83% apabila dibandingkan dengan perlakuan P20 (Herbisida Pendimethalin 1500 g ha<sup>-1</sup>). Selanjutnya pada perlakuan O15 (Herbisida Oksifluorfen 1,5 l ha<sup>-1</sup>) dapat menekan rata-rata bobot kering gulma sebesar 30,72% apabila dibandingkan dengan perlakuan P20 (Herbisida Pendimethalin 1500 g ha<sup>-1</sup>)

Sedangkan pada umur pengamatan 60 HST masih menunjukkan penekanan gulma, hal tersebut ditunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara perlakuan O15 (Herbisida Oksifluorfen 1,5 l ha<sup>-1</sup>) dapat menekan rata-rata bobot kering gulma sebesar 50,56% apabila dibandingkan dengan perlakuan WED (tanpa pengendalian gulma). Perlakuan O15 (Herbisida Oksifluorfen 1,5 l ha<sup>-1</sup>) juga dapat menekan rata-rata bobot kering gulma sebesar 35,45% apabila dibandingkan dengan perlakuan O10 (Herbisida Oksifluorfen 1 l ha<sup>-1</sup>). Selanjutnya pada perlakuan WFE (Penyiangan manual 15, 30, 45 HST) dapat menekan rata-rata bobot kering gulma sebesar 97,34% apabila dibandingkan dengan perlakuan O15 (Herbisida Oksifluorfen 1,5 l ha<sup>-1</sup>)

#### **4.1.2 Pengamatan Pertumbuhan Tanaman Bawang Merah**

##### **4.1.2.1 Tingkat Keracunan Tanaman Bawang Merah**

Pengamatan fitotoksisitas atau daya racun herbisida yang digunakan terhadap pertumbuhan tanaman bawang merah dilakukan setelah interval 1 minggu. Berdasarkan hasil pengamatan visual di lapangan, herbisida oksifluorfen dan pendimethalin tidak menunjukkan adanya gejala keracunan pada tanaman bawang merah (nilai keracunan 0).

#### 4.1.2.2 Panjang Tanaman

Analisis ragam rata-rata panjang tanaman menunjukkan bahwa pengaruh aplikasi herbisida oksifluorfen dan herbisida pendimethalin dalam mengendalikan gulma, tidak menunjukkan pengaruh secara signifikan pada umur pengamatan 15, 30 dan 45 hst. Pengaruh perlakuan pengendalian gulma baru nampak secara signifikan terhadap panjang tanaman bawang merah pada umur pengamatan 60 hst (Lampiran 12). Rata-rata panjang tanaman bawang merah disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Rata-rata Panjang Tanaman Bawang Merah pada Berbagai Metode Pengendalian Gulma pada Berbagai Umur Pengamatan

Perlakuan	Rata-rata Panjang Tanaman (cm)			
	15 HST	30 HST	45 HST	60 HST
WED	15,22	25,76	30,38	32,53 a
O10	14,63	27,64	32,18	35,19 bc
O15	13,56	25,92	32,14	35,35 bc
O20	15,99	27,89	33,27	35,91 bc
P10	16,08	28,07	30,93	34,16 ab
P15	14,01	25,77	30,89	34,67 b
P20	14,13	26,07	30,33	34,19 ab
WFE	15,16	26,96	33,57	37,03 c
BNT 5%	tn	tn	tn	2,125
KK (%)	7,395	5,593	5,418	3,480

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada umur dan kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan uji BNT 5%; tn= tidak nyata; HST=Hari Setelah Tanam.

Berdasarkan Tabel 4 dapat dijelaskan bahwa rata-rata panjang tanaman pada umur pengamatan 60 hst, perlakuan P10 (Herbisida Pendimethalin 500 g ha<sup>-1</sup>), P20 (Herbisida Pendimethalin 1500 g ha<sup>-1</sup>) tidak memberikan pengaruh secara signifikan terhadap rata-rata panjang tanaman apabila dibandingkan dengan perlakuan WFE (Penyiangan manual 15, 30, 45 HST). Namun, pada perlakuan P15 (Herbisida Pendimethalin 1000 g ha<sup>-1</sup>) dapat memberikan pengaruh secara signifikan terhadap rata-rata tinggi tanaman apabila dibandingkan dengan WED. Pada perlakuan P15 (Herbisida Pendimethalin 1000 g ha<sup>-1</sup>) dapat meningkatkan rata-rata tinggi tanaman sebesar 6,17% apabila dibandingkan dengan perlakuan WED.

#### 4.1.2.3 Jumlah Daun per Rumpun

Analisis ragam rata-rata jumlah daun per rumpun menunjukkan bahwa pengaruh aplikasi herbisida oksifluorfen dan pendimethalin dalam mengendalikan gulma, tidak menunjukkan pengaruh secara signifikan pada semua umur pengamatan. (Lampiran 13) Rata-rata jumlah daun akibat perlakuan pengendalian gulma yang berbeda disajikan pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Rata-rata Jumlah Daun per Rumpun pada Berbagai Metode Pengendalian Gulma pada Berbagai Umur Pengamatan

Perlakuan	Rata-rata Jumlah Daun per Rumpun			
	15 HST	30 HST	45 HST	60 HST
WED	11,67	21,00	26,67	27,33
O10	14,00	25,33	31,00	32,00
O15	13,67	24,67	29,00	30,33
O20	13,33	24,33	30,33	30,67
P10	13,67	24,33	31,33	32,00
P15	13,67	21,00	26,67	28,00
P20	12,00	24,33	30,00	30,67
WFE	14,33	28,33	33,33	34,00
BNT 5%	tn	tn	tn	tn
KK (%)	12,38	12,10	11,13	9,655

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada umur dan kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan uji BNT 5%; tn= tidak nyata; HST=Hari Setelah Tanam.

Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan bahwa tanaman bawang merah umur 15 hingga 60 hst tidak berpengaruh signifikan terhadap jumlah daun per rumpun tanaman bawang merah.

#### 4.1.2.4 Jumlah Anakan per Rumpun

Analisis ragam rata-rata jumlah anakan per rumpun menunjukkan bahwa pengaruh aplikasi herbisida oksifluorfen dan pendimethalin dalam mengendalikan gulma, tidak menunjukkan pengaruh secara signifikan pada umur pengamatan 15 dan 60 hst. Pengaruh perlakuan pengendalian gulma baru nampak secara signifikan terhadap jumlah anakan pada umur pengamatan 30 dan 45 hst (Lampiran 14). Rata-rata jumlah anakan akibat perlakuan pengendalian gulma yang berbeda disajikan pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Rata-rata Jumlah Anakan per Rumpun pada Berbagai Metode Pengendalian Gulma pada Berbagai Umur Pengamatan

Perlakuan	Jumlah Anakan per Rumpun			
	15 HST	30 HST	45 HST	60 HST
WED	4,667	6,000 a	6,333 a	7,000
O10	5,000	8,667 c	10,00 c	10,00
O15	4,000	6,333 ab	7,000 ab	7,667
O20	4,333	8,333 c	8,667 bc	8,667
P10	4,667	7,667 bc	8,000 abc	8,000
P15	4,333	8,333 c	9,333 c	9,333
P20	4,333	6,333 ab	7,000 ab	7,667
WFE	4,667	6,667 ab	8,000 abc	8,667
BNT 5%	tn	1,643	2,191	tn
KK (%)	11,50	12,87	15,56	20,20

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada umur dan kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan uji BNT 5%; tn= tidak nyata; HST=Hari Setelah Tanam.

Berdasarkan Tabel 5 dapat dijelaskan bahwa rata-rata jumlah anakan per rumpun mengalami peningkatan mulai dari umur pengamatan 15 hst sampai dengan umur pengamatan 60 hst. Pada umur pengamatan 30 dan 45 hst, perlakuan O15 (Herbisida Oksifluorfen 1,5 l ha<sup>-1</sup>), P20 (Herbisida Pendimethalin 1500 g ha<sup>-1</sup>), WFE (Penyiangan manual 15, 30, 45 HST), tidak memberikan pengaruh secara signifikan terhadap rata-rata jumlah anakan apabila dibandingkan dengan perlakuan O10 (Herbisida Oksifluorfen 1 l ha<sup>-1</sup>). Namun, pada perlakuan O20 (Herbisida Oksifluorfen 2 l ha<sup>-1</sup>), P15 (Herbisida Pendimethalin 1000 g ha<sup>-1</sup>), dapat memberikan pengaruh secara signifikan terhadap rata-rata jumlah anakan apabila dibandingkan dengan P20 (Herbisida Pendimethalin 1500 g ha<sup>-1</sup>).

Pada umur pengamatan 30 hst, perlakuan O15 (Herbisida Oksifluorfen 1,5 l ha<sup>-1</sup>), P20 (Herbisida Pendimethalin 1500 g ha<sup>-1</sup>), dapat meningkatkan rata-rata jumlah anakan sebesar 26,92% apabila dibandingkan dengan perlakuan O10 (Herbisida Oksifluorfen 1 l ha<sup>-1</sup>). Sedangkan pada umur pengamatan 45 hst, perlakuan O15 (Herbisida Oksifluorfen 1,5 l ha<sup>-1</sup>) dan WFE (Penyiangan manual 15, 30, 45 HST), dapat meningkatkan rata-rata jumlah anakan sebesar 30%, 20% apabila dibandingkan dengan perlakuan O10 (Herbisida Oksifluorfen 1 l ha<sup>-1</sup>).

### 4.1.3 Hasil Tanaman Bawang Merah

Hasil analisis ragam rata-rata menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan herbisida oksifluorfen dan pendimethalin pada semua dosis yang diuji dalam mengendalikan gulma berpengaruh secara signifikan terhadap bobot segar dan bobot kering matahari per hektar pada tanaman bawang merah (Lampiran 15). Perlakuan WFE (Penyiangan manual 15, 30, 45 HST) menunjukkan bobot basah dan bobot kering umbi lebih tinggi dibandingkan dengan WED (tanpa pengendalian gulma). Sedangkan perlakuan O15 (Herbisida Oksifluorfen 1,5 l ha<sup>-1</sup>) menunjukkan bobot segar dan bobot kering matahari lebih tinggi dibandingkan dengan P15 (Herbisida Pendimethalin 1000 g ha<sup>-1</sup>). Rata-rata bobot segar dan bobot kering matahari akibat perlakuan pengendalian gulma yang berbeda disajikan pada Tabel 7.

**Tabel 7.** Rata-rata Bobot Segar Umbi dan Bobot Kering Matahari per Hektar pada Berbagai Metode Pengendalian Gulma

Perlakuan	Hasil Bawang Merah			
	Segar	Kering Matahari		
	...(t ha <sup>-1</sup> )...			
WED	24,11	a	11,49	a
O10	25,89	a	14,65	a
O15	27,18	a	15,23	a
O20	23,53	a	11,16	a
P10	22,95	a	10,79	a
P15	23,45	a	13,61	a
P20	23,32	a	11,04	a
WFE	45,82	b	32,20	b
BNT 5 %	0,815		0,482	
KK (%)	21,45		22,85	

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada umur dan kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan uji BNT 5%; tn= tidak nyata; HST=Hari Setelah Tanam.

#### 4.1.3.1 Analisis Usahatani Tanaman Bawang Merah

Analisis usahatani menunjukkan bahwa pengaruh metode pengendalian gulma yang berbeda, menunjukkan pengaruh pengeluaran biaya variabel yang berbeda pada semua perlakuan (Lampiran 6). Analisis usahatani tanaman bawang merah akibat perlakuan pengendalian gulma yang berbeda disajikan pada Tabel 8. Berdasarkan Tabel 8 dapat diketahui bahwa, biaya variabel dipengaruhi oleh perlakuan yang diterapkan. Pada perlakuan WFE (Penyiangan manual 15, 30, 45

HST) membutuhkan biaya pengendalian sebesar 6,61% dari total biaya pengendalian yaitu sebesar Rp 2.075.000,- Apabila dibandingkan dengan perlakuan WED (tanpa pengendalian gulma) tidak memerlukan biaya untuk pengendalian. Pada Perlakuan O10 (Herbisida Oksifluorfen 1 l ha<sup>-1</sup>), O15 (Herbisida Oksifluorfen 1,5 l ha<sup>-1</sup>), O20 (Herbisida Oksifluorfen 2 l ha<sup>-1</sup>) membutuhkan biaya pengendalian sebesar 10,68% dari total biaya pengendalian yaitu sebesar Rp 1.285.000,- hal ini dikarenakan pada perlakuan ini tidak ada biaya untuk penyiangan. Perlakuan P10 (Herbisida Pendimethalin 500 g ha<sup>-1</sup>), P15 (Herbisida Pendimethalin 1000 g ha<sup>-1</sup>), P20 (Herbisida Pendimethalin 1500 g ha<sup>-1</sup>) membutuhkan biaya pengendalian sebesar 11,15% dari total biaya pengendalian yaitu sebesar Rp 1.231.000

**Tabel 8.** Analisa Usahatani Tanaman Bawang Merah pada Berbagai Metode Pengendalian Gulma

Perlakuan	Biaya Pengendalian (Rp)	Total Biaya (Rp) ha <sup>-1</sup>
WED	-	14.935.000
O10	1.285.000	15.020.000
O15	1.285.000	15.020.000
O20	1.285.000	15.020.000
P10	1.231.000	14.966.000
P15	1.231.000	14.966.000
P20	1.231.000	14.966.000
WFE	2.075.000	15.810.000

## 4.2 Pembahasan

### 4.2.1 Vegetasi Gulma

#### 4.2.1.1 Vegetasi Gulma Sebelum Tanam

Gulma ialah tumbuhan yang pertumbuhannya tidak dikehendaki yang dapat menimbulkan masalah di suatu areal tanaman budidaya. Gulma tidak dikehendaki karena mengadakan persaingan dengan tanaman budidaya. Menurut Sukman dan Yakup (2002), gulma akan bersaing dalam memperoleh unsur hara, air, cahaya, CO<sub>2</sub> dan ruang tumbuh serta gulma mengeluarkan senyawa alelokimia, lalu biaya pengendalian gulma merupakan bagian terbesar dari biaya produksi. Selain itu gulma juga dapat menjadi inang bagi hama dan penyakit, apabila pertumbuhan gulma di areal tanaman budidaya tidak dikendalikan dengan baik maka gulma akan tumbuh dengan cepat. Produksi bawang merah dapat ditingkatkan melalui peningkatan luas areal dan perubahan praktek manajemen. Namun, kurangnya pengendalian gulma dapat menyebabkan peningkatan kehilangan bawang yang dapat dipasarkan (Ashrafuzzaman *et al.*, 2009). Bawang merah tidak dapat berkompetisi dengan baik terhadap gulma karena pertumbuhannya yang lambat (Bell dan Boutwell, 2001), ukuran tanaman pendek, struktur tanaman tidak bercabang, luas daun kecil (Bell dan Boutwell, 2001) dan sistem perakaran yang dangkal (Singh *et al.*, 1992).

Hasil analisis vegetasi gulma awal sebelum tanam menunjukkan bahwa gulma yang tumbuh di areal tanam bawang merah berjumlah 10 spesies dan memiliki nilai SDR yang berbeda-beda. Gulma yang tumbuh baik dari golongan gulma berdaun lebar, berdaun sempit dan teki meliputi babandotan SDR 2,52%, genjoran SDR 2,55%, bayam duri SDR 5,83%, krokot SDR 6,43%, orang-aring SDR 8,26%, patikan kebo SDR 8,68%, kremah SDR 8,73%, lulangan SDR 10,5%, grinting SDR 17,52%, teki SDR 28,95%. Pada pengamatan gulma sebelum tanam gulma teki adalah jenis teki-tekian (*sedges*) yang mendominasi lahan percobaan dengan nilai SDR 28,95%.

Hasil analisis vegetasi gulma setelah tanam menunjukkan perubahan dominansi dan populasi gulma. Terdapat penambahan spesies gulma baru pada petak percobaan yaitu yaitu alang-alang, bayam kotok, jajagoan, dan maman ungu. Perubahan tersebut diduga dapat disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya

adalah pengolahan atau pembalikan tanah yang dapat mengangkat biji-biji gulma atau organ tumbuh vegetatif yang terdapat di dalam tanah ke permukaan tanah sehingga biji-biji gulma atau organ tumbuh vegetatif tersebut dapat berkecambah karena kondisi lingkungan yang mendukung perkecambahan. Kondisi yang dimaksud antara lain kandungan air tanah yang tersedia karena adanya pengairan, suplai unsur hara yang berasal dari pemupukan, sinar matahari, oksigen yang cukup dan suhu yang mendukung. Spesies gulma yang tumbuh bergantung pada pengairan, pemupukan, pengolahan tanah, dan cara pengendalian gulma (Noor dan Pane 2002). Penggunaan herbisida untuk mengendalikan gulma juga mempengaruhi perubahan dominansi dan populasi gulma, dimana beberapa jenis gulma terpengaruh sedangkan beberapa jenis gulma tidak terpengaruh oleh penggunaan herbisida tersebut.

Pada pengamatan umur 15, 30, 45 dan 60 hst, menunjukkan gulma teki dan grinting merupakan gulma yang mendominasi serta memiliki SDR tertinggi pada hampir semua petak perlakuan apabila dibandingkan dengan gulma lain. Gulma spesies *Cyperus rotundus* L. (*purple nutsedge*) merupakan gulma golongan teki (*sedges*), monokotil, perenial dengan sistem umbi yang ekstensif (USDA, 2013; Singh *et al.*, 2009). Gulma ini menjadi spesies invasif di lebih dari 90 negara karena distribusi dan pengaruhnya terhadap tanaman. Jaringan bawah tanah yang kompleks mulai dari umbi, akar dan rimpang menjadikan gulma ini mampu bertahan hidup dan bereproduksi dalam kondisi buruk. Gulma ini mampu beradaptasi terhadap suhu tinggi, radiasi matahari dan kelembaban (ISSG, 2013).

Gulma teki dan grinting masih belum dapat dihambat pertumbuhannya dengan herbisida maupun dengan penyiangan. Hal ini dikarenakan gulma teki dan grinting merupakan gulma tahunan yang berkembang biak secara vegetatif sehingga sulit untuk dikendalikan karena banyak organ vegetatif yang dorman di dalam tanah. Menurut Hunsigi (2001), beberapa gulma berkembang biak secara vegetatif menyebar melalui rimpang dan bertahan dalam tanah selama beberapa tahun. Dari semua gulma tersebut gulma *Cyperus rotundus* mempunyai nilai SDR yang paling tinggi dibandingkan dengan gulma yang lainnya. Hal ini diduga karena perlakuan penyiangan umbi *Cyperus rotundus* sebagian tidak terangkut sehingga umbi yang tertinggal di dalam tanah lebih cepat tumbuh kembali menjadi tanaman

baru, karena umbi akar *Cyperus rotundus* merupakan jaringan makanan serta mempunyai tunas ujung. Hal ini sesuai dengan pernyataan Alam *et al.* (2001) yang menyatakan bahwa gulma teki mempunyai akar bercabang yang luas dan umbi akar yang jumlahnya banyak. Selain itu menurut Guranto *et al.* (1998), akar tersebut gulma teki sangat efektif berkembang baik dan mempunyai daya adaptasi yang luas pada berbagai jenis tanah dan lingkungan.

#### 4.2.1.2 Bobot Kering Gulma

Parameter pengamatan bobot kering gulma dilakukan untuk mengetahui tingkat efektivitas pengendalian gulma. Pengendalian gulma dapat dikatakan efektif apabila menghasilkan bobot kering total gulma yang rendah. Berdasarkan hasil analisis, bobot kering gulma menunjukkan pengaruh secara signifikan pada semua umur pengamatan. Bobot kering total gulma perlakuan WED (tanpa pengendalian gulma) lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini dikarenakan tanpa adanya pengendalian gulma, sehingga populasi gulma lebih banyak. Pada pengamatan 15 hst, perlakuan O20 (Herbisida Oksifluorfen 2 l ha<sup>-1</sup>) dan P15 (Herbisida Pendimethalin 1000 g ha<sup>-1</sup>) menghasilkan bobot kering total gulma yang tidak berbeda nyata. Hal ini menunjukkan pengendalian gulma menggunakan herbisida sama-sama dapat menekan pertumbuhan gulma di awal pertumbuhan tanaman bawang merah. Menurut Shaner (2012) pendimethalin merupakan herbisida grup dinitroanilin, selektif, pre-emergence yang efektif mengendalikan gulma golongan rumput dan gulma berdaun lebar dengan mengganggu pembelahan mitosis dengan menghambat produksi protein mikrotubule (tubulin). Akan tetapi pada pengamatan perlakuan O15 (Herbisida Oksifluorfen 1,5 l ha<sup>-1</sup>) diperoleh bobot kering total gulma lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan herbisida oksifluorfen secara pra tumbuh dengan dosis 1,5 l ha<sup>-1</sup> mampu menekan pertumbuhan gulma sampai dengan 60 hari setelah tanam tanpa diikuti dengan penyiangan, hal ini sesuai dengan Maghfoer *et al.* (1990, dalam Wahyudi, 1993). Hasil penelitian menurut Verma dan Singh (1997) juga menunjukkan bahwa perlakuan herbisida pendimethalin 1,5 kg ha<sup>-1</sup> memberikan hasil populasi dan gulma berat kering terendah.

Pengamatan 30 hst, perlakuan O20 (Herbisida Oksifluorfen 2 l ha<sup>-1</sup>) dan P15 (Herbisida Pendimethalin 1000 g ha<sup>-1</sup>) menunjukkan peningkatan bobot kering total gulma yang cukup besar, hal ini diduga persistensi herbisida oksifluorfen dan pendimethalin menurun sehingga kemampuan daya bunuh herbisida tersebut berkurang, akibatnya gulma dapat tumbuh dengan normal. Selain itu rendahnya persistensi herbisida disebabkan oleh pengaruh hujan yang menyebabkan pencucian dan aliran permukaan yang tinggi. Ibrahim *et al.* (2011) mencatat bahwa oksifluorfen (240 g l<sup>-1</sup>) lebih efektif dalam mengurangi kepadatan gulma dan bobot kering gulma pada tanaman bawang merah daripada herbisida lainnya. Dalam studi lain, penggunaan oksifluorfen 400 g ha<sup>-1</sup> mengakibatkan kepadatan gulma lebih rendah, bobot kering gulma lebih tinggi (Ramalingam *et al.*, 2013).

Sedangkan pada pengamatan 45 dan 60 hst, bobot kering total gulma masih menunjukkan peningkatan yang cukup besar. Menurut Sukman dan Yakup (2002), tanaman yang tumbuh lebih dulu (lebih tinggi), dan tajuknya lebih rimbun akan memperoleh cahaya lebih banyak. Sedangkan tumbuhan yang lebih muda, lebih pendek dan kurang tajuknya, akan ternaungi oleh tumbuhan yang lebih tinggi sehingga pertumbuhannya menjadi lambat karena kekurangan cahaya matahari.

Herbisida oksifluorfen dapat langsung meracuni sel-sel tumbuhan yang hidup dan mempunyai kemampuan menghambat respirasi dan fotosintesis. Akibat dari penghambatan tersebut dapat mengganggu pembelahan dan perkembangan sel serta translokasi bahan makanan di daerah meristematik akar dan batang. Menurut penelitian Moenandir dan Kurniawati (1990), bahwa herbisida oksifluorfen pada konsentrasi 50 ppm dapat menghambat pertumbuhan gulma *Cynodon dactylon*. Hal ini ditunjukkan dengan kejadian kerusakan pada daun akibat rusaknya klorofil dan ditandai pula dengan bobot kering gulma yang rendah. Peningkatan konsentrasi oksifluorfen dapat menghambat pertumbuhan akar dan batang kecambah bayam duri, krokot dan rumput belulang (Moenandir dan Rai, 1999). Herbisida Oksifluorfen mempunyai sifat sebagai herbisida kontak non sistemik dan memiliki kemampuan luas untuk mengendalikan gulma berdaun lebar, rumput-rumputan dan teki. Penggunaan herbisida oksifluorfen dapat menekan bobot kering gulma missalnya gulma berdaun lebar (*Amaranthus spinosus*, *Ageratum conyzoides*), dari jenis rumput-rumputan (*Digitaria sp.*, *Echinochloa colonum*, *Eleusine indica*, *Axonopus*

*compressus*), maupun teki (*Cyperus rotundus*, *Cyperus iria*), tetapi kurang mampu menekan pertumbuhan grinting (*Cynodon dactylon*) (Widaryanto, 1994).

#### 4.2.2 Pertumbuhan Tanaman Bawang merah

Pertumbuhan vegetatif tanaman bawang merah adalah fase yang peka terhadap persaingan gulma. Pengaruh kepadatan populasi tanaman terhadap organ perbanyak vegetatif adalah semakin tinggi kepadatan populasi gulma (jumlah individu per satuan luas), maka produksi organ vegetatif akan semakin menurun dimana fase vegetatif dan reproduktif antara gulma dan bawang merah akan meningkat sampai suatu titik dimana gulma dapat melakukan penambahan kepadatan yang akan menurunkan produksi bawang merah (Sastroutomo, 1990). Kehadiran gulma pada lahan pertanaman tidak jarang menurunkan hasil dan mutu tanaman. Penurunan hasil pada tanaman secara umum bergantung pada jenis gulma, kepadatan, lama persaingan, dan senyawa allelopati yang dikeluarkan oleh gulma. Kehilangan hasil akibat gulma sulit diperkirakan karena pengaruhnya tidak dapat segera diamati (Violic, 2000). Parameter tanaman berupa pengaruh keracunan herbisida pada tanaman (fitotoksisitas), panjang tanaman, jumlah anakan, jumlah daun, bobot segar umbi dan bobot kering umbi.

Herbisida digunakan untuk menekan populasi gulma yang berada di suatu pertanaman. Herbisida oksifluorfen termasuk herbisida golongan diphenyl ether yang digunakan untuk spektrum yang luas pada pra dan pasca munculnya gulma tahunan berdaun lebar dan rumput di berbagai macam tanaman (Shrefler *et al.*, 2004; Sondhia dan Dixit, 2006, 2007). Sedangkan, Herbisida pendimethalin termasuk dalam golongan herbisida dinitroanilin. Herbisida tersebut akan aktif bila diaplikasikan ke tanah sebelum gulma tumbuh atau berkecambah. Pola kerja herbisida dinitroanilin ialah sebagai racun mitotik yang menghambat perkembangan akar dan tajuk gulma yang baru berkecambah (Sembodo, 2010). Menurut Parka (1977) herbisida pendimethalin merupakan herbisida selektif dan translokasinya di dalam tanaman dari akar ke ujung tajuk sangat rendah. Moenandir (2010), menyatakan selektifitas terjadi bila satu atau lebih spesies dalam satu ekosistem diperlakukan dengan herbisida tertentu tetapi masih tidak terganggu sedangkan spesies lain terganggu.

Pertumbuhan merupakan proses peningkatan jumlah dan ukuran sel suatu tanaman, dimana proses tersebut tidak dapat di balik. Pertumbuhan tanaman dapat di deteksi melalui pengamatan terhadap parameter tumbuhan. Pada parameter panjang tanaman bawang merah hasil analisis ragam menunjukkan bahwa metode pengendalian gulma yang berbeda memberikan pengaruh nyata pada umur pengamatan 60 hst. Perlakuan P15 (Herbisida Pendimethalin 1000 g ha<sup>-1</sup>) secara umum menunjukkan panjang tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan WED (tanpa pengendalian gulma). Pada umur pengamatan 60 hst, perlakuan O15 (Herbisida Oksifluorfen 1,5 l ha<sup>-1</sup>) memberikan panjang tanaman yang sama dengan perlakuan WFE (Penyiangan manual 15, 30, 45 HST).

Hal ini menunjukkan perlakuan menggunakan herbisida mampu menekan pertumbuhan gulma dibandingkan dengan perlakuan penyiangan. Menurut Chattha *et al.* (2004), aplikasi herbisida pra-tumbuh, bersamaan dengan pengolahan mekanis dapat membantu keuntungan di awal tanam. Kalhapure *et al.* (2013) menemukan bahwa penerapan pendimethalin sebagai pra-tumbuh dan oksifluorfen sebagai pasca berpengaruh signifikan pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman bawang merah karena lingkungan bebas gulma. Penggunaan herbisida pra tumbuh sangat penting untuk mencegah gulma dari pembibitan dan *seed bank* benih gulma yang pada akhirnya berdampak pada komponen hasil. (Fillols dan Callow, 2010)

Hasil analisis pada jumlah anakan tanaman bawang merah menunjukkan pengaruh aplikasi herbisida oksifluorfen dan pendimethalin dalam mengendalikan gulma tidak berpengaruh pada umur pengamatan 15 dan 60 hst. Hal ini disebabkan karena kondisi gulma yang mampu bersaing dengan tanaman bawang merah dalam memperebutkan air, unsur hara, sinar matahari dan ruang tumbuh sehingga proses pembentukan anakan terganggu. Pengaruh perlakuan pengendalian gulma baru nampak terhadap jumlah anakan tanaman bawang merah pada umur pengamatan 30 dan 45 hst. Perlakuan P10 (Herbisida Pendimethalin 500 g ha<sup>-1</sup>) menunjukkan jumlah anakan yang tidak berbeda dengan perlakuan WFE (Penyiangan manual 15, 30, 45 HST).

Hal ini terjadi karena rendahnya populasi gulma pada petak perlakuan tersebut akibat perlakuan herbisida sehingga kompetisi dengan tanaman bawang merah dalam memperebutkan faktor tumbuh seperti unsur hara berkurang.

Hasil ini mengkonfirmasi temuan Singh *et al.* (1998, dalam Prakash *et al.* 2000), keefektifan herbisida pendimethalin dapat dikaitkan dengan tingkat kegigihan herbisida didalam menekan pertumbuhan gulma untuk durasi yang lebih lama. Oleh karena itu, kompetisi tanaman bawang merah dengan gulma berkurang sehingga diperoleh hasil umbi lebih tinggi. Sedangkan pada perlakuan WED (tanpa pengendalian gulma) menghasilkan jumlah anakan yang paling sedikit dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Rendahnya jumlah anakan ini disebabkan oleh tingginya populasi gulma. Tidak adanya pengendalian gulma berpengaruh terhadap hasil panen dan kualitas bawang merah. Kompetisi gulma menurunkan pertumbuhan bawang, hasil dan mengurangi kualitas umbi (Kizilkaya *et al.*, 2001).

Faktor-faktor penting yang menentukan interaksi ekologi gulma adalah cahaya, suhu, air, angin, kelembaban, dan aspek musim (Zimdahl, 2007). Marwat *et al.* (2003) melaporkan bahwa gulma dapat mempengaruhi ukuran umbi dan mengurangi hasil tanaman bawang merah.

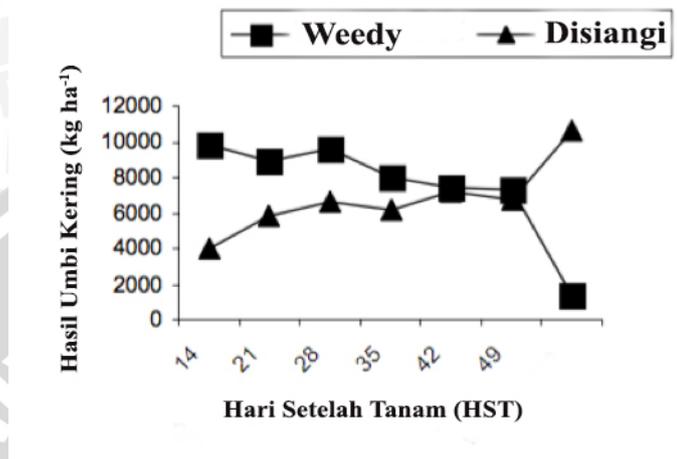
Gulma merupakan kompetitor, proses pertumbuhan lambat dan bentuk daun silinder sehingga mereka tidak dapat menghasilkan cukup kanopi untuk menekan pertumbuhan gulma (Khokhar *et al.*, 2006; Hussain *et al.*, 2008; Ibrahim *et al.*, 2011; Ramalingam *et al.*, 2013). Selain itu, tanaman bawang merah membutuhkan panjang musim tanam untuk memproduksi umbi, sehingga memungkinkan gulma untuk muncul dan bersaing dengan tanaman bawang merah (Ghosheh, 2004). Gulma dapat berkompetisi dengan mengambil nutrisi tanaman yang dibutuhkan tanaman bawang merah sehingga hasil umbi menjadi berkurang (Ghosheh, 2004; Khokhar *et al.*, 2006). Oleh karena itu, pengendalian gulma sangat penting untuk keberhasilan produksi dan memperoleh jumlah umbi lebih banyak. Penggunaan berbagai herbisida untuk pengendalian gulma pada tanaman bawang merah telah dilaporkan oleh beberapa peneliti (Patel *et al.*, 1986; Keeling *et al.*, 1990; Rapparini, 1994; Channappagoudar dan Biradar, 2007; Uygur *et al.*, 2010).

Pada pengamatan jumlah daun per rumpun, hasil analisis ragam menunjukkan bahwa metode pengendalian gulma menggunakan herbisida tidak menunjukkan jumlah yang berbeda dengan perlakuan WFE (Penyiangan manual 15, 30, 45 HST).

Berdasarkan hasil ini terlihat bahwa aplikasi herbisida oksifluorfen dan pendimethalin tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman bawang merah. Menurut Rolenzah (2013), dari hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi herbisida pendimethalin mulai dosis 495 g ha<sup>-1</sup> hingga 990 g ha<sup>-1</sup> tidak berpengaruh signifikan terhadap jumlah daun tanaman bawang merah. Hal ini diduga karena translokasi herbisida pendimethalin ke dalam tajuk bawang merah sangat rendah sehingga tidak menyebabkan gangguan pertumbuhan vegetatif terhadap tanaman bawang merah. Selain itu tanaman bawang merah yang sudah tinggi dan tajuk daun sudah saling menutupi sehingga cahaya yang ada sepenuhnya diserap oleh tanaman dimana daun yang saling menutupi menjadikan sinar matahari yang diterima gulma hanya sedikit. Menurut Parka (1977) herbisida pendimethalin merupakan herbisida selektif dan translokasinya di dalam tanaman dari akar ke ujung tajuk sangat rendah. Gulma berinteraksi dengan tanaman melalui persaingan untuk mendapatkan satu atau lebih faktor tumbuh yang terbatas seperti cahaya, hara dan air (Jatmiko *et al.*, 2002). Tanaman bawang merah tidak dapat bersaing dengan gulma karena memiliki ukuran daun yang lebih kecil dan pertumbuhannya yang lambat. Gulma bersaing dengan tanaman bawang merah di tahap-tahap pertumbuhan awal dan menjadi tempat berlindung hama serangga serta organisme penyebab penyakit. Kerugian yang disebabkan oleh gulma lebih tinggi daripada serangan hama dan penyakit (Kumar, 2014).

Keberadaan gulma yang tinggi pada pertanaman bawang merah selama pertumbuhannya akan mempengaruhi bobot segar umbi dan bobot kering umbi tanaman bawang merah. Penggunaan herbisida dalam mengendalikan gulma memberikan pengaruh yang signifikan. Pada perlakuan O15 (Herbisida oksifluorfen 1,5 l ha<sup>-1</sup>) menunjukkan bobot basah dan bobot kering umbi lebih tinggi dibandingkan dengan WED (tanpa pengendalian gulma). Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan herbisida oksifluorfen sebelum tanam mampu menekan pertumbuhan gulma sehingga memberikan kondisi lingkungan yang bebas gulma pada awal pertumbuhan bawang merah.

Keberadaan gulma sangat berpengaruh pada pertumbuhan tanaman, semakin lama keberadaan gulma pada tanaman budidaya, maka pertumbuhan dan hasil tanaman semakin menurun. Gulma berkompetisi dengan bawang merah saat musim tanam mengakibatkan 87% pengurangan hasil umbi. (Qasem, 2005).

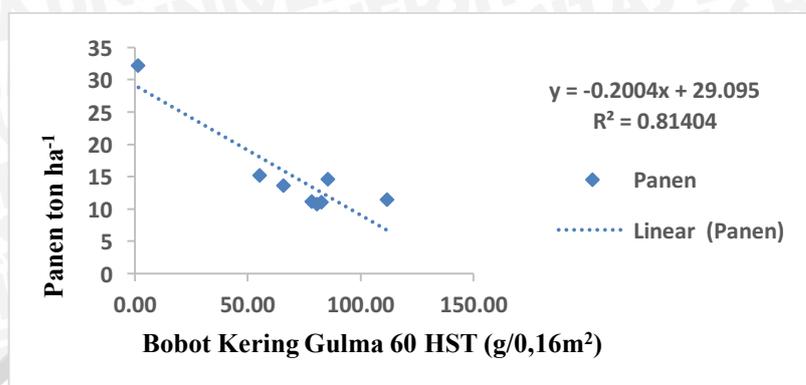


**Gambar 3.** Regresi antara periode kritis persaingan gulma dengan bawang merah di lokasi Al-Jubeiha. Kurva berdasarkan bobot umbi kering bawang merah (Qasem, 2005).

Menurut Sembodo (2010), semakin lama jangka waktu (durasi) kehadiran gulma bersama tanaman akan semakin besar penurunan hasil akibat proses kompetisi yang terjadi. Di samping itu, saat kehadiran gulma juga menentukan derajat kompetisi yang akan terjadi. Tumbuhan yang hadir lebih awal dan efektif dalam memanfaatkan sarana tumbuh yang ada dengan cepat mencapai kondisi populasi yang mantap maka daya kompetisinya akan lebih tinggi daripada tumbuhan lainnya.

Hubungan antara bobot kering gulma pada umur pengamatan 60 hst dengan hasil tanaman bawang merah disajikan dalam Gambar 4. Salah satu faktor utama dalam mempengaruhi tingkat produktivitas tanaman adalah persaingan dengan gulma. Gambar 4 menunjukkan bahwa pada umur pengamatan 60 hst, peningkatan yang terjadi pada bobot kering gulma akan berpengaruh nyata pada hasil tanaman bawang merah per hektar ( $R^2 = 0.8$ ). Semakin tinggi bobot kering gulma total maka semakin rendah hasil tanaman. Sebaliknya, semakin rendah bobot kering gulma maka semakin tinggi hasil tanaman. Hal ini dikarenakan baik gulma maupun

tanaman mempunyai kebutuhan dasar yang sama untuk pertumbuhan dan perkembangan yaitu unsur hara, air, cahaya, ruang tumbuh dan CO<sub>2</sub>.



**Gambar 4.** Regresi antara Bobot Kering Gulma Total dengan Hasil Tanaman Bawang Merah

Menurut penelitian Rolenzah (2013), bahwa aplikasi herbisida pendimethalin pada semua dosis yang diuji berpengaruh terhadap bobot basah dan bobot kering umbi per hektar. Aplikasi pendimethalin dosis 495 g ha<sup>-1</sup> hingga 990 g ha<sup>-1</sup> menunjukkan bobot basah dan bobot kering umbi lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa penyiangan. Peningkatan hasil panen disebabkan oleh peningkatan ukuran dan jumlah umbi karena menurunnya persaingan terhadap gulma. Menurut Vashi *et al.* (2011), dari hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi herbisida pendimethalin 1 kg ha<sup>-1</sup> secara pra tumbuh berpengaruh signifikan terhadap bobot umbi tertinggi tanaman bawang merah. Herbisida pendimethalin dan oksifluorfen efektif dalam mengendalikan gulma pada bawang merah yang pada akhirnya meningkatkan hasil bawang merah (Shinde *et al.*, 2013). Hasil penelitian Rahman *et al.* (2011), melaporkan bahwa aplikasi penyiangan manual berpengaruh terhadap maksimum rata-rata diameter umbi, tinggi umbi, volume umbi diikuti perlakuan pendimethalin.

Menurut Maghfoer *et al.* (1990, dalam Wahyudi, 1993), dari hasil percobaan bawang merah menunjukkan bahwa aplikasi herbisida oksifluorfen secara pra tumbuh dengan dosis 1,5 l ha<sup>-1</sup> mampu menekan pertumbuhan gulma sampai dengan 60 hari setelah tanam tanpa diikuti dengan penyiangan. Aplikasi herbisida pra-tumbuh membantu untuk memastikan keuntungan di awal musim. Menurut Hidayati (2010), dari hasil penelitian bawang merah menunjukkan bahwa herbisida

oksifluorfen dengan dosis 2 l ha<sup>-1</sup> dan pupuk kandang 10 t ha<sup>-1</sup> efektif meningkatkan komponen hasil, hasil bawang merah dan indeks panen.

Selain itu rendahnya kompetisi dalam memperebutkan faktor tumbuh antara tanaman bawang merah dengan gulma memungkinkan pertumbuhan yang optimal. Hasil penelitian Widaryanto (1994), mengungkapkan bahwa penggunaan herbisida oksifluorfen dapat menekan bobot kering gulma misalnya gulma berdaun lebar (*Amaranthus* sp) dan *Ageratum conzoides*), dari jenis rumput-rumput (*Digitaria* sp, *Echinochloa coloha*, *Eleusine indica* dan *Axonopus compressus*) maupun teki (*Cyperus rotundus*).

#### 4.2.3 Analisis Usahatani Tanaman Bawang Merah

Usahatani ialah ilmu yang mempelajari bagaimana seseorang mengalokasikan sumber daya yang ada secara efektif dan efisien untuk tujuan memperoleh keuntungan yang tinggi pada waktu tertentu (Soekartawi, 2002). Disebut efektif jika dapat mengalokasikan sumberdaya dengan sebaik-baiknya, serta dikatakan efisien apabila pemanfaatan sumberdaya tersebut menghasilkan output yang melebihi input.

Biaya variabel adalah biaya yang jumlahnya berubah-ubah sebanding dengan perubahan volume kegiatan, namun biaya per unitnya tetap (Zulkifli dan Harnanto, 2003). Cara pengendalian gulma juga berpengaruh pada besarnya biaya variabel. Perlakuan WFE (Penyiangan manual 15, 30 dan 45 HST) membutuhkan biaya pengendalian tertinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Duncar dan Breeke (2002), yang mengemukakan bahwa pengendalian dengan penyiangan memerlukan waktu cukup lama dan tenaga kerja lebih banyak, sehingga biaya yang dikeluarkan juga semakin banyak.

Pada pertumbuhan tanaman bawang merah perlakuan yang paling efektif dan efisien adalah perlakuan O15 (Herbisida Oksifluorfen 1,5 l ha<sup>-1</sup>), hal ini dikarenakan herbisida yang diberikan setelah tanam memberikan hasil pengendalian yang efektif terhadap gulma sehingga tidak memerlukan waktu yang cukup lama serta dapat menekan biaya yang dikeluarkan.