












LAMPIRAN

Lampiran 1 Gambar nosel dan pola sebaran droplet

Jenis nosel	Gambar nosel	Pola sebaran droplet
<p><i>Solid cone nozzle</i> (sprayer elektrik)</p> <p>@Hak cipta milik IPBUniversity</p>		
<p><i>Double flat fan nozzle</i> (sprayer elektrik)</p>		
<p><i>Solid angled nozzle</i> (sprayer elektrik)</p>		
<p><i>Four holes solid cone nozzle</i> (sprayer elektrik)</p>		

Sumber: Rusdi 2019

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPBUniversity.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPBUniversity.

Jenis nosel	Gambar nosel	Pola sebaran droplet
<i>Four holes nozzle</i> (<i>sprayer elektrik + air blower</i>)		
<i>Five holes nozzle</i> (<i>sprayer elektrik + air blower</i>)		
<i>Six holes nozzle</i> (<i>sprayer elektrik + air blower</i>)		

Sumber: Haljauhari 2018





Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPBUniversity.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPBUniversity.

Lampiran 2 Spesifikasi *sprayer* elektrik dan *air blower* yang digunakan pada penelitian beserta prinsip kerjanya

No	Parameter	Satuan	Nilai
1	Kapasitas tangki	liter	16
2	Tinggi tangki	mm	580
3	Lebar tangki	mm	230
4	Panjang tangki	mm	370
5	Panjang selang	mm	1330
6	Diameter selang	mm	12.5
7	Panjang pipa	mm	560
8	Bobot kosong	kg	7.3

@Hak cipta milik IPBUniversity

Perlakuan	Gambar	Prinsip kerja	
		Aliran	Pemecahan larutan (<i>atomizing</i>)
<i>Sprayer</i> elektrik		Kecepatan cairan dialirkan dengan pompa sebagai sumber tekanan	Aliran yang keluar dengan tekanan dari pompa akan keluar melalui nosel yang akan memecahkan cairan menjadi butiran halus
<i>Sprayer</i> elektrik + <i>air blower</i>		Kecepatan cairan dialirkan dengan pompa sebagai sumber tekanan	<i>Blower</i> atau kipas menghasilkan aliran udara yang berkecepatan tinggi yang langsung bertabrakan dengan air sehingga terjadi pemecahan larutan

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPBUniversity.
 - Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPBUniversity.

Lampiran 3 Hasil pengujian pada *patternator* selama 20 detikA. Perlakuan pada *sprayer* elektrik dengan *solid cone nozzle*

Nomor Gelas	Original	Overlapping 1	Overlapping 2	Overlapping 3	Σ Grafik tumpang tindih		
					Overlap 1	Overlap 2	Overlap 3
-9	0	54	57	52	54	57	52
-8	2.5	57	50	54	59.5	52.5	56.5
-7	7.6	50	37	57	57.6	44.6	64.6
-6	10	37	20	50	47	30	60
-5	21	20	19	37	41	40	58
-4	36	19	13	20	55	49	56
-3	52	13	5.2	19	65	57.2	71
-2	61	5.2	2.8	13	66.2	63.8	74
-1	52	2.8	0	5.2	54.8	52	57.2
0	54	0	2.5	2.8	54	56.5	56.8
1	57	2.5	7.6	0	59.5	64.6	57
2	50	7.6	10	2.5	57.6	60	52.5
3	37	10	21	7.6	47	58	44.6
4	20	21	36	10	41	56	30
5	19	36	52	21	55	71	40
6	13	52	61	36	65	74	49
7	5.2	61	52	52	66.2	57.2	57.2
8	2.8	52	54	61	54.8	56.8	63.8
9	0	54	57	52	54	57	52
				rata-rata	55.484211	55.642105	55.3789474
				SD	7.5407237	10.127922	10.1555994
				CV	0.1359076	0.182019	0.18338376

@Hak cipta milik IPBUniversity

IPBUniversity



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPBUniversity.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPBUniversity.

B. Perlakuan pada *sprayer* elektrik + air blower dengan *four holes nozzle*

Nomor gelas	Original	Overlapping 1	Overlapping 2	Overlapping 3	Σ Grafik tumpang tindih		
					Overlap 1	Overlap 2	Overlap 3
-10	0	138	121	128	138	121	128
-9	0.7	121	64	138	121.7	64.7	138.7
-8	1.4	64	17	121	65.4	18.4	122.4
-7	4.6	17	10	64	21.6	14.6	68.6
-6	16	10	3.2	17	26	19.2	33
-5	28	3.2	1.9	10	31.2	29.9	38
-4	53	1.9	1.5	3.2	54.9	54.5	56.2
-3	76	1.5	1.1	1.9	77.5	77.1	77.9
-2	112	1.1	0.4	1.5	113.1	112.4	113.5
-1	128	0.4	0	1.1	128.4	128	129.1
0	138	0	0.7	0.4	138	138.7	138.4
1	121	0.7	1.4	0	121.7	122.4	121
2	64	1.4	4.6	0.7	65.4	68.6	64.7
3	17	4.6	16	1.4	21.6	33	18.4
4	10	16	28	4.6	26	38	14.6
5	3.2	28	53	16	31.2	56.2	19.2
6	1.9	53	76	28	54.9	77.9	29.9
7	1.5	76	112	53	77.5	113.5	54.5
8	1.1	112	128	76	113.1	129.1	77.1
9	0.4	128	138	112	128.4	138.4	112.4
10	0	138	121	128	138	121	128
				rata-rata	80.64762	79.83809524	80.17142857
				SD	44.4703	44.01545724	44.3678616
				CV	0.551415	0.55130896	0.553412386

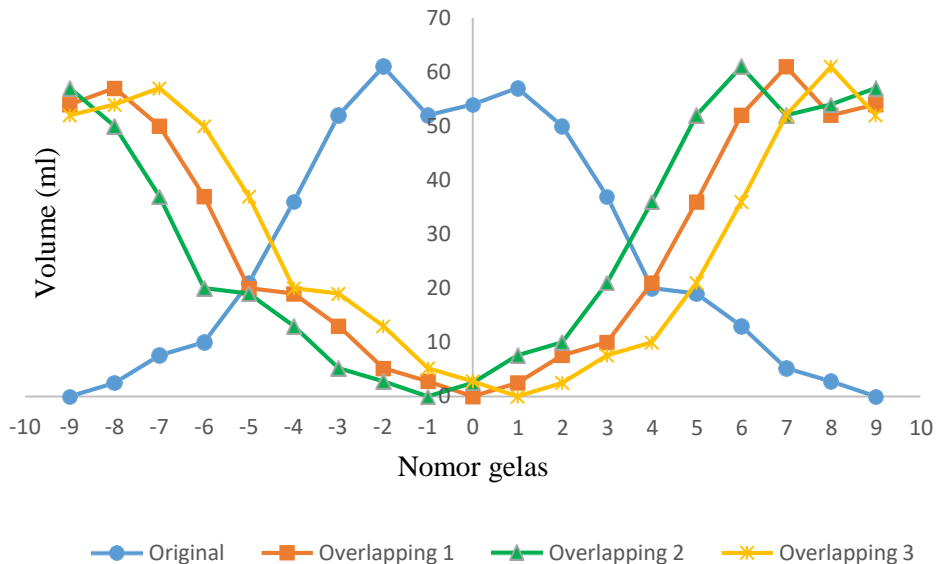
@Hak cipta milik IPBUniversity

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPBUniversity.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPBUniversity.

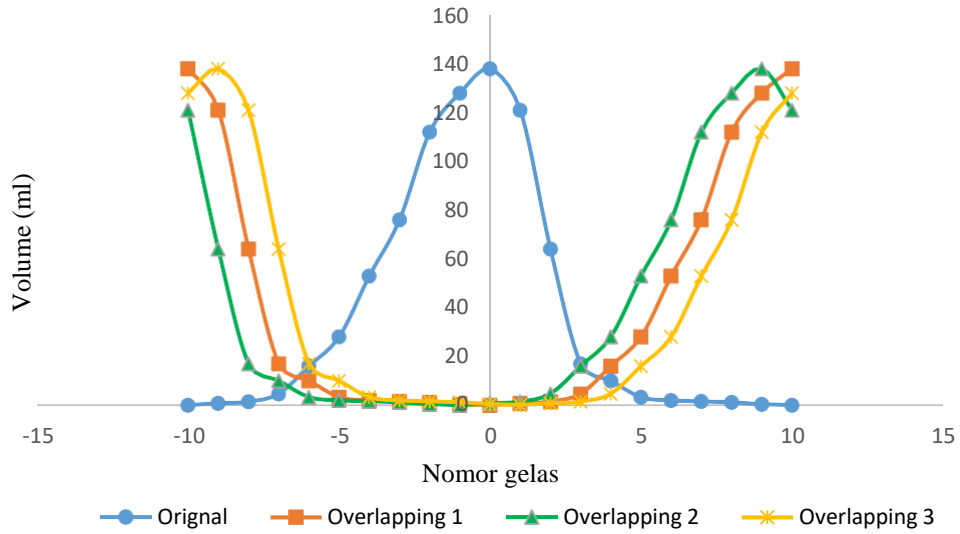
Lampiran 4 Contoh Grafik *overlapping* untuk mencari titik temu antara garis CV minimum dengan original

A. *Sprayer* elektrik dengan *solid cone nozzle* (original dengan *overlapping* 1)



- Lebar teoritis = 152 cm
Lebar teoritis adalah jarak dari kiri gelas ke kanan gelas.
(8 x 19 = 152 cm)
- Lebar penyemprotan efektif = 72 cm
Lebar penyemprotan efektif adalah jarak pertemuan antara cv terkecil yaitu overlapping 1 dengan original.
(8 x 9 = 72 cm)
- Sudut semprot = 60°
- Tinggi penyemprotan efektif = 62.39 cm
$$\left(\frac{\frac{1}{2}LPE}{\tan(\frac{1}{2}\alpha)} \right)$$

B. *Sprayer elektrik + air blower dengan four holes nozzle (original dengan overlapping 2)*



- Lebar teoritis = 168 cm
Lebar teoritis adalah jarak dari kiri gelas ke kanan gelas.
(8 x 21 = 168 cm)
- Lebar penyemprotan efektif = 80 cm
Lebar penyemprotan efektif adalah jarak pertemuan antara cv terkecil yaitu *overlapping 2* dengan original.
(8 x 10 = 80 cm)
- Sudut semprot = 78°
- Tinggi penyemprotan efektif = 49.43 cm
$$\left(\frac{\frac{1}{2}LPE}{\tan(\frac{1}{2}\alpha)} \right)$$

Lampiran 5 Contoh pengujian butiran semprot (*droplet*) pada *sprayer* elektrik dan *sprayer* elektrik + *air blower*

A. *Sprayer* elektrik dengan *solid cone nozzle*

No	Area	Mean	Min	Max	D (mm)	D (μm)	Diameter droplet (μm)	Kerapatan droplet (droplet/cm ²)
1	0.0174	255	255	255	0.1488	148.7694	233.636	55.32
2	0.0670	255	255	255	0.2920	291.9715		
3	0.0104	255	255	255	0.1152	115.2362		
4	0.0535	255	255	255	0.2609	260.9375		
5	0.0209	255	255	255	0.1630	162.9690		
6	0.0704	255	255	255	0.2995	299.4558		
7	0.0874	255	255	255	0.3336	333.5553		
8	0.0904	255	255	255	0.3393	339.3207		
9	0.0313	255	255	255	0.1996	199.5953		
10	0.0243	255	255	255	0.1760	176.0264		
11	0.0521	255	255	255	0.2577	257.6764		
12	0.0313	255	255	255	0.1996	199.5953		
13	0.0674	255	255	255	0.2929	292.9067		
14	0.0209	255	255	255	0.1630	162.9690		
15	0.0139	255	255	255	0.1331	133.0636		
16	0.0209	255	255	255	0.1630	162.9690		
17	0.0139	255	255	255	0.1331	133.0636		
18	0.0104	255	255	255	0.1152	115.2362		
19	0.0535	255	255	255	0.2609	260.9375		
20	0.0835	255	255	255	0.3260	326.0147		
21	0.9382	255	255	255	1.0930	1092.981		
22	0.0770	255	255	255	0.3130	313.0171		
23	0.0439	255	255	255	0.2364	236.4384		
24	0.0570	255	255	255	0.2693	269.2860		
25	0.0339	25	255	255	0.2078	207.7756		
dst	dst		dst	dst	dst	dst		



B. *Sprayer elektrik + air blower dengan four holes nozzle*

No	Area	Mean	Min	Max	D (mm)	D (µm)	Diameter droplet (µm)	Kerapatan droplet (droplet/cm ²)
1	0.0090	255	255	255	0.1070	107.0474	229.575	111.4
2	0.0330	255	255	255	0.2050	204.9803		
3	0.1080	255	255	255	0.3708	370.8232		
4	0.0150	255	255	255	0.1382	138.1977		
5	0.0030	255	255	255	0.0618	61.8039		
6	0.0690	255	255	255	0.2964	296.4010		
7	0.0420	255	255	255	0.2312	231.2489		
8	0.0540	255	255	255	0.2622	262.2116		
9	0.0480	255	255	255	0.2472	247.2155		
10	0.0030	255	255	255	0.0618	61.8039		
11	0.0930	255	255	255	0.3441	344.1094		
12	0.0150	255	255	255	0.1382	138.1977		
13	0.0270	255	255	255	0.1854	185.4116		
14	0.0510	255	255	255	0.2548	254.8239		
15	0.0660	255	255	255	0.2899	289.8859		
16	0.0690	255	255	255	0.2964	296.4010		
17	0.0810	255	255	255	0.3211	321.1423		
18	0.0930	255	255	255	0.3441	344.1094		
19	0.0510	255	255	255	0.2548	254.8239		
20	0.1830	255	255	255	0.4827	482.7037		
21	0.0720	255	255	255	0.3028	302.776		
22	0.0810	255	255	255	0.3211	321.1423		
23	0.0990	255	255	255	0.3550	355.0362		
24	0.2160	255	255	255	0.5244	524.4232		
25	0.1170	255	255	255	0.3860	385.9651		
dst	dst	dst	dst	dst	dst	dst		

@Hak cipta milik IPBUniversity

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPBUniversity.
 2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPBUniversity.

Lampiran 6 Hasil perhitungan diameter *droplet* dan kerapatan *droplet* pada *sprayer* elektrik dan *sprayer* elektrik + *air blower*

A. Diameter *droplet*

Ulangan	Diameter droplet (μm)						
	<i>Sprayer</i> elektrik				<i>Sprayer</i> elektrik + <i>air blower</i>		
	<i>Double flat fan</i>	<i>Solid angeled</i>	<i>Four holes solid cone</i>	<i>Solid cone</i>	<i>Six holes</i>	<i>Five holes</i>	<i>Four holes</i>
1	247.27	225.675	195.441	248.694	298.153	252.313	283.994
2	266.695	252.313	225.682	233.636	303.425	225.675	276.355
3	238.395	225.894	202.902	197.983	296.482	260.445	229.575
rata-rata	250.787	234.627	208.008	226.771	299.353	246.144	263.308

B. Kerapatan droplet

Ulangan	Kerapatan droplet (μm)						
	<i>Sprayer</i> elektrik				<i>Sprayer</i> elektrik + <i>air blower</i>		
	<i>Double flat fan</i>	<i>Solid angeled</i>	<i>Four holes solid cone</i>	<i>Solid cone</i>	<i>Six holes</i>	<i>Five holes</i>	<i>Four holes</i>
1	74.64	87.98	116.12	65.6	80.44	113.4	129.68
2	71.12	77.44	128.6	55.32	69.98	117.694	98.88
3	94.28	96.32	147.14	54.04	72.85	120.36	111.4
rata-rata	80.013	87.247	130.620	58.320	74.423	117.151	113.320



Lampiran 7 Hasil perhitungan optimasi nosel *sprayer* elektrik dan *sprayer* elektrik + *air blower* berdasarkan pembobotan dan *ranking*

Jenis Nosel	Parameter Uji		Nilai	Bobot 40%
	Diameter droplet (μm)	Ranking		
<i>Double flat fan</i>	250.79	5	3	1.2
<i>Solid angeled</i>	234.63	3	5	2
<i>Four holes solid cone</i>	208.01	1	7	2.8
<i>Solid cone</i>	226.77	2	6	2.4
<i>Six holes</i>	299.35	7	1	0.4
<i>Five holes</i>	246.14	4	4	1.6
<i>Four holes</i>	263.31	6	2	0.8

Jenis Nosel	Parameter Uji		Nilai	Bobot 30%
	Kerapatan Droplet (droplet/cm ²)	Ranking		
<i>Double flat fan</i>	80.01	5	3	0.9
<i>Solid angeled</i>	87.25	4	4	1.2
<i>Four holes solid cone</i>	130.62	1	7	2.1
<i>Solid cone</i>	58.32	7	1	0.3
<i>Six holes</i>	74.42	6	2	0.6
<i>Five holes</i>	117.15	2	6	1.8
<i>Four holes</i>	113.32	3	5	1.5

Jenis Nosel	Parameter Uji		Nilai	Bobot 20%
	LPE (cm)	Ranking		
<i>Double flat fan</i>	88.00	2	6	1.2
<i>Solid angeled</i>	80.00	3	5	1
<i>Four holes solid cone</i>	80.00	3	5	1
<i>Solid cone</i>	72.00	4	4	0.8
<i>Six holes</i>	96.00	1	7	1.4
<i>Five holes</i>	88.00	2	6	1.2
<i>Four holes</i>	80.00	3	5	1

Jenis Nosel	Parameter Uji		Nilai	Bobot 10%
	DPE (liter/menit)	Ranking		
<i>Double flat fan</i>	2.39	6	2	0.2
<i>Solid angeled</i>	1.89	2	6	0.6
<i>Four holes solid cone</i>	1.95	3	5	0.5
<i>Solid cone</i>	1.32	1	7	0.7
<i>Six holes</i>	2.88	7	1	0.1
<i>Five holes</i>	2.26	5	3	0.3
<i>Four holes</i>	2.25	4	4	0.4

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPBUniversity.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPBUniversity.

Lampiran 8 Data rata-rata pertumbuhan jumlah daun dan tinggi tanaman kangkung

No	Perlakuan	Umur Tanaman (HST)					
		15		22		29	
		Jumlah daun	Tinggi (cm)	Jumlah daun	Tinggi (cm)	Jumlah daun	Tinggi (cm)
1	<i>Double flat fan nozzle (Sprayer elektrik)</i>	6	9.5	11	18.2	14	26.2
2		6	8.7	11	18.5	14	27
3		6	8.1	10	17.3	14	24.6
4		6	10	10	16	12	23.2
5		6	9.7	11	18	13	26
6		6	8.7	11	16.6	14	24.1
7		6	9.7	9	19	12	28.2
8		6	9.6	11	18.7	14	27.5
9		6	9.5	11	19.6	14	29.1
10		6	9.1	11	17.7	14	24.7
Rata-Rata		6	9.26	10.6	17.96	13.5	26.06

No	Perlakuan	Umur Tanaman (HST)					
		15		22		29	
		Jumlah daun	Tinggi (cm)	Jumlah daun	Tinggi (cm)	Jumlah daun	Tinggi (cm)
1	<i>Solid angeled nozzle (Sprayer elektrik)</i>	6	8.9	9	19.6	12	29.1
2		6	10.4	11	17.1	14	24
3		6	9	10	21.5	14	29.8
4		6	9.2	11	24.6	14	30.2
5		6	8	10	17	14	23.5
6		6	12.8	12	17	15	23.7
7		6	9	11	18	14	26.9
8		6	8.6	11	18.6	12	25.2
9		6	9.4	11	21.1	14	29
10		6	7.9	10	20	12	28.5
Rata-Rata		6.1	9.32	10.6	19.45	13.5	26.99

No	Perlakuan	Umur Tanaman (HST)					
		15		22		29	
		Jumlah daun	Tinggi (cm)	Jumlah daun	Tinggi (cm)	Jumlah daun	Tinggi (cm)
1	<i>Four holes solid cone nozzle (Sprayer elektrik)</i>	6	9.7	13	20.4	18	27.9
2		7	11.3	13	23.2	16	30.6
3		6	10.2	14	19.5	18	28.1
4		6	9.6	12	20.1	17	27.6
5		7	10.6	14	22.5	18	30.2
6		7	10.4	14	19.6	16	28.7
7		8	10.8	13	21.7	18	29.8
8		6	11.7	13	23.7	17	29
9		7	9.4	14	19.6	16	28.2
10		6	12.4	12	23.9	18	31.3
	Rata-Rata	6.8	10.61	13.2	21.42	17.2	29.14

No	Perlakuan	Umur Tanaman (HST)					
		15		22		29	
		Jumlah daun	Tinggi (cm)	Jumlah daun	Tinggi (cm)	Jumlah daun	Tinggi (cm)
1	<i>Solid cone nozzle (Sprayer elektrik)</i>	7	9	12	18.9	14	28.3
2		6	10.1	10	18	13	27.2
3		6	8.1	11	19	13	29.6
4		6	9.2	12	18.7	14	28.8
5		6	8.6	9	16.9	12	20.5
6		6	9.3	12	20.3	14	27.9
7		6	9.6	12	18.8	16	27.7
8		6	10.2	12	17.6	15	26.4
9		6	9.7	12	19.2	14	29.8
10		6	8.5	12	18.9	13	26
	Rata-Rata	6.1	9.23	11.4	18.63	13.8	27.22

No	Perlakuan	Umur Tanaman (HST)					
		15		22		29	
		Jumlah daun	Tinggi (cm)	Jumlah daun	Tinggi (cm)	Jumlah daun	Tinggi (cm)
1		6	7.7	10	18.6	13	25.9
2		6	9.5	11	17.6	14	24
3	<i>Six holes</i>	6	9.6	11	18.8	14	26.3
4	<i>nozzle</i>	6	7.9	10	17.3	14	23.5
5	<i>(Sprayer</i>	6	7.9	11	15.6	14	24.7
6	<i>elektrik +</i>	6	9.7	9	17.7	11	26.1
7	<i>air</i>	6	9.4	10	21.6	12	27.2
8	<i>blower)</i>	6	8	11	19.2	14	29.2
9		6	8.7	11	16	14	22.4
10		6	8.5	11	19.9	14	27.1
Rata-Rata		6	8.69	10.5	18.23	13.4	25.64

No	Perlakuan	Umur Tanaman (HST)					
		15		22		29	
		Jumlah daun	Tinggi (cm)	Jumlah daun	Tinggi (cm)	Jumlah daun	Tinggi (cm)
1		6	8.3	11	18	14	26.9
2		5	8.6	12	18.3	15	27.2
3	<i>Five</i>	6	8.4	11	17	14	24.3
4	<i>holes</i>	6	9.6	11	20	14	28.4
5	<i>nozzle</i>	6	10.6	10	21.5	14	28.9
6	<i>(Sprayer</i>	6	10	12	17.2	13	28.5
7	<i>elektrik +</i>	6	9.5	11	22.3	14	26.7
8	<i>air</i>	6	9.6	13	19.6	14	25.8
9	<i>blower)</i>	6	9.4	11	18.7	14	27.8
10		6	9.3	11	15.9	13	28.4
Rata-Rata		5.9	9.33	11.3	18.85	13.9	27.29

@Hak cipta milik IPBUniversity

IPBUniversity

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPBUniversity.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPBUniversity.

@Hak cipta milik IPBUniversity

No	Perlakuan	Umur Tanaman (HST)					
		15		22		29	
		Jumlah daun	Tinggi (cm)	Jumlah daun	Tinggi (cm)	Jumlah daun	Tinggi (cm)
1	<i>Four holes nozzle (Sprayer elektrik + air blower)</i>	6	9.8	11	15.2	14	22.3
2		7	8.7	13	21.1	15	26.9
3		6	8.5	10	16.5	14	24.3
4		6	9.9	11	18.5	14	29.1
5		6	9.9	11	19.5	14	28.9
6		6	8.6	11	23.6	13	28.5
7		6	9.8	11	15.7	14	24.5
8		6	9.7	9	18	12	27.3
9		6	9.7	10	17.9	14	27.8
10		6	8.2	10	19.8	13	26.8
Rata-Rata		6.1	9.28	10.7	18.58	13.7	26.64

No	Perlakuan	Umur Tanaman (HST)					
		15		22		29	
		Jumlah daun	Tinggi (cm)	Jumlah daun	Tinggi (cm)	Jumlah daun	Tinggi (cm)
1	Kontrol 1	6	8.2	10	17.5	12	24
2		6	9	8	16.5	10	24.2
3		6	9.1	11	15.5	14	22.5
4		6	11.6	10	19.4	14	25.9
5		6	9.9	8	18.2	10	25.4
6		6	7.5	8	16	10	23.7
7		5	8.1	10	16.7	12	24.1
8		6	8.7	10	19.3	12	23
9		6	8.7	11	17.2	14	22.4
10		6	7.1	11	14.9	14	20
Rata-Rata		5.9	8.79	9.7	17.12	12.2	23.52

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPBUniversity.
 2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPBUniversity.

No	Perlakuan	Umur Tanaman (HST)					
		15		22		29	
		Jumlah daun	Tinggi (cm)	Jumlah daun	Tinggi (cm)	Jumlah daun	Tinggi (cm)
1	Kontrol 2	5	8.9	11	16.3	12	22.5
2		6	10.4	10	20.5	12	27.3
3		6	9	10	17.6	12	24.2
4		6	9.2	10	17.5	12	24.9
5		6	8	11	17.1	12	24.7
6		6	12.8	12	16.6	14	22.9
7		6	9	11	18.1	13	23.8
8		6	8.6	11	15.5	12	22.9
9		6	9.4	12	19.5	14	27.8
10		6	7.9	9	18.5	14	27
Rata-Rata		5.9	9.32	10.7	17.72	12.7	24.8

No	Perlakuan	Umur Tanaman (HST)					
		15		22		29	
		Jumlah daun	Tinggi (cm)	Jumlah daun	Tinggi (cm)	Jumlah daun	Tinggi (cm)
1	Kontrol 3	6	9.6	10	17.5	13	25.6
2		6	8.8	9	16.4	12	24.2
3		6	8.5	10	17.9	13	24.3
4		6	9.3	12	16.1	14	23.8
5		6	9.4	11	15.8	13	23.1
6		6	9.6	11	16.5	13	24.8
7		6	8.1	11	16.3	13	21.3
8		6	9.2	10	17.6	12	23.9
9		6	8.2	9	15.5	12	24.3
10		6	8.6	11	16.5	13	23.4
Rata-Rata		6	8.93	10.4	16.61	12.8	23.87

Lampiran 9 Perhitungan kecepatan maju aplikasi

Parameter	Satuan	Sprayer elektrik			Sprayer elektrik + air blower			
		Double flat fan	Solid angeled	Four holes solid cone	Solid cone	Six holes	Five holes	Four holes
Konsentrasi (C)	ℓ pupuk/ℓ air	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
Dosis aplikasi pupuk (DAP)	ℓ/ha	5	5	5	5	5	5	5
Dosis aplikasi air (DAA)	ℓ/ha	1667	1667	1667	1667	1667	1667	1667
Dosis aplikasi (DA)	ℓ/ha	1672	1672	1672	1672	1672	1672	1672
DPE	ℓ/jam	143.4	113.4	117	79.2	172.8	135.6	135
LPE	m	0.88	0.8	0.8	0.72	0.96	0.88	0.8
KMA	m/s	0.271	0.235	0.243	0.183	0.299	0.256	0.280
Waktu	s	11.081	12.739	12.347	16.416	10.032	11.719	10.701

Contoh perhitungan nilai KMA pada sprayer elektrik dengan solid cone nozzle :

- Konsentrasi larutan (C) = 0.003 ℓpupuk / ℓair (ada di kemasan)
- Dosis aplikasi pupuk (D_{AP}) = 5 ℓpupuk/ha (refrensi)
- Dosis aplikasi air (D_{AA}) = $\frac{DAP}{C}$
= $\frac{5}{0.003}$
= 1667 ℓ/ha
- Dosis Aplikasi (DA) = DAA + DAP
= 5 ℓ/ha + 1667 ℓ/ha
= 1672 ℓ/ha
- DPE = 79.2 ℓ/jam
- LPE = 0.72 m
- KMA = $\frac{DPE}{0.36 \times LPE \times DA}$
= 0.183 m/s
- Waktu = $\frac{Jarak}{KMA}$
= $\frac{3m}{0.183m/s}$
= 16.41 s

© Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPBUniversity.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPBUniversity.

Lampiran 10 Contoh perhitungan biaya aplikasi pemupukan pada *solid cone nozzle*

Panjang lahan (P)	: 3m
Lama waktu kerja pemupukan (T)	: 0.00456 jam
Luas lahan (An)	: 0.00018 ha
Luas lahan teraplikasi (Ap)	: 0.000216 ha
Debit cairan pupuk (Qc)	: 90.018 liter/jam
Debit pupuk teraplikasi (Qp)	: 2.70 liter/jam
Dosis pupuk (Dp)	: 5 liter/ha
Waktu total aplikasi (Tt)	: 0.01368 jam
Volume cairan pemupukan (Vc)	: 0.012314 liter
Harga tenaga listrik (HL)	: Rp1467.28 / kWh
Tegangan listrik (V)	: 12 Volt
Kuat arus listrik (A)	: 3.6 Ampere
Harga pupuk cair (Hp)	: Rp50 000/liter
Upah operator (Uo)	: Rp4 083 670/bulan = Rp17 015.29/jam
Jam kerja	: 8 jam/hari, 30 hari/bulan
Waktu operasional (Wo)	: 1440 jam/tahun
Harga unit <i>sprayer</i> (P)	: Rp601 000/unit
Umur ekonomis <i>sprayer</i> (N)	: 3 Tahun
Tingkat bunga	: 6%
Harga akhir <i>sprayer</i> (S)	: 10% harga awal
Daya Penyemprotan (D)	$= V \times A$ $= 12 \times 3.6 = 43.2 \text{ Watt}$
Tenaga listrik per aplikasi (Le)	$= \frac{D \times T}{1000}$ $= \frac{43.2 \times 0.00456}{1000}$ $= 0.0007092 \text{ kWh}$
Tenaga listrik per liter (Ld)	$= \frac{Le}{Vc}$ $= \frac{0.000709171}{0.00740}$ $= 0.09580 \text{ kWh/liter}$
Konsumsi listrik (Ec)	$= Ld \times Qc$ $= 0.09580 \times 90.018$ $= 2.395701493 \text{ kWh/jam}$
Biaya konsumsi listrik (Ecc)	$= Ec \times HL$ $= 2.395701493 \text{ kWh/jam} \times \text{Rp}1467.28 /$
kWh	$= \text{Rp}11 133.81/\text{jam}$
Kapasitas lapang efektif (KLE)	$= \frac{A}{T}$ $= \frac{0.00018 \text{ ha}}{0.00456 \text{ jam}}$ $= 0.039473 \text{ ha/jam}$

@Hak cipta milik IPBUniversity

IPBUniversity

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPBUniversity.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPBUniversity.

$$\begin{aligned} \text{Volume aplikasi pemupukan (VP)} &= DPT \times T \times C \\ &= 90.018 \times 0.00456 \times 3\% \\ &= 0.012314 \text{ liter} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas lahan aplikasi pemupukan (AP)} &= \frac{P \times LPE}{10000} \\ &= \frac{3 \times 0.72}{10000} \\ &= 0.000216 \text{ ha} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Debit aplikasi pemupukan (QP)} &= \frac{VP}{T} \\ &= \frac{0.012314}{0.00456} \\ &= 2.70 \text{ liter/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas lapang teoritis (KLT)} &= \frac{AP}{T} \\ &= \frac{0.000126}{0.00456} \\ &= 0.004736 \text{ ha/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas keluaran} &= \frac{QP}{KLT} \\ &= \frac{2.70}{0.004736} \\ &= 57.0114 \text{ liter/ha} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya larutan pupuk (BAP)} &= \left(\frac{VP}{KT} \right) \times QP \times HP \\ &= \left(\frac{0.012314}{16} \right) \times 2.70 \times 50000 \\ &= \text{Rp1 831.97/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya penyusutan (D)} &= \frac{P-S}{N} \\ &= \frac{(601000) - (10\% \times 601000)}{3} \\ &= \text{Rp180 300/tahun} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya bunga modal (I)} &= \frac{i \times P \times (N+1)}{2N} \\ &= \frac{6\% \times 601000 \times (3+1)}{6} \\ &= \text{Rp24 040 / tahun} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya operasional (BO)} &= BAP + ECC + Uo \\ &= 1831.97 + 3515.16 + 17015.29 \\ &= \text{Rp29 981.08/ jam} \end{aligned}$$

$$\text{Biaya tetap (BT)} = \frac{D+I}{Wo} = \frac{180300+24040}{1440} = \text{Rp141.90 / jam}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya total (BTOT)} &= BO + BT \\ &= 29 981.08 + 141.90 \\ &= \text{Rp30 122.98 / jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya aplikasi pemupukan (Pc)} &= \frac{BTOT}{KLE} = \frac{30 122.98}{0.03947} \\ &= \text{Rp763 115.68/ha} \end{aligned}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPBUniversity.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPBUniversity.

Lampiran 11 Pertumbuhan tanaman kangkung di lahan kering

A. Tanaman kangkung umur 10-15 HST



@Hak cipta milik IPBUniversity

IPBUniversity



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPBUniversity.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPBUniversity.

B. Tanaman kangkung umur 22 HST



@Hak cipta milik IPBUniversity



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPBUniversity.
 2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPBUniversity.

C. Tanaman kangkung umur 29 HST



@Hak cipta milik IPBUniversity

IPBUniversity

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPBUniversity.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPBUniversity.





@Hak cipta milik IPBUniversity



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPBUniversity.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPBUniversity.