

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Analisis Vegetasi

Pengamatan gulma yang dilakukan sebelum aplikasi, 4 minggu setelah aplikasi (MSA), 8 minggu setelah aplikasi (MSA) dan 12 minggu setelah aplikasi (MSA) diperoleh 28 spesies gulma. Nama-nama gulma tersebut dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini:

Tabel 2. Nama-nama gulma pada lahan Kelapa Sawit Tanaman Belum Menghasilkan di Donomulyo, Kabupaten Malang.

No	Bahasa Latin	Bahasa Indonesia
1	<i>Axonopus compressus</i> (Sw.) Beauv	Jukut Pahit
2	<i>Ageratum conyzoides</i> L	Babandotan
3	<i>Amorphapulus campanulatus</i>	
4	<i>Borreria laevis</i> L	Bulu Lutung
5	<i>Bidens pilosa</i>	Ajeran
6	<i>Centella asiatica</i> L	Pegagan
7	<i>Chamaesyce drummondii</i>	
8	<i>Cyperus kylingia</i>	Udelan
9	<i>Cyperus rotundus</i> L	Teki Ladang
10	<i>Digitaria sanguinalis</i> Scop.	Genjoran
11	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv	Jajagoan
12	<i>Eleusine indica</i> L	Belulangan
13	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC. Ex Wight	Tempuh Wiyang
14	<i>Erigeron sumatrensis</i> Retz	Jabung
15	<i>Eupatorium odoratum</i> L	Kirinyu
16	<i>Euphorbia heterophylla</i>	Kate Mas
17	<i>Euphorbia hirta</i> L	Patikan Kerbau
18	<i>Hyptis capitata</i> jacq	Rumput Knop
19	<i>Imperata cylindrica</i> L	Alang-alang
20	<i>Ipomea triloba</i> L	
21	<i>Lantana camara</i>	
22	<i>Mecardonia procumbens</i>	
23	<i>Mimosa pudica</i> L	Putri Malu
24	<i>Ocimum tenuiflorum</i>	Ruku-ruku
25	<i>Oxalis barrelieri</i> L	Belimbing Tanah
26	<i>Paspalum conjugatum</i> Berg	Rumput pait
27	<i>Phyllanthus niruri</i> L	Meniran
28	<i>Synedrella nodiflora</i> L. Gaertn	Gletang warak
29	<i>Tridax procumbens</i> L	Gletang
30	<i>Trifolium repens</i>	

4.1.1.1 Inventarisasi dan Analisis Vegetasi Gulma Sebelum Aplikasi Herbisida

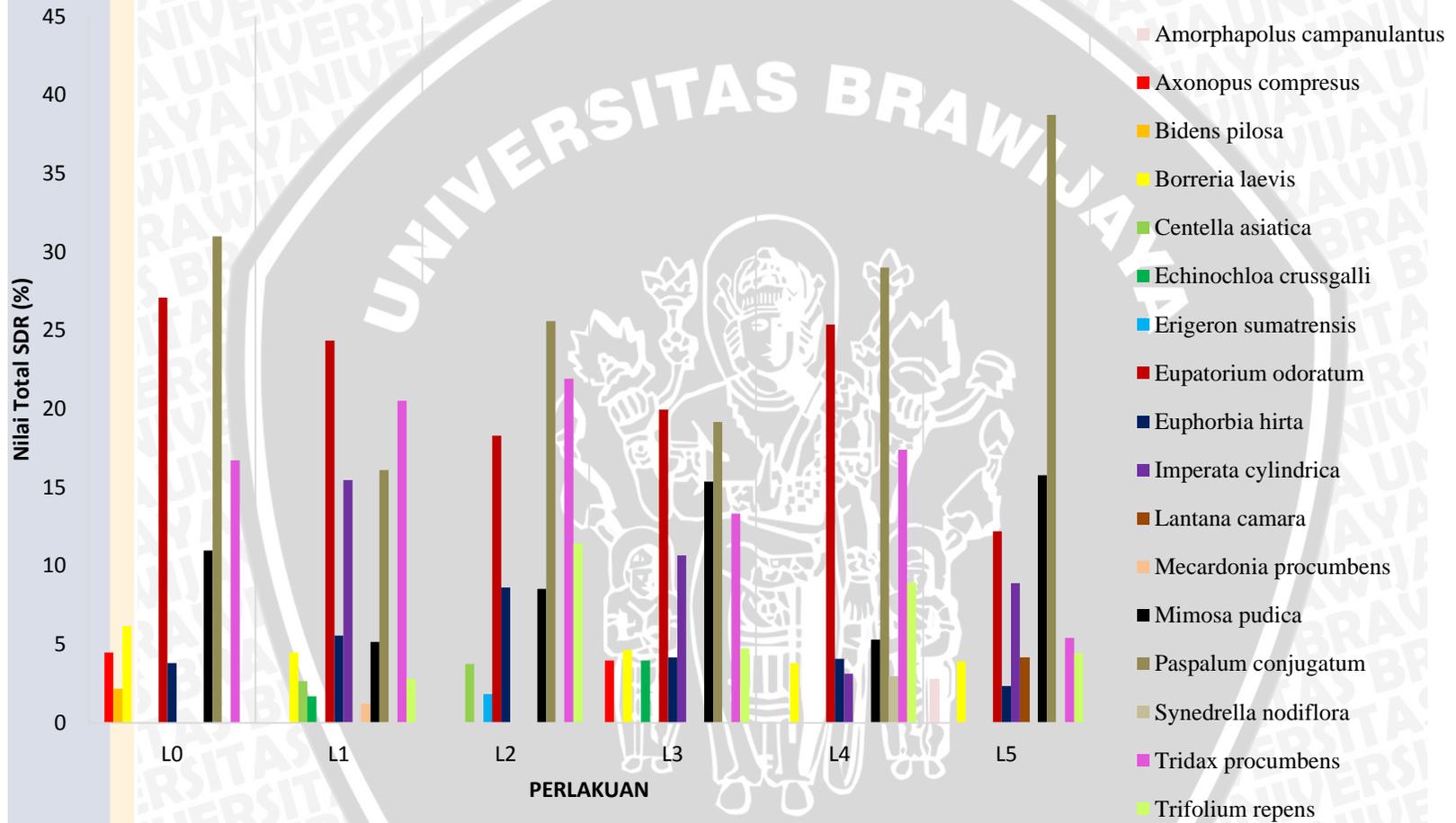
Inventarisasi dan analisis vegetasi gulma sebelum diaplikasikannya herbisida dilakukan untuk mengetahui jenis dan sebaran gulma pada area pengamatan. Hasil inventarisasi gulma yang telah dilakukan diperoleh 17 spesies gulma yang terdiri dari 13 gulma berdaun lebar dan 4 berdaun sempit. Jenis jenis gulma berdaun lebar yang tumbuh ialah *Amorphopolus campanulatus*, *Bidens pilosa*, *Centella asiatica*, *Erigeron sumatrensis*, *Eupatorium odoratum*, *Euphorbia hirta*, *Lantana camara*, *Mecardonia procumbens*, *Synedrella nodiflora*, *Tridax procumbens*, *Trifolium repens*, *Borreria laevis*, *Mimosa pudica*. Jenis gulma sempit ialah *Axonopus compresus*, *Echinochloa crussgalli*, *Imperata cylindrica*, dan *Paspalum conjugatum*. Nilai SDR gulma per perlakuan sebelum aplikasi herbisida dapat dilihat pada tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3. Jenis-jenis gulma dan Nilai Total SDR per perlakuan sebelum aplikasi herbisida

Nama Spesies Gulma	Nilai Total SDR (%) Sebelum Aplikasi					
	L0	L1	L2	L3	L4	L5
<i>Amorphopolus campanulatus</i>	0	0	0	0	0	2.76
<i>Axonopus compresus</i>	4.48	0	0	3.97	0	0
<i>Bidens pilosa</i>	2.15	0	0	0	0	0
<i>Borreria laevis</i>	6.16	4.49	0	4.65	3.81	3.91
<i>Centella asiatica</i>	0	2.66	3.75	0	0	0
<i>Echinochloa crussgalli</i>	0	1.69	0	3.97	0	0
<i>Erigeron sumatrensis</i>	0	0	1.84	0	0	0
<i>Eupatorium odoratum</i>	27.09	24.35	18.3	19.95	25.37	12.21
<i>Euphorbia hirta</i>	3.81	5.56	8.63	4.17	4.08	2.35
<i>Imperata cylindrica</i>	0	15.46	0	10.67	3.14	8.89
<i>Lantana camara</i>	0	0	0	0	0	4.14
<i>Mecardonia procumbens</i>	0	1.21	0	0	0	0
<i>Mimosa pudica</i>	10.98	5.15	8.54	15.37	5.31	15.77
<i>Paspalum conjugatum</i>	30.99	16.1	25.59	19.18	29	38.74
<i>Synedrella nodiflora</i>	0	0	0	0	2.95	0
<i>Tridax procumbens</i>	16.73	20.53	21.93	13.33	17.4	5.41
<i>Trifolium repens</i>	0	2.8	11.42	4.74	8.94	4.43
Total	100	100	100	100	100	100

Keterangan: L₀ = Kontrol; L₁ = IPA Glifosat 250 SL 2.25 l.ha⁻¹; L₂ = IPA Glifosat 250 SL 3.0 l.ha⁻¹; L₃ = IPA Glifosat 250 SL 3.75 l.ha⁻¹; L₄ = IPA Glifosat 250 SL 4.50 l.ha⁻¹; L₅ = Pengendalian manual;

Nilai Total SDR (%) per perlakuan sebelum aplikasi herbisida



Gambar 2. Grafik Nilai Sum Dominance Ratio (SDR) Pada Pengamatan Sebelum Aplikasi

Berdasarkan nilai SDR gulma per spesies yang diperoleh dari total per ulangan, pada perlakuan IPA Glifosat 250 SL 2.25 l.ha⁻¹ (L₁) gulma yang mendominasi ialah *Eupatorium odoratum* dengan nilai SDR = 24.35 % dan *Tridax procumbens* 20.53 %; perlakuan IPA Glifosat 250 SL 3.0 l.ha⁻¹ (L₂) didominasi gulma *Paspalum conjugatum* 25.59 % dan *Tridax procumbens* 21.93 %; perlakuan IPA Glifosat 250 SL 3.75 l.ha⁻¹ (L₃) spesies yang mendominasi ialah gulma *Eupatorium odoratum* 19.95 % dan *Paspalum conjugatum* 19.18 %; perlakuan IPA Glifosat 250 SL 4.50 l.ha⁻¹ (L₄) didominasi gulma dari spesies *Paspalum conjugatum* 29 % dan *Eupatorium odoratum* 25.37 %; perlakuan pengendalian manual (L₅) dengan spesies gulma yang mendominasi ialah *Paspalum conjugatum* 38.74 % dan *Eupatorium odoratum* 12.21 %; sedangkan tanpa perlakuan (L₀) didominasi gulma *Paspalum conjugatum* 30.99% dan *Eupatorium odoratum* 27.09 %. Gulma yang muncul disetiap petak perlakuan pada pengamatan sebelum aplikasi ialah *Eupatorium odoratum*, *Euphorbia hirta*, *Mimosa pudica*, *Paspalum conjugatum*, dan *Tridax procumbens*.

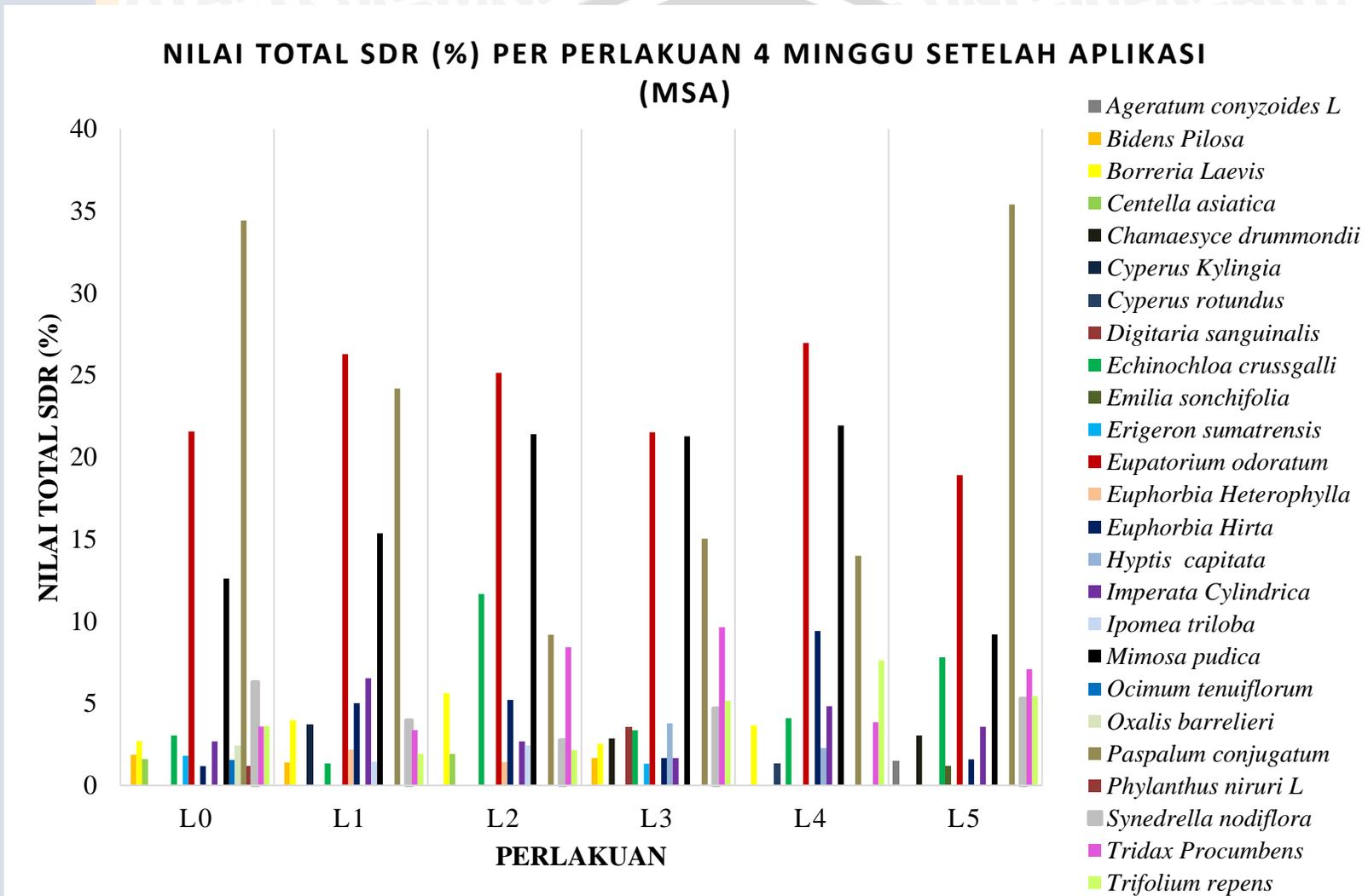
4.1.1.2 Analisis Vegetasi Gulma 4 Minggu Setelah Aplikasi (MSA) Herbisida

Analisis vegetasi yang dilakukan 4 minggu setelah aplikasi herbisida diperoleh perbedaan jenis gulma, ditemukan beberapa spesies gulma yang berbeda dibandingkan analisis vegetasi yang dilakukan sebelum aplikasi. Terdapat 25 spesies gulma yang terdiri dari 19 gulma berdaun lebar, 4 berdaun sempit dan 2 gulma jenis teki-teki. Jenis-jenis gulma berdaun lebar tersebut ialah *Ageratum conyzoides*, *Bidens pilosa*, *Borreria laevis*, *Centella asiatica*, *Chamaesyce drummondii*, *Emilia sonchifolia*, *Erigeron sumatrensis*, *Eupatorium odoratum*, *Euphorbia heterophylla*, *Hyptis capitata*, *Ipomea triloba*, *Mimosa pudica*, *Ocimum tenuiflorum*, *Oxalis barrelieri*, *Phyllanthus niruri*, *Synedrella nodiflora*, *Tridax procumbens*, dan *Trifolium repens*. Jenis gulma berdaun sempit yang ditemukan ialah *Digitaria sanguinalis*, *Echinochloa crusgalli*, *Imperata cylindrica*, *Paspalum conjugatum* dan jenis teki-teki ialah *Cyperus kylingia* dan *Cyperus rotundus*. Terjadi penambahan beberapa spesies gulma dibandingkan pengamatan sebelum aplikasi, salah satu penyebab hal ini terjadi ialah peningkatan kelembapan tanah dikarenakan curah hujan yang semakin tinggi.

Tabel 4. Jenis-jenis gulma dan Nilai Total SDR per perlakuan 4 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)

Nama Spesies Gulma	Nilai Total SDR (%)					
	L0	L1	L2	L3	L4	L5
<i>Ageratum conyzoides</i>	0	0	0	0	0	1.49
<i>Bidens pilosa</i>	1.87	1.41	0	1.68	0	0
<i>Borreria laevis</i>	2.71	3.97	5.63	2.53	3.68	0
<i>Centella asiatica</i>	1.6	0	1.92	0	0	0
<i>Chamaesyce drummondii</i>	0	0	0	2.86	0	3.05
<i>Cyperus kylingia</i>	0	3.71	0	0	0	0
<i>Cyperus rotundus</i>	0	0	0	0	1.33	0
<i>Digitaria sanguinalis</i>	0	0	0	3.54	0	0
<i>Echinochloa crusgalli</i>	3.05	1.34	11.66	3.36	4.1	7.81
<i>Emilia sonchifolia</i>	0	0	0	0	0	1.18
<i>Erigeron sumatrensis</i>	1.8	0	0	1.32	0	0
<i>Eupatorium odoratum</i>	21.57	26.29	25.14	21.53	26.97	18.91
<i>Euphorbia heterophylla</i>	0	2.18	1.42	0	0	0
<i>Euphorbia hirta</i>	1.17	5.02	5.21	1.68	9.41	1.59
<i>Hyptis capitata</i>	0	0	0	3.79	2.28	0
<i>Imperata cylindrica</i>	2.69	6.54	2.68	1.67	4.83	3.57
<i>Ipomea triloba</i>	0	1.44	2.43	0	0	0
<i>Mimosa pudica</i>	12.61	15.37	21.41	21.28	21.94	9.2
<i>Ocimum tenuiflorum</i>	1.53	0	0	0	0	0
<i>Oxalis barrelieri</i>	2.41	0	0	0	0	0
<i>Paspalum conjugatum</i>	34.43	24.19	9.18	15.03	14	35.4
<i>Phyllanthus niruri</i>	1.17	0	0	0	0	0
<i>Synedrella nodiflora</i>	6.3	3.98	2.77	4.7	0	5.3
<i>Tridax procumbens</i>	3.6	3.38	8.43	9.65	3.85	7.08
<i>Trifolium repens</i>	3.63	1.92	2.15	5.16	7.62	5.45
Total	100	100	100	100	100	100

Keterangan: L₀ = Kontrol; L₁ = IPA Glifosat 250 SL 2.25 l.ha⁻¹; L₂ = IPA Glifosat 250 SL 3.0 l.ha⁻¹; L₃ = IPA Glifosat 250 SL 3.75 l.ha⁻¹; L₄ = IPA Glifosat 250 SL 4.50 l.ha⁻¹; L₅ = Pengendalian manual;



Gambar 3. Grafik Nilai Sum Dominance Ratio (SDR) Pada Pengamatan 4 Minggu Setelah Aplikasi

4.1.1.3 Analisis Vegetasi Gulma 8 Minggu Setelah Aplikasi (MSA) Herbisida

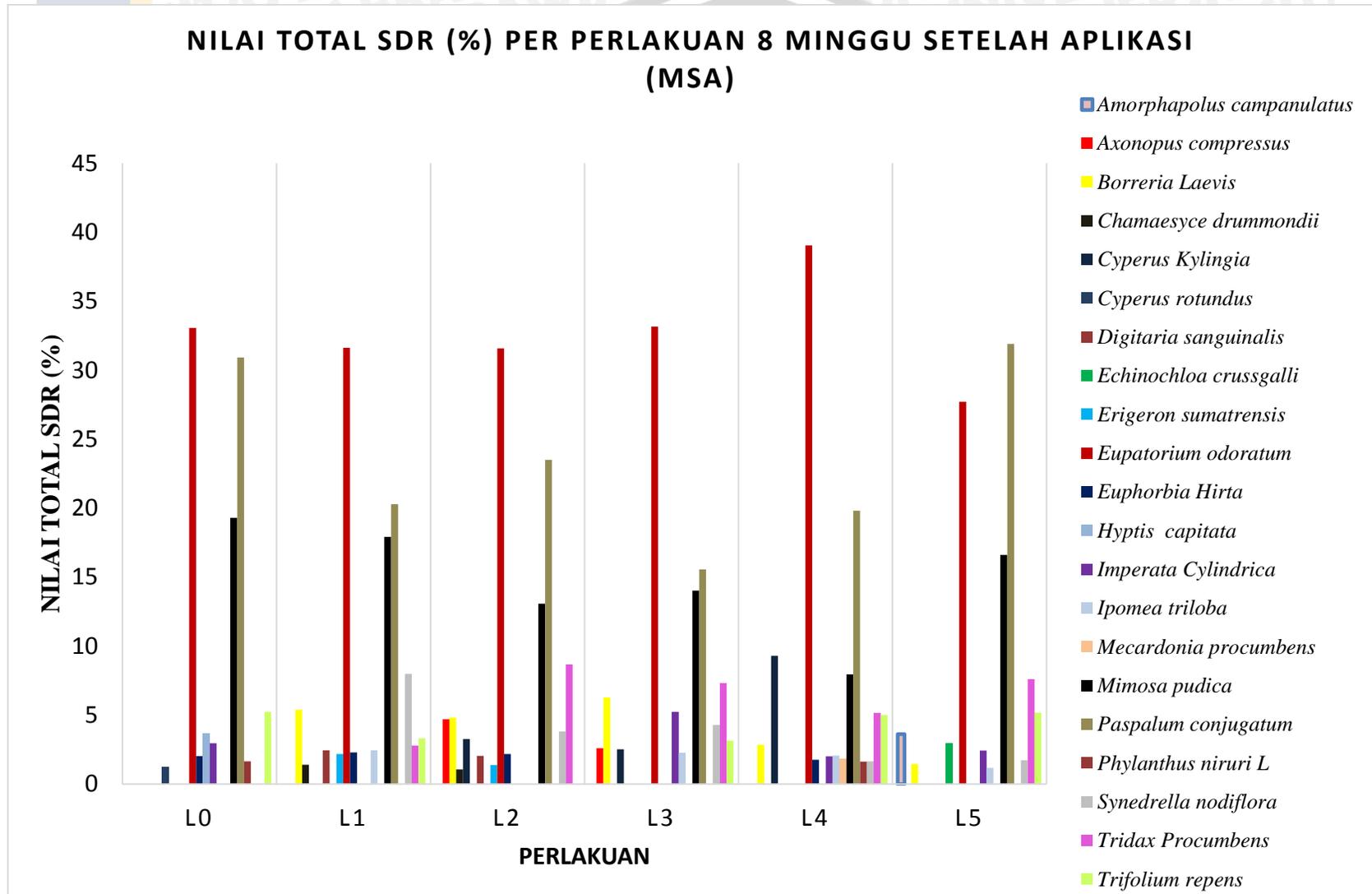
Hasil analisis vegetasi gulma yang dilakukan pada 8 minggu setelah aplikasi ditemukan perubahan komposisi gulma dibandingkan pengamatan sebelumnya. Berbagai spesies gulma yang ditemukan terdiri dari 14 gulma berdaun lebar, 5 gulma berdaun sempit dan 2 gulma teki-tekian. Gulma berdaun lebar yang terdapat pada pengamatan 8 MSA ialah *Amorphapolus campanulatus*, *Borreria laevis*, *Chamaesyce drummondii*, *Erigeron sumatrensis*, *Eupatorium odoratum*, *Euphorbia hirta*, *Hyptis capitata*, *Ipomea triloba*, *Mecardonia procumbens*, *Mimosa pudica*, *Phyllanthus niruri*, *Synedrella nodiflora*, *Tridax procumbens*, dan *Trifolium repens*. Jenis gulma berdaun sempit yang ditemukan antarlain *Axonopus compressus*, *Digitaria sanguinalis*, *Echinochloa crussgalli*, *Imperata Cylindrica*, *Paspalum conjugatum* dan gulma jenis teki-tekian ialah *Cyperus Kylingia*, *Cyperus rotundus*.

Berdasarkan hasil analisis vegetasi diperoleh nilai SDR yang mendominasi pada perlakuan IPA Glifosat 250 SL 2.25 l.ha⁻¹ (L₁) adalah gulma *Eupatorium odoratum* dengan nilai SDR = 31.61 % dan *Paspalum conjugatum* 20.28 %; perlakuan IPA Glifosat 250 SL 3.0 l.ha⁻¹ (L₂) didominasi gulma *Eupatorium odoratum* 31.58 % dan *Paspalum conjugatum* 23.49 %; perlakuan IPA Glifosat 250 SL 3.75 l.ha⁻¹ (L₃) spesies yang mendominasi ialah gulma *Eupatorium odoratum* 33.16 % dan *Paspalum conjugatum* 15.55 %; perlakuan IPA Glifosat 250 SL 4.50 l.ha⁻¹ (L₄) didominasi gulma dari spesies *Eupatorium odoratum* 39.04 % dan *Paspalum conjugatum* 19.81 %; perlakuan pengendalian manual (L₅) dengan spesies gulma yang mendominasi ialah *Eupatorium odoratum* 27.70 % dan *Paspalum conjugatum* 31.90 % ; tanpa perlakuan (L₀) didominasi gulma *Eupatorium odoratum* 33.06 % . dan *Paspalum conjugatum* 30.92 %

Tabel 5. Jenis-jenis gulma dan Nilai Total SDR 8 Minggu Setelah Aplikasi (MSA) Herbisida

Nama Spesies Gulma	Nilai Total SDR (%)					
	L0	L1	L2	L3	L4	L5
<i>Amorphopolus campanulatus</i>	0	0	0	0	0	3.62
<i>Axonopus compressus</i>	0	0	4.71	2.59	0	0
<i>Borreria laevis</i>	0	5.38	4.81	6.27	2.85	1.45
<i>Chamaesyce drummondii</i>	0	1.4	1.06	0	0	0
<i>Cyperus kylingia</i>	0	0	3.25	2.52	9.3	0
<i>Cyperus rotundus</i>	1.24	0	0	0	0	0
<i>Digitaria sanguinalis</i>	0	2.44	2.04	0	0	0
<i>Echinochloa crusgalli</i>	0	0	0	0	0	2.96
<i>Erigeron sumatrensis</i>	0	2.17	1.38	0	0	0
<i>Eupatorium odoratum</i>	33.06	31.61	31.58	33.16	39.04	27.70
<i>Euphorbia hirta</i>	2.02	2.3	2.17	0	1.76	0
<i>Hyptis capitata</i>	3.63	0	0	0	0	0
<i>Imperata cylindrica</i>	2.95	0	0	5.23	2.01	2.42
<i>Ipomea triloba</i>	0	2.45	0	2.28	2.06	1.18
<i>Mecardonia procumbens</i>	0	0	0	0	1.81	0
<i>Mimosa pudica</i>	19.29	17.91	13.07	14.02	7.95	16.60
<i>Paspalum conjugatum</i>	30.92	20.28	23.49	15.55	19.81	31.90
<i>Phylanthus niruri</i>	1.65	0	0	0	1.62	0
<i>Synedrella nodiflora</i>	0	7.98	3.8	4.28	1.64	1.73
<i>Tridax procumbens</i>	0	2.79	8.67	7.33	5.16	7.60
<i>Trifolium repens</i>	5.24	3.31	0	3.15	5	5.18
Total	100	100	100	100	100	100

Keterangan: L₀ = Kontrol; L₁ = IPA Glifosat 250 SL 2.25 l.ha⁻¹; L₂ = IPA Glifosat 250 SL 3.0 l.ha⁻¹; L₃ = IPA Glifosat 250 SL 3.75 l.ha⁻¹; L₄ = IPA Glifosat 250 SL 4.50 l.ha⁻¹; L₅ = Pengendalian manual.



Gambar 4. Grafik Nilai Sum Dominance Ratio (SDR) Pada Pengamatan 8 Minggu Setelah Aplikasi

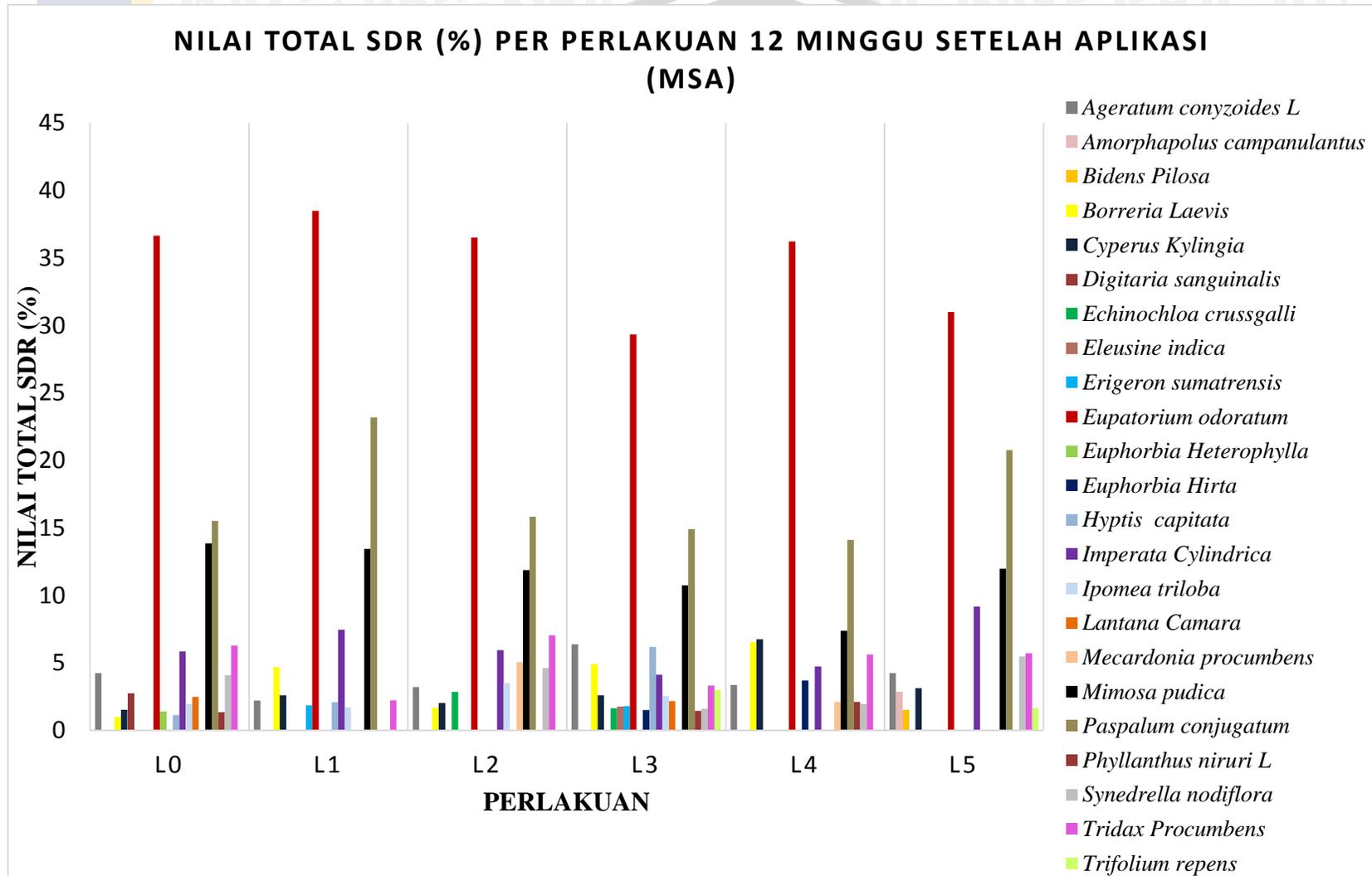
4.1.1.4 Analisis Vegetasi Gulma 12 Minggu Setelah Aplikasi (MSA) Herbisida

Hasil pengamatan terakhir yang dilakukan pada 12 minggu setelah aplikasi dapat dilihat pada tabel 6 dibawah ini.

Tabel 6. Jenis-jenis gulma dan Nilai Total SDR 12 Minggu Setelah Aplikasi (MSA) Herbisida

Nama Spesies Gulma	Nilai Total SDR (%) 12 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)					
	L0	L1	L2	L3	L4	L5
<i>Ageratum conyzoides</i>	4.25	2.20	3.2	6.38	3.37	4.25
<i>Amorphopolus campanulatus</i>	0	0	0	0	0	2.82
<i>Bidens pilosa</i>	0	0	0	0	0	1.53
<i>Borreria laevis</i>	1	4.70	1.68	4.92	6.54	0
<i>Cyperus kylingia</i>	1.53	2.61	2.04	2.6	6.75	3.13
<i>Digitaria sanguinalis</i>	2.70	0	0	0	0	0
<i>Echinochloa crussgalli</i>	0	0	2.85	1.64	0	0
<i>Eleusine indica</i>	0	0	0	1.75	0	0
<i>Erigeron sumatrensis</i>	0	1.86	0	1.8	0	0
<i>Eupatorium odoratum</i>	36.67	38.51	36.53	29.35	36.23	31.00
<i>Euphorbia heterophylla</i>	1.36	0	0	0	0	0
<i>Euphorbia hirta</i>	0	0	0	1.5	3.70	0
<i>Hyptis capitata</i>	1.13	2.10	0	6.19	0	0
<i>Imperata cylindrica</i>	5.85	7.46	5.95	4.13	4.74	9.17
<i>Ipomea triloba</i>	1.96	1.71	3.51	2.55	0	0
<i>Lantana camara</i>	2.48	0	0	2.17	0	0
<i>Mecardonia procumbens</i>	0	0	5.04	0	2.11	0
<i>Mimosa pudica</i>	13.85	13.44	11.89	10.75	7.38	11.97
<i>Paspalum conjugatum</i>	15.52	23.19	15.83	14.91	14.11	20.76
<i>Phyllanthus niruri L</i>	1.35	0	0	1.44	2.11	0
<i>Synedrella nodiflora</i>	4.09	0	4.61	1.6	1.96	5.47
<i>Tridax procumbens</i>	6.29	2.23	7.05	3.32	5.61	5.71
<i>Trifolium repens</i>	0	0	0	3.02	0	1.65
Total	100	100	100	100	100	100

Keterangan: L₀ = Kontrol; L₁ = IPA Glifosat 250 SL 2.25 1.ha⁻¹; L₂ = IPA Glifosat 250 SL 3.0 1.ha⁻¹; L₃ = IPA Glifosat 250 SL 3.75 1.ha⁻¹; L₄ = IPA Glifosat 250 SL 4.50 1.ha⁻¹; L₅ = Pengendalian manual;



Gambar 5. Grafik Nilai Sum Dominance Ratio (SDR) Pada Pengamatan 12 Minggu Setelah Aplikasi

Terdapat 23 jenis spesies gulma yang ditemukan yang terdiri dari 17 jenis gulma berdaun lebar, 5 jenis gulma berdaun sempit dan 1 jenis gulma teki. Jenis spesies gulma berdaun lebar yang ditemukan pada pengamatan 12 MSA antarlain ialah *Ageratum conyzoides*, *Amorpholus campanulatus*, *Bidens pilosa*, *Borreria laevis*, *Erigeron sumatrensis*, *Eupatorium odoratum*, *Euphorbia heterophylla*, *Euphorbia hirta*, *Hyptis capitata*, *Ipomea triloba*, *Lantana camara*, *Mecardonia procumbens*, *Mimosa pudica*, *Phyllanthus niruri*, *Synedrella nodiflora*, *Tridax procumbens* dan *Trifolium repens*. Jenis gulma berdaun sempit yang terdapat meliputi *Digitaria sanguinalis*, *Echinochloa crusgalli*, *Eleusine indica*, *Imperata cylindrica*, *Paspalum conjugatum* dan gulma jenis teki ialah *Cyperus kylingia*.

Berdasarkan hasil analisis vegetasi diperoleh nilai SDR yang mendominasi pada perlakuan IPA Glifosat 250 SL 2.25 l.ha⁻¹ (L₁) adalah gulma *Eupatorium odoratum* dengan nilai SDR = 38.51 % dan *Paspalum conjugatum* 23.19%; perlakuan IPA Glifosat 250 SL 3.0 l.ha⁻¹ (L₂) didominasi gulma *Eupatorium odoratum* 36.53% dan *Paspalum conjugatum* 15.83%; perlakuan IPA Glifosat 250 SL 3.75 l.ha⁻¹ (L₃) spesies yang mendominasi ialah gulma *Eupatorium odoratum* 29.35 % dan *Paspalum conjugatum* 14.91 %; perlakuan IPA Glifosat 250 SL 4.50 l.ha⁻¹ (L₄) didominasi gulma dari spesies *Eupatorium odoratum* 36.23 % dan *Paspalum conjugatum* 14.11%; perlakuan pengendalian manual (L₅) dengan spesies gulma yang mendominasi ialah *Eupatorium odoratum* 31.00 % dan *Paspalum conjugatum* 20.76 % ; tanpa perlakuan (L₀) didominasi gulma *Eupatorium odoratum* 36.67 % . dan *Paspalum conjugatum* 15.52%.

4.1.2 Biomassa Gulma

4.1.2.1 Rata-Rata Bobot Kering Total Gulma Per Perlakuan

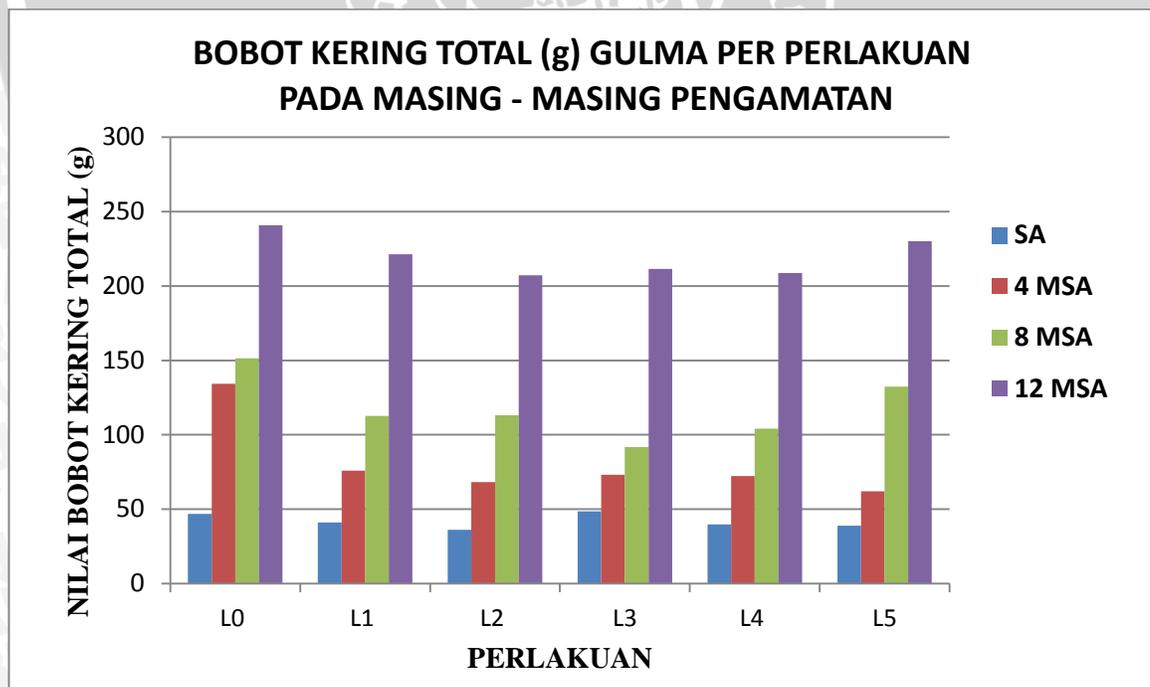
Rata-rata bobot kering total gulma pada setiap perlakuan dan masing-masing pengamatan dapat dilihat pada tabel 7. Pada tabel 7 pengamatan sebelum aplikasi (SA) gulma memiliki rata-rata bobot kering total yang hampir sama, hal ini dikarenakan belum adanya perlakuan atau pengendalian yang telah dilakukan. Pada pengamatan 4 MSA, berdasarkan analisis ragam yang telah dilakukan menunjukkan bahwa adanya pengaruh nyata perlakuan herbisida IPA Glifosat 250 SL dosis 2.25 l.ha⁻¹

¹, 3.0 l.ha⁻¹, 3.75 l.ha⁻¹, 4.50 l.ha⁻¹ dan penyiangan manual terhadap rata-rata bobot kering total gulma jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Namun pada pengamatan 8 dan 12 MSA terlihat pada tabel 7 bahwa pengaruh perlakuan herbisida dan penyiangan manual tidak menunjukkan adanya pengaruh nyata terhadap rata-rata bobot kering total gulma.

Tabel 7. Rata-rata bobot kering total gulma (g) per perlakuan pada sebelum aplikasi (SA), 4, 8 dan 12 minggu setelah aplikasi (MSA)

Perlakuan	SA	4 MSA	8 MSA	12 MSA
L ₀ (Kontrol)	46.78	134.23 b	151.35	240.75
L ₁ (IPA Glifosat 250 SL 2.25 l.ha ⁻¹)	41.15	76 a	112.68	221.20
L ₂ (IPA Glifosat 250 SL 3.0 l.ha ⁻¹)	36.18	68.23 a	113.13	207.20
L ₃ (IPA Glifosat 250 SL 3.75 l.ha ⁻¹)	48.50	73.13 a	91.80	211.38
L ₄ (IPA Glifosat 250 SL 4.50 l.ha ⁻¹)	39.70	72.26 a	104.17	208.65
L ₅ (Penyiangan manual)	38.90	62.03 a	132.43	230.05
BNT 5 %		39.07 *	tn	tn

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5 % ; tn:tidak nyata; *:nyata.



Gambar 6. Grafik Bobot kering total pada masing masing pengamatan

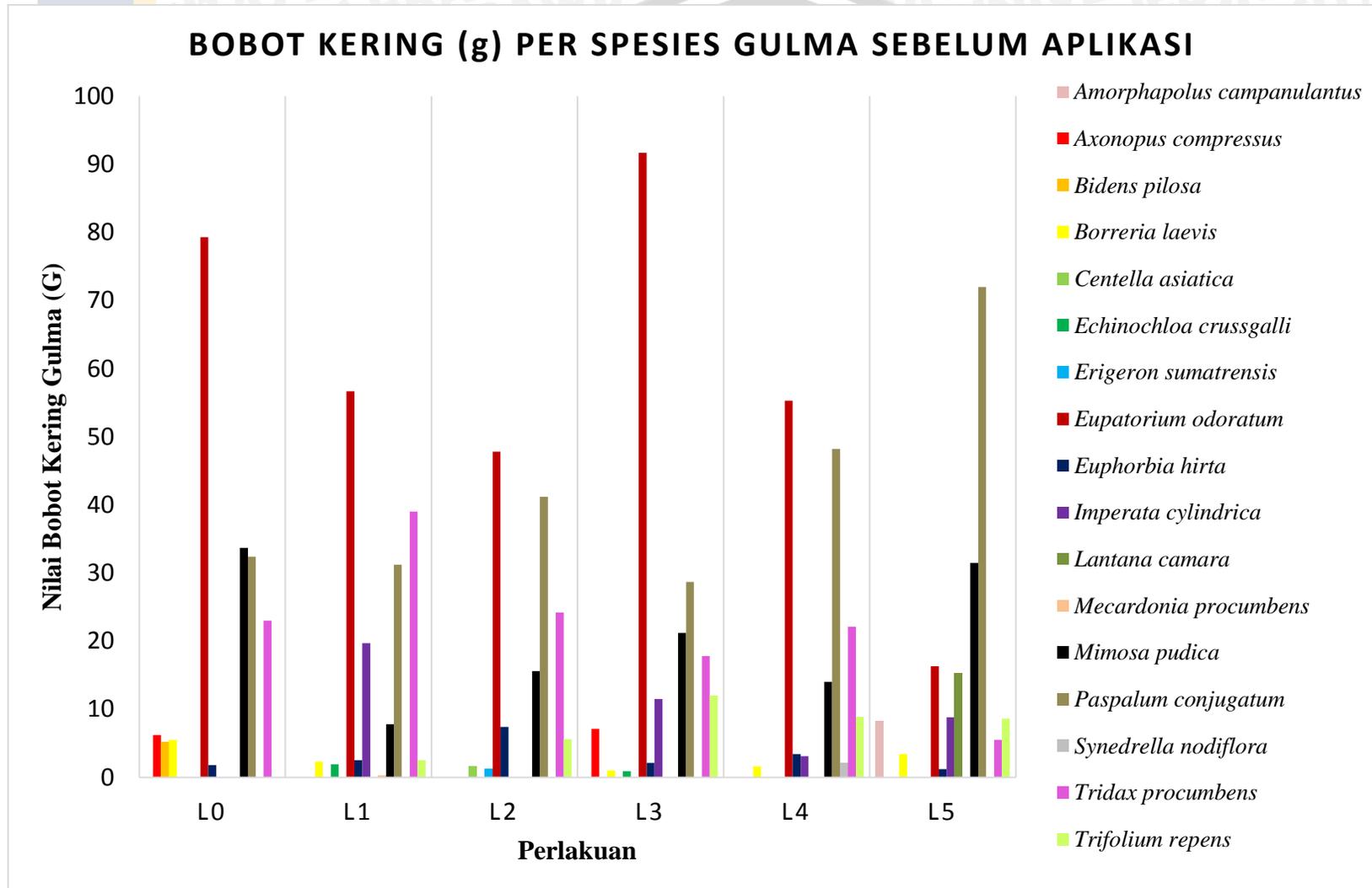
4.1.2.2 Bobot Kering Gulma Per Spesies

Bobot kering gulma per spesies sebelum aplikasi dapat dilihat pada tabel 8, terdapat 17 spesies ditemukan pada pengamatan sebelum aplikasi. Tabel 8 menunjukkan bobot kering gulma yang tinggi pada setiap perlakuan yaitu gulma golongan berdaun lebar dan di ikuti gulma golongan berdaun sempit. Gulma golongan berdaun lebar antara lain *Epatorium odoratum*, *Tridax procumbens*, dan *Mimosa pudica*. Sedangkan gulma golongan berdaun sempit yaitu *Paspalum conjugatum*.

Tabel 8. Bobot Kering Gulma Per Spesies Sebelum Aplikasi

Nama Spesies Gulma	Berat Kering (BK) Total Per Perlakuan (g)					
	L0	L1	L2	L3	L4	L5
<i>Amorphapolus campanulatus</i>	0	0	0	0	0	8.3
<i>Axonopus compressus</i>	6.2	0	0	7.10	0	
<i>Bidens pilosa</i>	5.2	0	0	0	0	0
<i>Borreria laevis</i>	5.5	2.30	0	1.00	1.60	3.4
<i>Centella asiatica</i>	0	0	1.60	0	0	0
<i>Echinochloa crussgalli</i>	0	1.90	0	0.90	0	0
<i>Erigeron sumatrensis</i>	0	0	1.30	0	0	0
<i>Epatorium odoratum</i>	79.30	56.70	47.80	91.70	55.30	16.30
<i>Euphorbia hirta</i>	1.80	2.50	7.40	2.10	3.40	1.20
<i>Imperata cylindrica</i>	0	19.70	0	11.50	3.10	8.80
<i>Lantana camara</i>	0	0	0	0	0	15.30
<i>Mecardonia procumbens</i>	0	0.30	0	0	0	0
<i>Mimosa pudica</i>	33.70	7.80	15.60	21.20	14	31.5
<i>Paspalum conjugatum</i>	32.40	31.20	41.20	28.70	48.20	72.00
<i>Synedrella nodiflora</i>	0	0	0	0	2.20	0
<i>Tridax procumbens</i>	23.00	39.00	24.20	17.80	22.10	5.5
<i>Trifolium repens</i>	0	2.50	5.60	12	8.90	8.60

Keterangan: L₀ = Kontrol; L₁ = IPA Glifosat 250 SL 2.25 1.ha⁻¹; L₂ = IPA Glifosat 250 SL 3.0 1.ha⁻¹; L₃ = IPA Glifosat 250 SL 3.75 1.ha⁻¹; L₄ = IPA Glifosat 250 SL 4.50 1.ha⁻¹; L₅=Pengendalian manual;

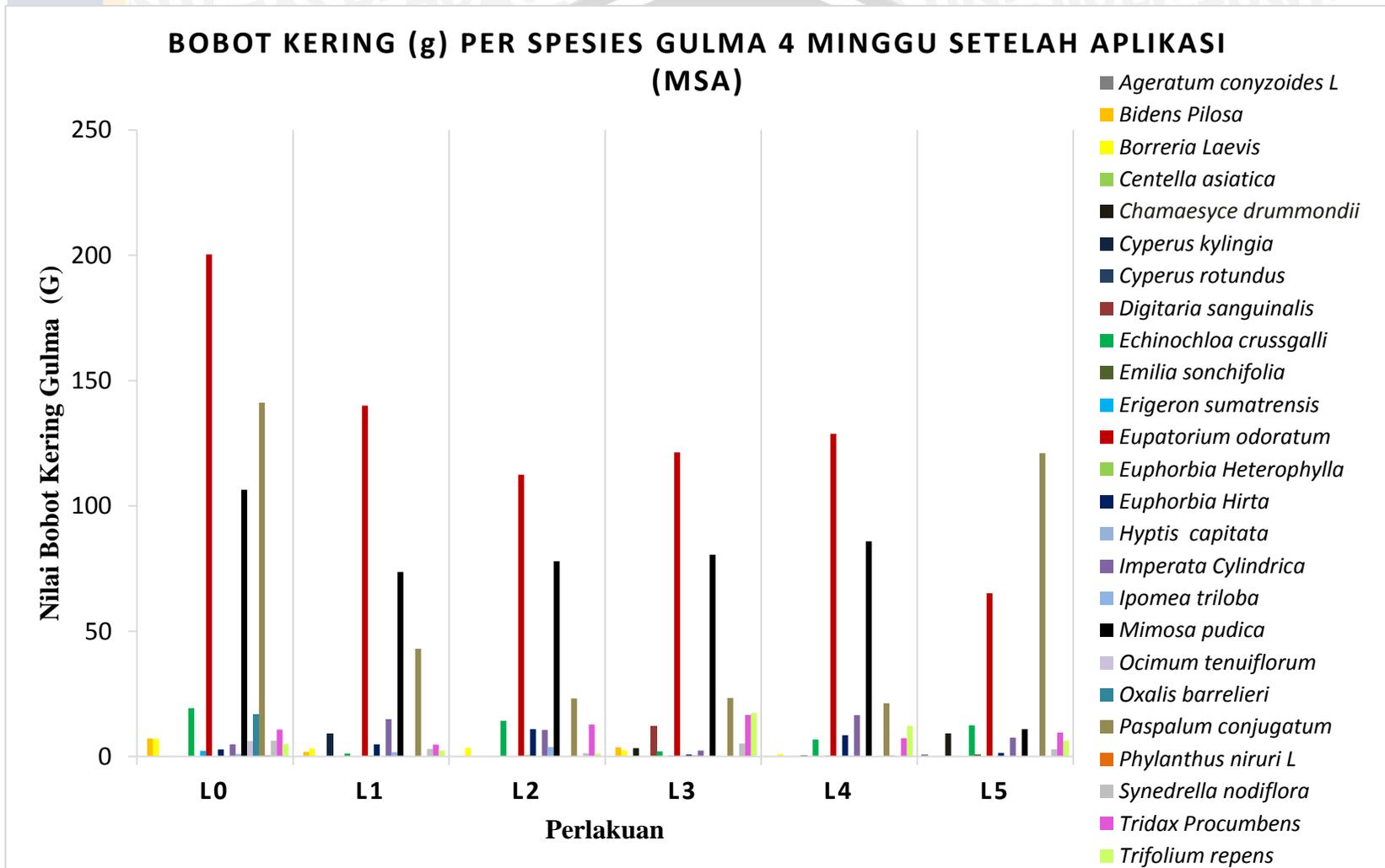


Gambar 7. Grafik Nilai Bobot Kering Gulma Pada Pengamatan Sebelum Aplikasi

Tabel 9. Bobot Kering Gulma Per Spesies 4 Minggu Setelah Aplikasi

Nama Spesies Gulma	Berat Kering (BK) Total Per Perlakuan (g)					
	L0	L1	L2	L3	L4	L5
<i>Ageratum conyzoides</i>	0	0	0	0	0	0.8
<i>Bidens pilosa</i>	7.2	1.8	0	3.7	0	0
<i>Borreria laevis</i>	7.1	3.2	3.5	2.5	1	0
<i>Centella asiatica</i>	0	0	0.2	0	0	0
<i>Chamaesyce drummondii</i>	0	0	0	3.3	0	9.2
<i>Cyperus kylingia</i>	0	9	0	0	0	0
<i>Cyperus rotundus</i>	0	0	0	0	0.4	0
<i>Digitaria sanguinalis</i>	0	0	0	12.30	0	0
<i>Echinochloa crusgalli</i>	19.30	1.2	14.3	2.1	6.8	12.5
<i>Emilia sonchifolia</i>	0	0	0	0	0	0.7
<i>Erigeron sumatrensis</i>	2.30	0	0	0.3	0.30	0
<i>Eupatorium odoratum</i>	200.30	140	112.5	121.4	128.73	65.21
<i>Euphorbia heterophylla</i>	0	0.5	0.7	0.3	0	0
<i>Euphorbia hirta</i>	2.8	4.9	11	0.8	8.5	1.40
<i>Hyptis capitata</i>	0	0	0	0.6	0.4	0
<i>Imperata cylindrica</i>	4.8	14.9	10.60	2.4	16.50	7.5
<i>Ipomea triloba</i>	1	1.7	3.8	0	0	0
<i>Mimosa pudica</i>	106.4	73.7	77.90	80.50	85.90	11
<i>Ocimum tenuiflorum</i>	6.20	0	0	0	0	0
<i>Oxalis barrelieri</i>	16.80	0	0	0	0	0
<i>Paspalum conjugatum</i>	141.2	43	23.2	23.4	21.2	121
<i>Phylanthus niruri</i>	0.5	0	0	0	0.3	0
<i>Synedrella nodiflora</i>	6.4	3	1.3	5.2	0	2.9
<i>Tridax procumbens</i>	10.70	4.7	12.80	16.60	7.30	9.60
<i>Trifolium repens</i>	5.1	2.4	1.1	17.4	12.3	6.3

Keterangan: L₀ = Kontrol; L₁ = IPA Glifosat 250 SL 2.25 l.ha⁻¹; L₂ = IPA Glifosat 250 SL 3.0 l.ha⁻¹; L₃ = IPA Glifosat 250 SL 3.75 l.ha⁻¹; L₄ = IPA Glifosat 250 SL 4.50 l.ha⁻¹; L₅ = Pengendalian manual;



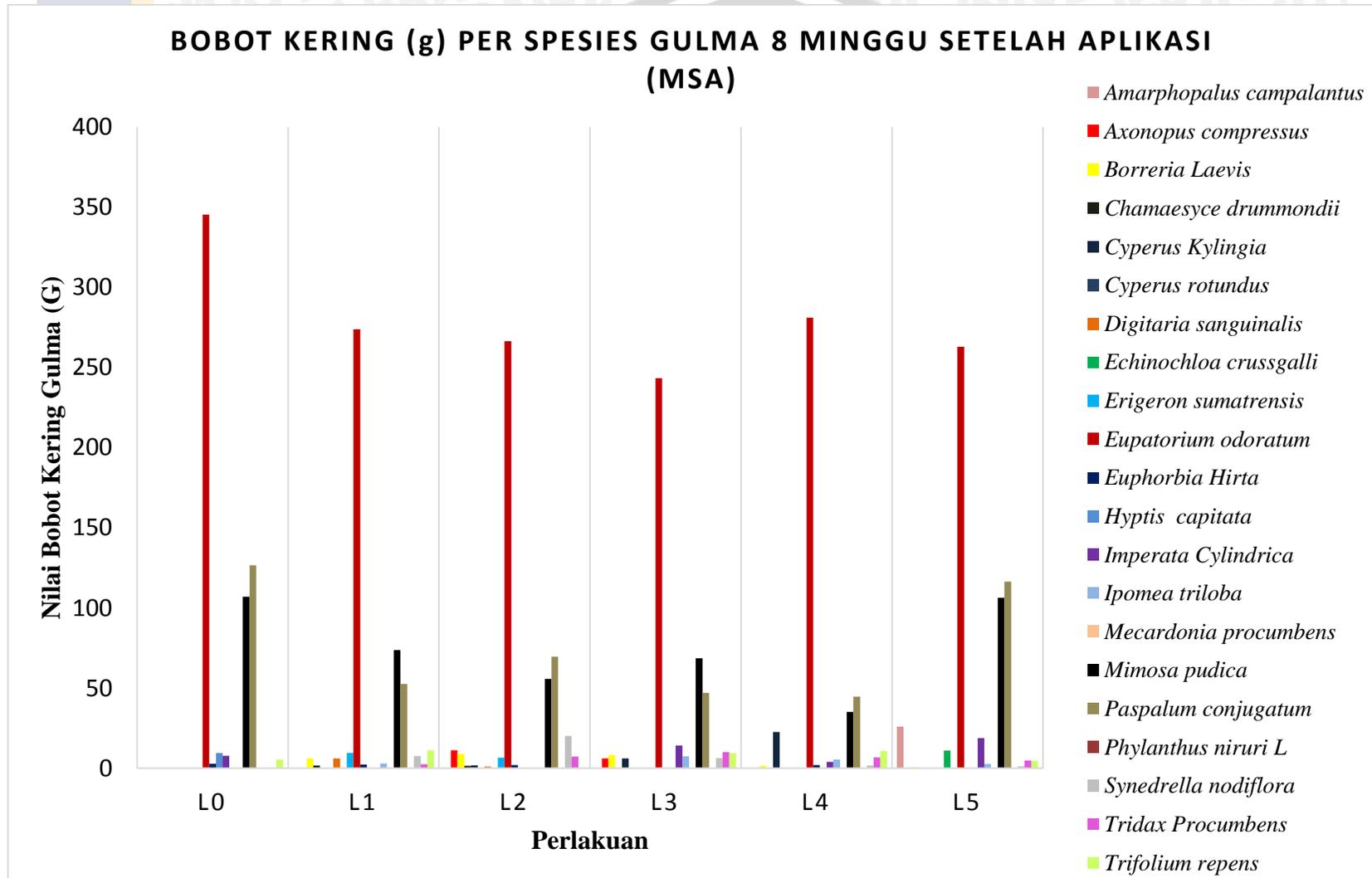
Gambar 8. Grafik Nilai Bobot Kering Gulma Pada Pengamatan 4 Minggu Setelah Aplikasi

Pada tabel dan grafik 9 diatas menunjukkan hasil analisis bobot kering total gulma pada pengamatan 4 minggu setelah aplikasi. Bobot kering gulma pada pengamatan 4 MSA lebih tinggi jika dibandingkan dengan bobot kering gulma sebelum aplikasi. Namun dapat dilihat bahwa jika dibandingkan dengan kontrol, perlakuan herbisida dan penyiangan dapat menurunkan bobot kering gulma. Bobot kering gulma yang tinggi pada setiap perlakuan yaitu gulma golongan berdaun lebar. Gulma golongan berdaun lebar antara lain *Epatorium odoratum*, *Tridax procumbens* dan *Mimosa pudica*. Sedangkan gulma golongan berdaun sempit yaitu *Paspalum conjugatum*. Jenis gulma yang memiliki bobot kering yang tertinggi tidak mengalami perubahan dari pengamatan sebelum aplikasi.

Tabel 10. Bobot Kering Gulma Per Spesies 8 Minggu Setelah Aplikasi

Nama Spesies Gulma	Berat Kering (BK) Total Per Perlakuan (g)					
	L0	L1	L2	L3	L4	L5
<i>Amorphopolus campanulatus</i>	0	0	0	0	0	26
<i>Axonopus compressus</i>	0	0	11.2	6.2	0	0
<i>Borreria laevis</i>	0	6.1	8.9	8.3	1.5	0.7
<i>Chamaesyce drummondii</i>	0	1.7	1.5	0	0	0
<i>Cyperus kylingia</i>	0	0	1.9	6.1	22.60	0
<i>Cyperus rotundus</i>	0.3	0	0	0	0	0
<i>Digitaria sanguinalis</i>	0	6.1	1.1	0	0	0
<i>Echinochloa crussgalli</i>	0	0	0	0	0	10.9
<i>Erigeron sumatrensis</i>	0	9.7	6.7	0	0	0
<i>Eupatorium odoratum</i>	345.30	273.8	266.4	243.3	281.07	262.90
<i>Euphorbia hirta</i>	2.9	2.3	2	0	2.1	0
<i>Hyptis capitata</i>	9.7	0	0	0	0	0
<i>Imperata cylindrica</i>	7.8	0	0	14.3	4	18.9
<i>Ipomea triloba</i>	0	3.1	0	7.5	5.5	2.7
<i>Mecardonia procumbens</i>	0	0	0	0	0.3	0
<i>Mimosa pudica</i>	107.10	73.8	55.8	68.6	35.1	106.4
<i>Paspalum conjugatum</i>	126.60	52.70	69.6	47	44.8	116.40
<i>Phyllanthus niruri</i>	0.2	0	0	0	0.3	0
<i>Synedrella nodiflora</i>	0	7.6	20.1	6.3	1.8	1.2
<i>Tridax procumbens</i>	0	2.6	7.3	10.1	6.8	4.9
<i>Trifolium repens</i>	5.5	11.2	0	9.4	10.8	4.7

Keterangan: L₀ = Kontrol; L₁ = IPA Glifosat 250 SL 2.25 l.ha⁻¹; L₂ = IPA Glifosat 250 SL 3.0 l.ha⁻¹; L₃ = IPA Glifosat 250 SL 3.75 l.ha⁻¹; L₄ = IPA Glifosat 250 SL 4.50 l.ha⁻¹; L₅= Pengendalian manual;



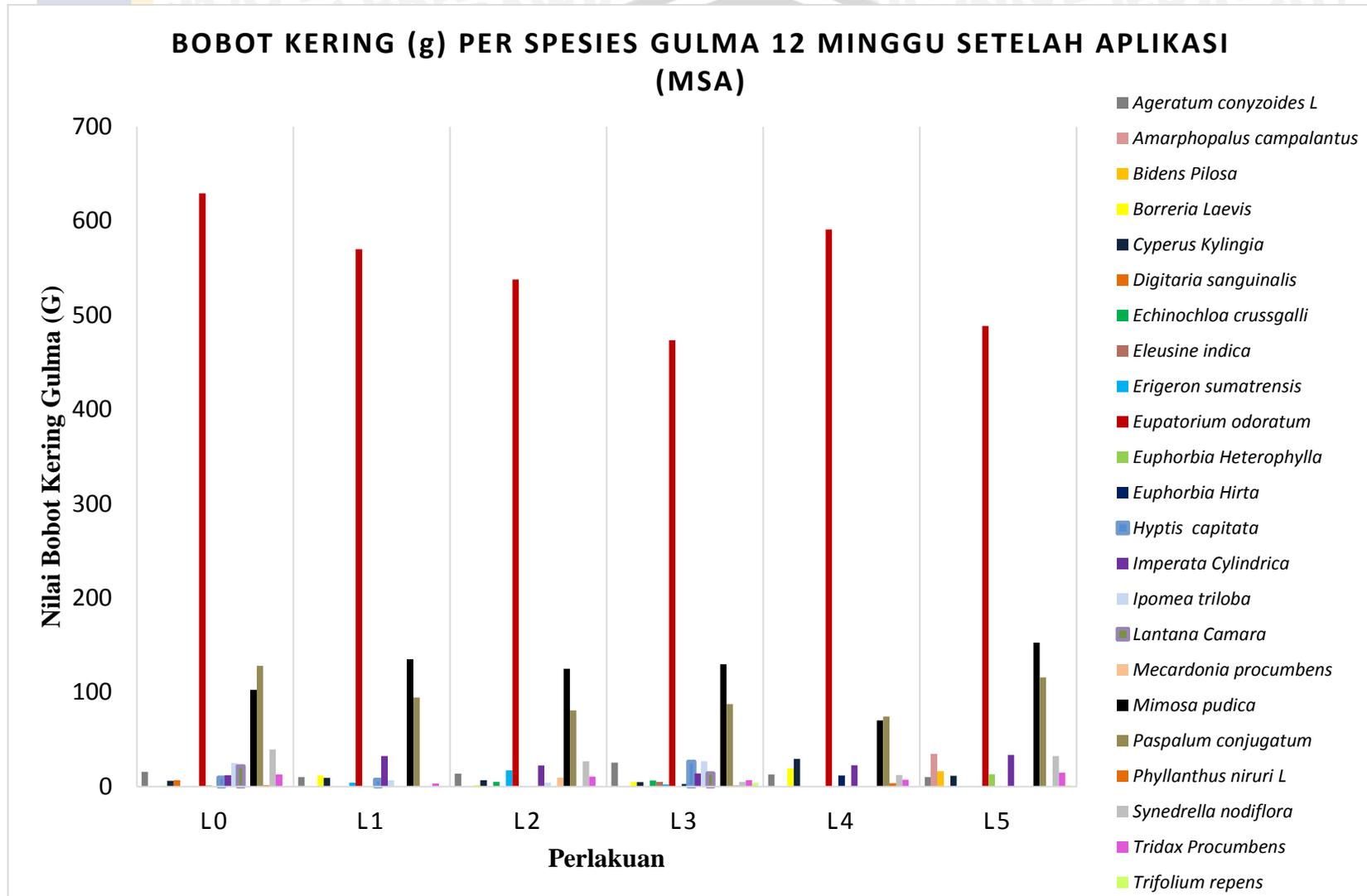
Gambar 9. Grafik Nilai Bobot Kering Gulma Pada Pengamatan 8 Minggu Setelah Aplikasi

Hasil pengamatan 8 MSA ditunjukkan pada tabel yaitu tabel dan grafik 10 diatas. Bobot kering gulma pada pengamatan 8 MSA lebih tinggi jika dibandingkan dengan bobot kering gulma sebelum aplikasi dan 4 MSA. Tabel 10 menunjukkan bobot kering gulma yang tinggi pada setiap perlakuan yaitu gulma gulma golongan berdaun lebar antara lain *Epatorium odoratum*, *Tridax procumbens* dan *Mimosa pudica* dan gulma golongan berdaun sempit yaitu *Paspalum conjugatum*. Bobot kering gulma pada kontrol lebih tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan herbisida dan penyiangan manual.

Tabel 11. Bobot Kering Gulma Per Spesies 12 Minggu Setelah Aplikasi

Nama Spesies Gulma	Berat Kering (BK) Total Per Perlakuan (g)					
	L0	L1	L2	L3	L4	L5
<i>Ageratum conyzoides</i>	15.70	10.00	13.70	25.30	12.80	9.90
<i>Amorpholus campanulatus</i>	0	0	0	0	0	34.20
<i>Bidens pilosa</i>	0	0	0	0	0	15.80
<i>Borreria laevis</i>	0.80	11.80	1.30	5.10	19.20	0
<i>Cyperus kylingia</i>	6.20	9.20	6.70	4.8	29.30	11.30
<i>Digitaria sanguinalis</i>	6.90	0	0	0	0	0
<i>Echinochloa crussgalli</i>	0	0	5.00	6.50	0	c0
<i>Eleusine indica</i>	0	0	0	5.10	0	0
<i>Erigeron sumatrensis</i>	0	4.2	17.20	2.10	0	0
<i>Epatorium odoratum</i>	629.30	570.20	538.00	473.50	591.00	488.80
<i>Euphorbia heterophylla</i>	1.40	0	0	0	0	13.00
<i>Euphorbia hirta</i>	0	0	0	2.70	11.60	0
<i>Hyptis capitata</i>	9.70	7.50	0	26.60	0	0
<i>Imperata cylindrica</i>	11.90	32.40	22.40	13.90	22.70	33.60
<i>Ipomea triloba</i>	24.80	6.80	4.20	26.70	0	0
<i>Lantana camara</i>	21.90	0	0	14.10	0	0
<i>Mecardonia procumbens</i>	0	0	9.40	0	0.60	0
<i>Mimosa pudica</i>	102.50	135.00	125.10	129.70	70.30	152.60
<i>Paspalum conjugatum</i>	128.10	94.50	80.90	87.50	74.30	115.70
<i>Phyllanthus niruri</i>	1.30	0	0	1.20	3.50	0
<i>Synedrella nodiflora</i>	39.50	0	26.80	4.90	12.30	32.40
<i>Tridax procumbens</i>	12.70	3.20	10.50	6.70	7.20	14.70
<i>Trifolium repens</i>	0	0	0	4.00	0	1.20

Keterangan: L₀ = Kontrol; L₁ = IPA Glifosat 250 SL 2.25 l.ha⁻¹; L₂ = IPA Glifosat 250 SL 3.0 l.ha⁻¹; L₃ = IPA Glifosat 250 SL 3.75 l.ha⁻¹; L₄ = IPA Glifosat 250 SL 4.50 l.ha⁻¹; L₅ = Pengendalian manual;



Gambar 10. Grafik Nilai Bobot Kering Gulma Pada Pengamatan 12 Minggu Setelah Aplikasi

Analisis berat kering gulma per spesies pada pengamatan 12 MSA ditunjukkan pada tabel 11 dan grafik diatas. Pada tabel ditunjukkan bahwa bobot kering gulma tertinggi hampir di setiap spesies terdapat pada kontrol. Bobot kering gulma terus mengalami peningkatan pada setiap pengamatannya. Sama halnya pada pengamatan sebelumnya tabel 10 menunjukkan bobot kering gulma yang tinggi pada setiap perlakuan yaitu gulma golongan berdaun lebar dan di ikuti gulma golongan berdaun sempit. Gulma golongan berdaun lebar antara lain *Epatorium odoratum*, *Tridax procumbens* dan *Mimosa pudica*. Sedangkan gulma golongan berdaun sempit yaitu *Paspalum conjugatum*.

4.1.3 Analisis Ragam Bobot kering Gulma Per Spesies

Pada pengamatan yang dilakukan setelah aplikasi herbisida yaitu pengamatan 4, 8 dan 12 MSA diperoleh bobot kering gulma yang meningkat setiap pengamatannya. Dari semua hasil analisis ragam yang telah dilakukan pada setiap bobot kering spesies gulma yang ditemukan pada pengamatan 4, 8 dan 12 MSA diperoleh satu jenis gulma yang menunjukkan bahwa adanya pengaruh nyata perlakuan herbisida dalam menurunkan bobot kering. Adanya pengaruh nyata perlakuan herbisida terhadap bobot kering gulma hanya terlihat pada satu jenis gulma yaitu pada gulma *Paspalum conjugatum* pada pengamatan 4 MSA. Pada pengamatan selanjutnya yaitu pengamatan 8 MSA dan 12 MSA pengaruh perlakuan herbisida tidak menunjukkan pengaruh nyata menurunkan bobot kering gulma *Paspalum conjugatum* maupun gulma lainnya.

Tabel 12. Analisis Ragam Bobot Kering Gulma (g)

Nama Gulma	Perlakuan	Pengamatan		
		4 MSA	8 MSA	12 MSA
<i>Paspalum conjugatum</i>	L1 (Kontrol)	35.30 b	31.78	32.03
	L1 (Dosis 2.25 l.ha ⁻¹)	10.75 a	13.18	23.63
	L2 (Dosis 3.00 l.ha ⁻¹)	5.80 a	17.40	20.23
	L3 (Dosis 3.75 l.ha ⁻¹)	5.85 a	11.75	21.88
	L4 (Dosis 4.50 l.ha ⁻¹)	5.30 a	11.20	18.58
	L ₅ (Penyiangan manual)	30.25 b	31.65	30.93
BNT 5 %		13.90 **	tn	tn

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5 % ; tn:tidak nyata; **: sangat nyata.

Berdasarkan tabel 12 diperoleh informasi bahwa setiap peningkatan dosis herbisida yang diberikan mampu menurunkan bobot kering gulma *P. conjugatum*. Bobot kering tertinggi *P.conjugatum* terdapat pada penyiangan manual dan kontrol. Tingginya bobot kering gulma *P.conjugatum* pada penyiangan manual dikarenakan cara penyiangan yang dilakukan saat penelitian ini ialah sesuai penyiangan yang dilakukan petani, yaitu dengan cara membabat gulma secara manual dengan menggunakan parang/sabit. Hal ini menyebabkan gulma yang mampu dibabat hanya gulma yang tinggi dan besar. Dikarenakan *P.conjugatum* merupakan gulma yang kecil dan pendek sehingga tidak ikut terbabat.

4.1.4 Fitotoksisitas

Efisiensi penggunaan herbisida dalam mengendalikan gulma pada lahan sawit tidak hanya mempertimbangkan dari segi waktu dan biaya namun juga efek samping yang akan ditimbulkan. Beberapa kekhawatiran yang sering muncul saat menggunakan herbisida ialah adanya residu yang ditinggalkan di hasil panen (sawit), diair dan ditanah.

Tabel 13. Nilai Skor Visual Daya Herbisida (Fitotoksisitas) (%) Terhadap Tanaman Sawit pada 2, 4, dan 6 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)

Perlakuan	2 MSA	4 MSA	6MSA
L₀ (Kontrol)	-	-	-
L₁ (IPA Glifosat 250 SL 2,25 l.ha⁻¹)	0	0	0
L₂ (IPA Glifosat 250 SL 3,0 l.ha⁻¹)	0	0	0
L₃ (IPA Glifosat 250 SL 3,75 l.ha⁻¹)	0	0	0
L₄ (IPA Glifosat 250 SL 4,50 l.ha⁻¹)	0	0	0
L₅ (Penyiangan manual)	-	-	-

Ket : 0 = Tidak ada keracunan

Pengamatan fitotoksisitas atau daya racun herbisida terhadap tanaman pokok yang dilakukan dengan interval pengamatan yaitu 2 minggu yaitu 2 MSA, 4 MSA dan 6 MSA. Hasil pengamatan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa aplikasi herbisida IPA Glifosat 250 SL dengan dosis 2.25 l.ha⁻¹, 3.0 l.ha⁻¹, 3.75 l.ha⁻¹ dan 4.50 l.ha⁻¹ tidak menyebabkan tanaman sawit keracunan herbisida (fitotoksisitas). Hal ini

dapat dilihat berdasarkan pengamatan secara visual yaitu tanaman yang diamati mendapatkan nilai skor keracunan yaitu 0 dimana tidak adanya tanaman yang mengalami keracunan dan gangguan pertumbuhan yang diakibatkan herbisida yang telah diaplikasikan.

4.1.5 Efisiensi Pengendalian Gulma dan Analisis Ekonomi Herbisida

Pengendalian gulma secara kimiawi dengan menggunakan herbisida menjadi salah satu pilihan penting dibandingkan dengan cara pengendalian lainnya terutama di lahan yang luas dan daerah dengan ketersediaan tenaga kerja yang terbatas. Hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh bahwa pemberian herbisida pada beberapa taraf memberikan pengaruh nyata mengurangi bobot kering gulma pada pengamatan 4 MSA jika dibandingkan kontrol. Namun hasil uji coba pada beberapa taraf dosis herbisida tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata dalam mengurangi bobot kering gulma. Memperhitungkan segi efisiensi dan nilai ekonomi maka taraf dosis yang terbaik merupakan dosis terendah yaitu penggunaan herbisida dengan dosis 2.25 l.ha^{-1} .

Tabel 14. Perbandingan efisiensi dan ekonomis penyiangan manual dengan penyemprotan herbisida IPA Glifosat 250 SL 2.25 l.ha^{-1} .

Perlakuan	Jumlah	Upah (Rp)	Biaya	Biaya Total
	HOK	Per HOK	Herbisida	(Rp)
L1 (Dosis 2.25 l.ha^{-1})	4	50.000	102.000	302.000
L2 (Dosis 3.00 l.ha^{-1})	4	50.000	135.000	335.000
L3 (Dosis 3.75 l.ha^{-1})	4	50.000	168.750	368.750
L4 (Dosis 4.50 l.ha^{-1})	4	50.000	202.500	402.500
L5 (Penyiangan manual)	16	50.000	-	800.000

Aplikasi herbisida maupun penyiangan gulma hanya dilakukan sekali saja. Penyiangan dilakukan dengan cara membat gulma dengan parang / sabit. Untuk penyiangan lahan sawit seluas 1 Ha membutuhkan 16 tenaga kerja. Penyiangan dilakukan mulai pukul 8.00 WIB sampai dengan 16.00 WIB. Upah tenaga kerja per 1 HOK ialah Rp 50.000. Aplikasi herbisida dilakukan sekali bersamaan

dengan penyiangan manual. Mengaplikasikan herbisida pada lahan seluas 1 Ha membutuhkan tenaga kerja 2 orang.

4.2 Pembahasan

Pengendalian gulma dilakukan dengan harapan gulma tidak tumbuh dan berkembang dilahan pertanian. Pengendalian gulma dilakukan karena gulma tumbuh dilahan dan disekitar tanaman budidaya yang diusahakan petani, sehingga jika gulma ini dibiarkan tumbuh dan berkembang dapat mengganggu tanaman disekitarnya dan menimbulkan kerugian ekonomi karena dapat menurunkan kuantitas dan kualitas hasil panen. Menurut Moenandir (2010), gulma ialah tumbuhan yang salah tempat dan tidak dikehendaki karena tumbuh ditempat yang dikehendaki petani untuk ditanami tanaman budidaya yang dipungut hasilnya.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektifitas herbisida dalam mengendalikan gulma pada lahan tanaman sawit belum menghasilkan. Penelitian dilakukan dengan menguji herbisida berbahan aktif IPA Glifosat 250 SL dengan berbagai taraf dosis diantaranya 2.25 l.ha^{-1} (L_1); 3.0 l.ha^{-1} (L_2); 3.75 l.ha^{-1} (L_3); 4.50 l.ha^{-1} (L_4). Berbagai parameter yang diamati untuk menilai keefektifan penggunaan herbisida ini antara lain analisis vegetasi gulma (*Summed Dominance Ratio*) SDR, rata-rata bobot kering total gulma pada masing-masing perlakuan, bobot kering gulma per spesies pada masing-masing perlakuan, daya racun herbisida terhadap tanaman kelapa sawit, dan analisis ekonomi efisiensi pengendalian gulma.

4.2.1 Analisis Vegetasi Gulma

Kehadiran gulma pada areal budidaya dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang diusahakan oleh petani. Hal ini dikarenakan sifat gulma yang dapat bersaing dengan tanaman budidaya dalam hal ruang, cahaya, air, nutrisi dan gas-gas penting. Selain adanya persaingan, dengan hadirnya gulma pada lahan pertanian, gulma juga dapat berperan sebagai inang bagi hama dan penyakit tanaman. Berbagai cara yang dilakukan untuk mengendalikan gulma

antara lain penyiangan manual, pengendalian hayati, dan pengendalian kimiawi. Pengendalian yang sering dilakukan pada lahan sawit ialah pengendalian secara manual dan pengendalian kimia. Pengendalian secara kimia dianggap sebagai cara pengendalian yang paling efektif karena hemat waktu, tenaga kerja dan biaya.

Pada penelitian dilakukan teknik pengendalian secara kimiawi dengan menguji berbagai taraf dosis herbisida dan penyiangan manual. Analisis vegetasi dilakukan sebelum aplikasi herbisida dan penyiangan manual, selanjutnya dilakukan analisis vegetasi setelah aplikasi pada 4 MSA, 8 MSA dan 12 MSA. Pengamatan analisis vegetasi ini penting dilakukan untuk mengetahui apakah ada pengaruh pengendalian gulma yang dilakukan terhadap nilai SDR gulma.

Pengamatan yang dilakukan setelah aplikasi herbisida dan penyiangan manual terdapat beberapa gulma baru muncul pada pengamatan setelah aplikasi (4,8,12 MSA) sedangkan pada pengamatan sebelum aplikasi gulma-gulma tersebut tidak ditemukan. Pada pengamatan 4, 8 dan 12 MSA gulma-gulma baru tersebut meliputi *Ageratum conyzoides*, *Chamaesyce drummondii*, *Cyperus kylingia*, *Cyperus rotundus*, *Digitaria sanguinalis*, *Emilia sonchifolia*, *Euphorbia heterophylla*, *Eleusine indica*, *Hyptis capitata*, *Ipomea triloba*, *Ocimum tenuiflorum*, *Oxalis barrelieri*, dan *Phyllanthus niruri*.

Berbagai gulma baru muncul setelah aplikasi herbisida dikarenakan kemungkinan biji gulma maupun rhizome gulma pada saat aplikasi herbisida masih mengalami fase dormansi. Karena saat herbisida diaplikasikan merupakan awal musim hujan, sehingga gulma masih banyak yang belum berkecambah. Hal ini didukung dengan pernyataan Nurjannah (2003), bahwa herbisida berbahan aktif glifosat merupakan herbisida yang berspektrum luas, namun gulma yang pada saat diaplikasikan berada pada fase dorman maka akan terjadi resistensi terhadap daya racun herbisida.

Hasil analisis vegetasi menunjukkan bahwa pengamatan SA menunjukkan gulma yang paling dominan pada lahan kelapa sawit ialah *E. odoratum*, *T. procumbens* dan *P. conjugatum*. Berbeda pada pengamatan 4, 8, 12 MSA gulma

yang mendominasi di setiap perlakuan ialah *E. odoratum*, *P. conjugatum* dan *M. Pudica*. Gulma lain yang hampir merata di setiap petak perlakuan pada pengamatan SA, 4, 8, 12 MSA ialah *B. laevis*, *E. hirta*, *T. repens*, *I. cylindrica*, dan *T. procumbens*. Hal ini dikarenakan gulma merupakan tumbuhan yang dapat berkembang biak dengan baik, mampu berkembangbiak secara vegetatif dan generatif. Dapat menghasilkan biji dalam jumlah yang banyak dan kecil sehingga mudah menyebar. Didukung dengan lingkungan yang memadai untuk gulma dapat melakukan perkecambahan karena ketersediaan air yang banyak.

Nilai SDR gulma sejak pengamatan sebelum aplikasi hingga pengamatan 12 MSA terus mengalami peningkatan. Hal ini dikarenakan tingginya curah hujan dan rendahnya daya racun herbisida yang diaplikasikan. Pada pengamatan 4 MSA menunjukkan adanya penurunan nilai SDR beberapa gulma seperti *E. odoratum*, dan *M. pudica* di petak perlakuan penyiangan manual (L_4) jika dibandingkan dengan petak perlakuan lainnya. Hal ini dikarenakan dengan penyiangan manual, gulma-gulma tersebut telah dibabat. Namun gulma *P. conjugatum* memiliki nilai SDR yang lebih rendah pada petak perlakuan L_1 , L_2 , L_3 , dan L_4 dibandingkan L_5 dan L_0 . Hal ini dikarenakan daya racun herbisida mampu mengendalikan gulma ini. Sedangkan dengan pengendalian secara manual yang di aplikasikan oleh petani didaerah penelitian tidak mampu mengendalikan gulma *P.conjugatum* dikarenakan tajuk gulma yang pendek.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa *P. conjugatum* merupakan salah satu gulma dengan nilai SDR yang tinggi pada lahan kelapa sawit. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Adriadi, Chairul dan Solfiyeni (2012) yang menunjukkan bahwa gulma *P. conjugatum* merupakan gulma yang dominan pada perkebunan kelapa sawit karena gulma ini berkembangbiak dengan stolon sehingga dapat menyebar dengan cepat. Selain itu, gulma ini mampu menghasilkan biji dalam jumlah banyak dan budah tersebar oleh angin karena ukurannya yang kecil. Selain *P. conjugatum* gulma lain yang mendominasi lahan sawit ialah *E. odoratum* dan *Mimosa pudica*. Berbeda dengan *P. conjugatum* kedua gulma tidak dapat

berkembangbiak secara vegetatif namun dengan generatif. Gulma ini dapat mendominasi gulma di suatu lahan disebabkan daya tumbuh yang tinggi dan tajuk yang besar sehingga tidak mudah terpengaruh dengan gulma lain yang disekitarnya. Gulma ini sangat mudah berkembang biak dengan cepat karena menghasilkan banyak biji, dan jika didukung dengan curah yang tinggi atau ketersediaan yang mencukupi untuk berkecambah maka dengan cepat gulma ini akan tumbuh dan mendominasi di lahan tersebut.

Pengaruh herbisida dalam mengendalikan gulma berbeda-beda tergantung jenis gulma itu sendiri. Perbedaan ukuran helaian daun akan berpengaruh terhadap besarnya daya racun herbisida terhadap gulma tersebut. Mekanisme herbisida dalam mematikan gulma dimulai dengan masuknya herbisida kedalam jaringan tumbuhan melalui stomata daun. Dengan cara molekul herbisida menembus lapisan luar tubuh tanaman yaitu lapisan kutikula daun. Kemudian molekul herbisida tersebut diabsorpsi dan ditranslokasikan melalui simplas atau floem bersama dengan hasil asimilasi. Pada umumnya herbisida ini ditranslokasikan ke titik tumbuh atau jaringan meristemik tempat sel-sel muda sedang tumbuh dengan cepat dan ini merupakan tempat reaksi herbisida sistemik. Selanjutnya dalam jaringan tumbuhan terjadi beberapa reaksi seperti *oksidasi*, *dekarboksilasi*, *hidroksilasi*, *hidrolisis*, *dealkilasi*, *konjugasi*, dan pemecahan cincin. Molekul herbisida turut berperan dalam beberapa reaksi diatas, sedangkan molekul herbisida ini bersifat racun sehingga akhirnya tumbuhan (gulma) menjadi mati (Meilin dan Hayata, 2010).

4.2.2 Biomassa

Pengamatan bobot kering gulma (biomassa) dilakukan dengan cara mengeringkan gulma dengan cara di oven. Pengamatan ini bertujuan untuk mengetahui tingkat efektifitas herbisida dalam mengendalikan gulma. Pengendalian gulma dikatakan efektif jika bobot kering gulma rendah, lebih

rendah dibandingkan kontrol dan penyiangan manual atau sama dengan penyiangan manual.

Pengendalian gulma secara kimiawi ialah pengendalian gulma dengan menggunakan bahan kimia yang dapat menekan atau bahkan mematikan gulma (Moenandir, 2010). Berbagai hal yang menentukan keefektifan pengendalian gulma dalam mengendalikan gulma ialah waktu, cara aplikasi, dan dosis yang tepat. Hal ini didukung pernyataan Rakian dan Muhidin (2008), bahwa salah satu hal yang harus dipertimbangkan dalam penggunaan herbisida untuk mendapatkan hasil pengendalian yang diinginkan yaitu pengendalian gulma yang efektif dalam jumlah sedikit, selektif dan sistemik ialah penggunaan dosis yang tepat.

Hasil pengamatan menunjukkan adanya peningkatan jenis gulma yang muncul setelah aplikasi herbisida dibandingkan dengan sebelum aplikasi. Pengamatan sebelum aplikasi gulma yang muncul ialah 17 spesies namun pengamatan 4 MSA gulma yang muncul menjadi 25 spesies. Selain karena adanya kemungkinan bahwa biji dan rhizome gulma dalam keadaan dorman saat aplikasi herbisida. Hal ini juga diduga terjadinya suksesi, yang diakibatkan adanya spesies yang pada awalnya mendominasi mengalami kematian akibat aplikasi herbisida maupun penyiangan manual yang dilakukan. Suksesi ialah terjadinya perubahan komposisi jenis gulma yang ada karena adanya perubahan keadaan lingkungan mikro suatu habitat.

Hasil pengamatan bobot kering gulma menunjukkan bahwa pada pengamatan 4 MSA bobot kering gulma bertajuk besar seperti *E. odoratum* dan *M. pudica* dengan penyiangan manual lebih rendah jika dibandingkan dengan pengendalian dengan herbisida dan kontrol. Namun untuk gulma yang bertajuk rendah/ kecil seperti *P. conjugatum* dan *T. repens* pada penyiangan manual dan kontrol memiliki berat kering yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan pengendalian dengan menggunakan herbisida. Berbeda dengan pengamatan 8 dan 12 MSA Gulma yang tinggi maupun pendek pada perlakuan aplikasi herbisida dan penyiangan manual mengalami peningkatan bobot kering yang signifikan, hal ini

menunjukkan adanya proses pemulihan gulma dari daya racun yang disebabkan herbisida dan pertumbuhan yang drastis pada penyiangan manual. Namun jika dibandingkan dengan kontrol bobot kering gulma dengan aplikasi gulma dan penyiangan manual lebih rendah dibandingkan dengan bobot kering pada petak kontrol.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pengendalian dengan herbisida dengan dosis berapapun dan penyiangan manual menunjukkan adanya perbedaan nyata dalam menurunkan bobot kering gulma jika dibandingkan kontrol pada pengamatan 4 MSA. Namun pada pengamatan 8 dan 12 MSA tidak menunjukkan adanya pengaruh nyata pengendalian gulma dengan cara kimiawi (herbisida) maupun manual terhadap bobot kering jika dibandingkan dengan kontrol. Hal ini disebabkan daya pemulihan gulma yang cepat dan didukung dengan cuaca (curah hujan yang tinggi) sehingga pertumbuhan gulma lebih cepat. Curah hujan yang tinggi mempercepat pertumbuhan gulma, hal ini sesuai dengan pernyataan Agustanti (2006), bahwa curah hujan yang tinggi mempengaruhi populasi gulma melalui peningkatan pertumbuhan kembali gulma (re-growth) dan mempercepat perkecambahan biji gulma.

Pertumbuhan gulma terus mengalami peningkatan, dimana biomassa gulma sebelum aplikasi hingga pada pengamatan 12 MSA mengalami peningkatan yang signifikan. Faktor hal yang mendukung hal ini ialah, sumber nutrisi pada tanah yang tersedia sangat mendukung pertumbuhan gulma, ketersediaan air yang melimpah, dan sedikitnya naungan oleh tanaman sawit karena tanaman yang masih belum menaungi penuh tanah. *Eporium odoratum* dan *Mimosa Pudica* merupakan gulma yang memiliki nilai SDR gulma tertinggi hampir di setiap petak perlakuan dan pengamatan. Hal ini dikarenakan gulma ini merupakan gulma berdaun lebar dan berkayu sehingga herbisida dengan bahan aktif glifosat 250 SL tidak efektif. Hasil penelitian Supawan dan Hariyadi (2014), menyatakan bahwa herbisida IPA glifosat 486 SL tidak efektif untuk mengendalikan gulma dari golongan berdaun lebar.

Paspalum conjugatum merupakan gulma dari golongan rumput-rumputan yang dominan disetiap perlakuan dan di setiap pengamatan. Pada pengamatan 4 MSA menunjukkan bahwa perlakuan herbisida dengan dosis berapapun menunjukkan adanya pengaruh nyata terhadap bobot kering gulma jika dibandingkan dengan penyiangan manual dan kontrol. Namun kemudian pada pengamatan 8 dan 12 MSA menunjukkan tidak adanya pengaruh nyata perlakuan herbisida terhadap bobot kering gulma jika dibandingkan dengan penyiangan manual dan kontrol. Hasil pengamatan tersebut menunjukkan bahwa herbisida glifosat 250 SL mampu mengendalikan gulma hingga 4 MSA saja. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Supawan dan Hariyadi (2014), bahwa herbisida berbahan aktif glifosat 486 SL efektif mengendalikan gulma jenis rumput-rumputan.

Imperata cylindrica merupakan salah satu jenis gulma yang muncul di setiap perlakuan dan di setiap pengamatan yang dilakukan, baik pengamatan sebelum aplikasi hingga pengamatan 12 MSA. Gulma ini juga mengalami peningkatan bobot kering sejak pengamatan sebelum aplikasi hingga pengamatan yang terakhir. Hal ini diduga karena daya racun herbisida kurang efektif dalam mengendalikan gulma *I. cylindrica*. Hal ini sesuai dengan pernyataan Meilin dan Hayata (2010), bahwa dalam mengendalikan gulma *I. cylindrica* dengan menggunakan herbisida yang efektif ialah herbisida jenis *I. cylindrica* dapat digunakan herbisida dengan kandungan bahan aktif *isopropil amina glifosat 480 g.l⁻¹*.

4.2.3 Daya Racun Herbisida (Fitotoksisitas) Terhadap Tanaman Kelapa Sawit

Pertimbangan penting dalam pemakaian herbisida ialah pengendalian yang selektif yaitu mematikan gulma tanpa merusak tanaman budidaya. Respon suatu umbuhan terhadap daya racun berbeda-beda. Hal ini dipengaruhi cara kerja herbisida dan bentuk fisiologis tanaman tersebut (Supawan dan Hariyadi, 2014). Berdasarkan hasil pengamatan keracunan (fitotoksisitas) herbisida pada tanaman kelapa sawit tidak menunjukkan adanya gejala keracunan pada tanaman. Hal ini

ditunjukkan pada tabel 12 bahwa nilai fitotoksisitas pada dosis berapapun dan di semua pengamatan ialah 0. Hal ini menunjukkan tidak adanya keracunan kelapa sawit oleh herbisida. Data fitotoksisitas diperoleh dengan cara pengamatan warna daun secara visual. Daun kelapa sawit yang berada jauh diatas area semprot dan perakaran yang dalam menyebabkan tidak adanya keracunan tersebut. Herbisida masuk sebagian besar masuk kedalam tanaman melalui pori dalam daun dan sebagian terserap oleh akar.

Pada pengamatan daun kelapa sawit menguning, namun bukan karena keracunan yang disebabkan herbisida tetapi karena defisiensi unsur hara. Hal ini didukung oleh dokumentasi (Lampiran 7) sebelum aplikasi yang menunjukkan bahwa daun kelapa sawit juga menguning. Namun pada pengamatan 6 MSA daun kelapa sawit menunjukkan adanya pemulihan yang dicirikan dengan menghijanya kelapa sawit kembali. Hal ini dikarenakan dilakukannya pemupukan pada 5 MSA.

4.2.4 Efisiensi Pengendalian Gulma dan Analisis Ekonomi Herbisida

Meningkatkan produksi hasil perkebunan sering kali ditemui berbagai kendala, diantaranya semakin berkkurangnya ketersediaan tenaga kerja yang berdampak pada peningkatan permintaan upah yang semakin tinggi. Efektifitas herbisida dalam mengendalikan gulma selain dinilai dari dosis maupun waktu, namun juga di dukung dengan nilai ekonomisnya. Pertimbangan petani jika hendak menggunakan herbisida dalam mengendalikan gulma ialah besarnya biaya yang dikeluarkan untuk membeli herbisida. Harga beli herbisida yang seringkali dianggap mahal menyebabkan banyaknya petani tidak menggunakan teknik pengendalian kimiawi.

Berdasarkan analisis ragam yang menunjukka bahwa pengendalian gulma secara kimiawi dan penyiangn manual menunjukkan pengaruh nyata menurunkan bobot kering total gulma. Pengendalian gulma dengan herbisida berpengaruh nyata terhadap bobot kering gulma *P. conjugatum*. Hasil analisis

ragam juga menunjukkan bahwa antar perlakuan tidak ada perbedaan yang nyata terhadap bobot kering gulma. Atas dasar analisis terhadap pengendalian gulma yang dilakukan bahwa disimpulkan bahwa dosis herbisida yang efektif baik secara efektifitas pengendalian, toksisitas dan nilai ekonomi ialah herbisida dengan dosis 2.25 l.ha^{-1} .

Hasil analisis ekonomi yang dilakukan berdasarkan penelitian mengenai aplikasi herbisida pada lahan sawit menunjukkan bahwa aplikasi herbisida lebih hemat biaya jika dibandingkan dengan pengendalian secara manual. Hal ini dilihat dari hasil perbandingan biaya pada tabel 16 bahwa pengendalian dengan cara kimiawi hanya mengeluarkan biaya Rp. 302.000 untuk lahan 1 ha, sedangkan pengendalian secara manual memerlukan biaya hingga Rp. 800.000 untuk lahan 1 ha.

Pengendalian gulma dengan aplikasi herbisida dapat menghemat biaya sebesar Rp. 498.000 per ha atau sekitar 62 %. Hal ini menunjukkan bahwa anggapan pengendalian gulma secara kimiawi lebih mahal tidak sesuai. Pengendalian gulma secara kimiawi lebih hemat dikarenakan kebutuhan tenaga kerja dalam aplikasi hanya membutuhkan 2 HOK, namun pada penyiangan manual membutuhkan 16 HOK per ha. Selain rendahnya biaya yang di keluarkan pengendalian secara kimiawi, pengendalian ini juga sangat dibutuhkan karena ketersediaan tenaga kerja yang terbatas. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Supawan dan Hariyadi (2014) yang membuktikan bahwa pengendalian gulma dengan herbisida lebih hemat biaya dan hemat waktu jika dibandingkan dengan pengendalian manual.