

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN**

#### **A. Penelitian Tahap Pertama**

##### **1. Deskripsi Data**

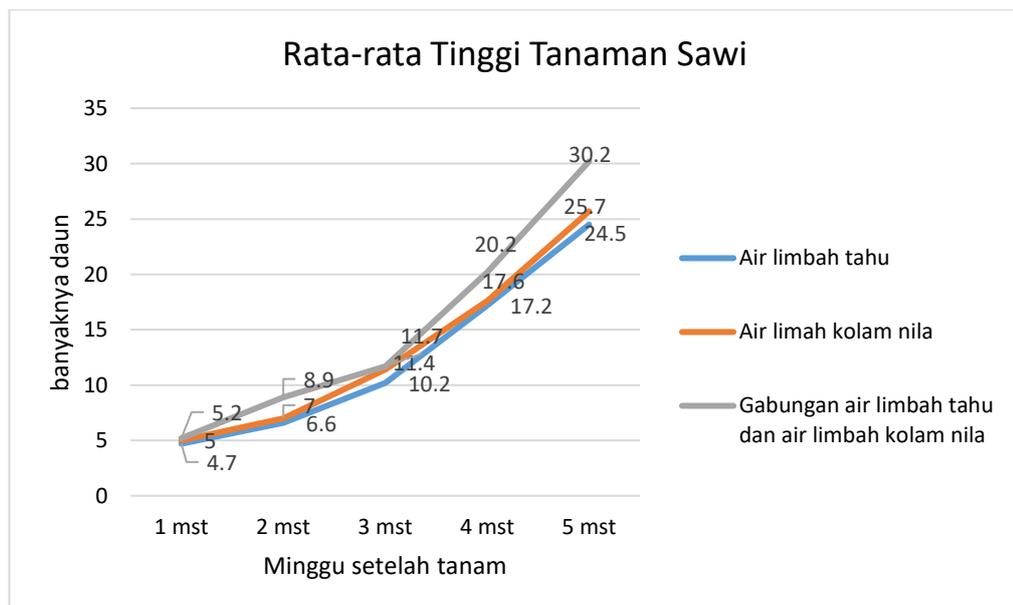
Berdasarkan data hasil penelitian tanaman sawi sistem hidroponik yang telah dilaksanakan kurang lebih selama 5 minggu setelah tanam (MST) atau kurang lebih selama 35 hari diperoleh hasil tinggi tanaman yang berbeda-beda tingginya dan jumlah daun yang berbeda-beda jumlahnya. Dalam penelitian ini, pengukuran tinggi tanaman sawi sistem hidroponik menggunakan satuan Centimeter (Cm), sedangkan perhitungan jumlah daun menggunakan jumlah satuan.

Pada penelitian ini menggunakan tiga perlakuan yang diaplikasikan pada tanaman sawi sistem hidroponik, yaitu perlakuan dengan menggunakan air limbah tahu, perlakuan dengan menggunakan air limbah kolam nila, dan perlakuan dengan menggunakan gabungan air limbah tahu dan air limbah kolam nila. Selain itu, banyak sampel yang digunakan pada penelitian ini yaitu 18 tanaman sawi dengan 6 kali ulangan pada setiap perlakuannya. Sedangkan data yang diperoleh dari proses pengukuran tanaman yang dilakukan pada setiap minggu atau 1 MST, sehingga diperoleh lima kali pengukuran dalam waktu 5 minggu setelah tanaman (MST). Berikut adalah data hasil pengukuran tinggi tanaman dan jumlah daun yang berbeda-beda seperti tabel di bawah ini:

**Tabel 4.1 Data hasil pengamatan tinggi tanaman sawi (Cm) selama 5 MST**

N O	Ulang an ke-	Air limbah tahu					Air limbah kolam nila					Gabungan air limbah tahu dan air limbah kolam nila				
		1 mst	2 mst	3 mst	4 mst	5 mst	1 mst	2 mst	3 mst	4 mst	5 mst	1 mst	2 mst	3 mst	4 mst	5 mst
1	I	5,5	6,5	9,8	17,3	25,2	6,0	9,0	9,9	16,7	26	5,0	10,1	14,9	19,3	27,3
2	II	4,9	5,8	11	17,9	23	4,5	6,0	14,4	17,9	24,8	5,2	9,5	13,2	17,1	32,2
3	III	5,3	7,0	9,5	17,9	26,5	5,5	6,7	11,6	18,7	27	4,7	8,3	10,3	18,4	27,8
4	IV	4	6,5	7,3	18,2	24,2	5,0	7,0	9,9	18,9	24,6	5,9	8,5	12,4	22,9	32
5	V	3,7	6,5	12,4	15,9	23	4,0	5,5	11,9	17,5	25,8	5,1	8,2	9,7	22,3	29,5
6	VI	5,0	7,0	11,0	16,1	25,3	5,0	7,5	10,5	15,9	25,8	5,2	8,6	9,8	21,4	32,3
Rata-Rata		4,7	6,6	10,2	17,2	24,5	5,0	7,0	11,4	17,6	25,7	5,2	8,9	11,7	20,2	30,2

\*Minggu Setelah Tanam (MST)

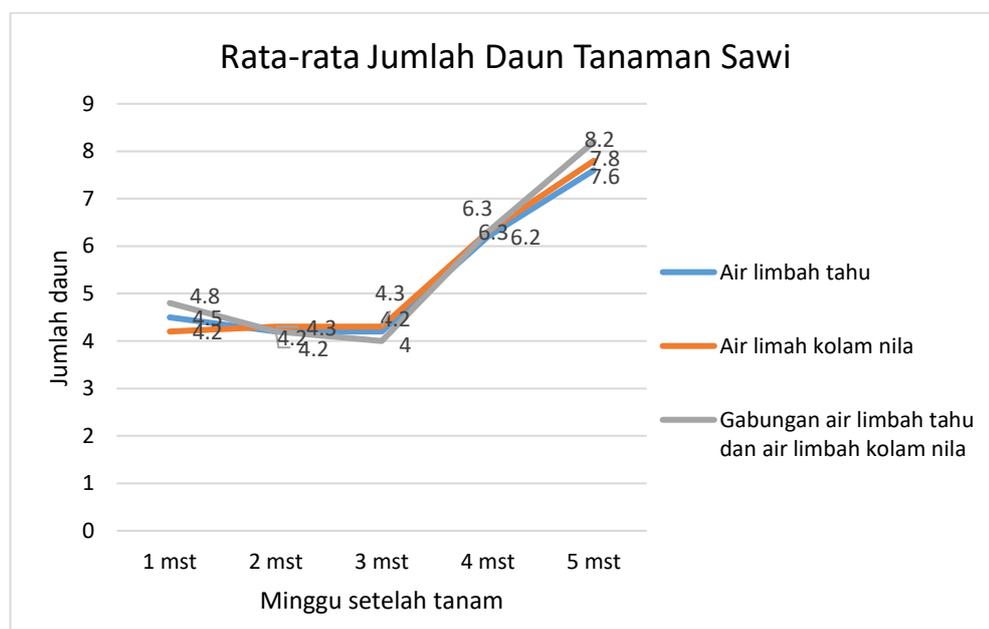


**Gambar 4.1 Grafik rata-rata tinggi tanaman sawi selama 5 MST**

**Tabel 4.2 Data hasil pengamatan jumlah daun tanaman sawi selama 5 MST**

N O		Air limbah tahu					Air limbah kolam nila					Gabungan air limbah tahu dan air limbah kolam nila				
		1 mst	2 mst	3 mst	4 mst	5 mst	1 mst	2 mst	3 mst	4 mst	5 mst	1 mst	2 mst	3 mst	4 mst	5 mst
1	I	4	4	5	7	9	5	5	4	7	8	4	4	4	7	9
2	II	4	4	5	7	8	3	4	5	7	8	5	4	4	5	7
3	III	5	4	4	6	8	4	5	5	7	8	4	4	4	7	9
4	IV	4	3	3	6	8	4	3	4	5	8	5	5	4	7	10
5	V	5	5	4	6	7	4	5	4	6	8	6	4	5	6	7
6	VI	5	5	4	5	6	5	4	4	6	7	5	4	3	6	7
Rata-Rata		4,5	4,2	4,2	6,2	7,6	4,2	4,3	4,3	6,3	7,8	4,8	4,2	4	6,3	8,2

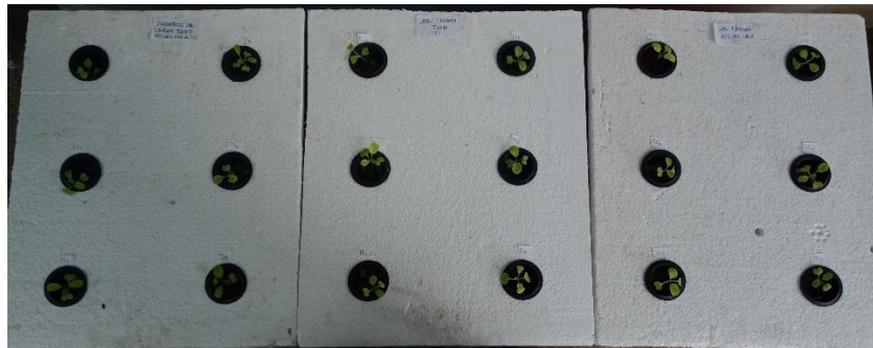
\*Minggu Setelah Tanam (MST)

**Gambar 4.2 Grafik rata-rata jumlah daun tanaman sawi selama 5 MST**

Berdasarkan pada gambar grafik 4.1 dan 4.2 dapat diketahui bahwa rata-rata pertumbuhan tinggi tanaman sawi pada setiap perlakuan selama 5 MST menunjukkan rata-rata tinggi yang berbeda-beda. Rata-rata jumlah daun tanaman sawi pada setiap perlakuan selama 5 MST menunjukkan jumlah rata-rata yang

hampir sama. Angka rata-rata tinggi tanaman sawi yang menempati posisi terendah yaitu perlakuan pada air limbah tahu, dengan ditunjukkan rata-rata sebesar 24,5. Selanjutnya angka rata-rata tinggi tanaman sawi yang menempati posisi tengah-tengah yaitu perlakuan pada air limbah kolam nila, dengan ditunjukkan rata-rata sebesar 25,7 cm. Angka rata-rata tinggi tanaman sawi yang menempati posisi tertinggi yaitu perlakuan pada gabungan air limbah tahu dan air limbah kolam nila, dengan ditunjukkan rata-rata sebesar 30,2 cm. Angka rata-rata jumlah daun pada tanaman sawi menunjukkan jumlah rata-rata yang hampir sama, ini disebabkan karena daun sawi menguning dan lama-kelamaan menjadi layu sehingga daun mengalami kerontokan. Angka rata-rata jumlah daun pada tanaman sawi pada perlakuan gabungan air limbah tahu dan air limbah kolam nila, dengan ditunjukkan rata-rata sebesar 8,2. Angka rata-rata jumlah daun pada tanaman sawi pada perlakuan air limbah kolam nila 7,8. Angka rata-rata pada perlakuan air limbah tahu, dengan ditunjukkan rata-rata sebesar 7,6.

Berdasarkan pada pengamatan secara langsung, pertumbuhan tanaman sawi baik tinggi tanaman maupun jumlah pada umur 1 MST dengan PPM 500 menunjukkan angka yang berbeda-beda. Perlakuan pada sawi dengan memberikan air limbah tahu, angka rata-rata tinggi tanaman sawi yaitu 4,7 cm dan angka rata-rata jumlah daun 4,5 helai. Perlakuan pada sawi dengan memberikan air limbah kolam nila, angka rata-rata tinggi tanaman sawi yaitu 5 cm dan angka rata-rata jumlah daun 4,2 helai. Perlakuan pada sawi dengan memberikan gabungan air limbah tahu dan air limbah kolam nila, angka rata-rata tinggi tanaman sawi yaitu 5,2 cm dan jumlah daun angka rata-rata 4,8 helai.



**Gambar 4.3 Pertumbuhan tanaman sawi 1 MST**

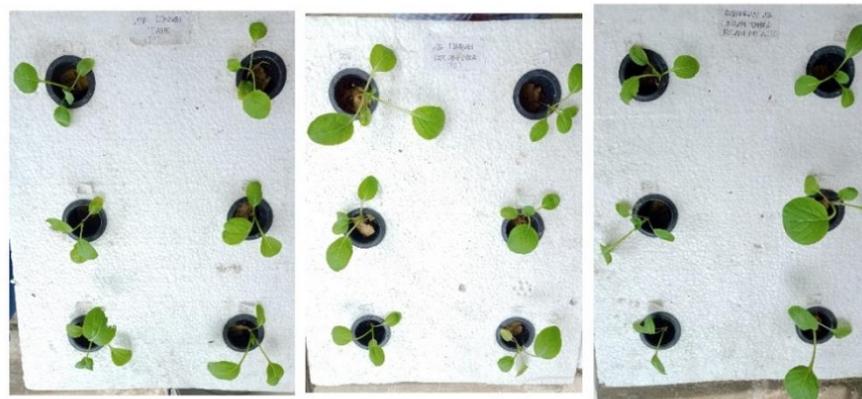
Pertumbuhan tanaman sawi pada umur 2 MST dengan PPM 700, rata-rata tinggi tanaman bertambah, akan tetapi untuk daun mulai mengalami kerontokan, sehingga rata-rata jumlah helai daun pada setiap perlakuan hampir sama. Perlakuan pada sawi dengan memberikan air limbah tahu, angka rata-rata tinggi tanaman sawi yaitu 6,6 cm dan angka rata-rata jumlah daun 4,2 helai. Perlakuan pada sawi dengan memberikan air limbah kolam nila, angka rata-rata tinggi tanaman sawi yaitu 7 cm dan angka rata-rata jumlah daun 4,3 helai. Perlakuan pada sawi dengan memberikan gabungan air limbah tahu dan air limbah kolam nila, angka rata-rata tinggi tanaman sawi yaitu 8,9 cm dan angka rata-rata jumlah daun 4,2 helai.



**Gambar 4.4 Pertumbuhan tanaman sawi 2 MST**

Pertumbuhan tanaman sawi pada umur 3 MST dengan PPM 900, tinggi tanaman sawi sudah mulai terlihat. Akan tetapi, untuk jumlah daun pada setiap

perlakuan jumlahnya sama. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti kurangnya nutrisi untuk memenuhi pertumbuhan daun. Selain itu, juga dipengaruhi karena air perlakuan yang menggumpal sehingga menghambat penyerapan air. Perlakuan pada sawi dengan memberikan air limbah tahu, angka rata-rata tinggi tanaman sawi yaitu 10,2 cm dan angka rata-rata jumlah daun 4,2 helai. Perlakuan pada sawi dengan memberikan air limbah kolam nila, angka rata-rata tinggi tanaman sawi yaitu 11,4 cm dan angka rata-rata jumlah daun 4,3 helai. Perlakuan pada sawi dengan memberikan gabungan air limbah tahu dan air limbah kolam nila, angka rata-rata tinggi tanaman sawi yaitu 11,7 cm dan angka rata-rata jumlah daun 4 helai.



**Gambar 4.5** Pertumbuhan tanaman sawi 3 MST

Pertumbuhan tanaman sawi pada umur 4 MST dengan PPM 1100, pertambahan tinggi tanaman dan jumlah daun sudah mulai terlihat dengan jelas walaupun rata-rata jumlah daun pada setiap perlakuan jumlahnya hampir sama, akan tetapi jumlah helaian daun sudah mulai bertambah 1 sampai 2 helai pada setiap sampel percobaan. Kerontokan pada daun sudah mulai berkurang ketika angka PPM ditambah dari pada nilai sebelumnya. Perlakuan pada sawi dengan memberikan air limbah tahu, angka rata-rata tinggi tanaman sawi yaitu 17,2 cm dan

angka rata-rata jumlah daun 6,2 helai. Perlakuan pada sawi dengan memberikan air limbah kolam nila, angka rata-rata tinggi tanaman sawi yaitu 17,6 cm dan angka rata-rata jumlah daun 6,3 helai. Perlakuan pada sawi dengan memberikan gabungan air limbah tahu dan air limbah kolam nila, angka rata-rata tinggi tanaman sawi yaitu 20,2 cm dan angka rata-rata jumlah daun 6,3 helai.



**Gambar 4.6** Pertumbuhan tanaman sawi 4 MST

Pertumbuhan tanaman sawi pada umur 5 MST dengan PPM 1300, tinggi tanaman sawi menunjukkan perbedaan yang sangat jelas. Akan tetapi, rata-rata jumlah daun pada setiap perlakuan jumlahnya hampir sama dan tidak berbeda jauh dengan tanaman sawi umur 4 MST. Perlakuan pada sawi dengan memberikan gabungan air limbah tahu dan air limbah kolam nila, pertumbuhan tinggi tanaman sawi tumbuh dengan baik dan ukuran daunnya lebar dan besar. Akan tetapi, perlakuan pada sawi dengan memberikan air limbah tahu, pertumbuhannya lebih pendek dan ukuran daunnya lebih kecil apabila dibandingkan dengan perlakuan air limbah kolam nila dan gabungan air limbah tahu dan air limbah kolam nila. Perlakuan pada sawi dengan memberikan air limbah tahu, angka rata-rata tinggi tanaman sawi yaitu 24,5 cm dan angka rata-rata jumlah daun 7,6 helai. Perlakuan pada sawi dengan memberikan air limbah kolam nila, angka rata-rata tinggi

tanaman sawi yaitu 25,7 cm dan angka rata-rata jumlah daun 7,8 helai. Perlakuan pada sawi dengan memberikan gabungan air limbah tahu dan air limbah kolam nila, angka rata-rata tinggi tanaman sawi yaitu 30,2 cm dan angka rata-rata jumlah daun 8,2.



**Gambar 4.7 Pertumbuhan tanaman sawi 5 MST**

## 2. Pengujian Hipotesis

### a. Uji Normalitas

Uji normalitas merupakan uji prasyarat yang digunakan sebelum melakukan uji Homogenitas dan uji *One Way Anova*. Uji normalitas ini bertujuan untuk mengetahui distribusi data tersebut normal atau tidak. Apabila data normal, maka bisa dilakukan uji selanjutnya yaitu uji homogenitas. Data dapat dikatakan terdistribusi normal apabila nilai signifikansi ( $\text{sig.}$ )  $> 0,05$ . Sedangkan Apabila nilai signifikansi ( $\text{sig.}$ )  $\leq 0,05$ , maka data terdistribusi tidak normal. Uji yang digunakan pada uji normalitas ini yaitu uji *Kolmogorov Smirnov (K-S)*.

**Tabel 4.3 Uji normalitas tinggi tanaman sawi selama 5 MST**

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test				
		Perlakuan_Air_ Limbah_Tahu	Perlakuan_Air_ Limbah_Kolam _Nila	Perlakuan_Gab ungan_Air_Lim bah_Tahu_dan _Air_Limbah_K olam_Nila
N		30	30	30
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	12.6400	13.3167	14.9167
	Std. Deviation	7.52484	7.74913	8.60594
	Absolute	.194	.142	.179
Most Extreme Differences	Positive	.194	.142	.179
	Negative	-.117	-.127	-.125
Kolmogorov-Smirnov Z		1.065	.777	.981
Asymp. Sig. (2-tailed)		.207	.582	.291

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Berdasarkan hasil uji normalitas *Kolmogorov Smirnov* pada tinggi tanaman sawi mulai dari perlakuan 1 MST sampai 5 MST seperti pada tabel 4.3 diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,291 yang lebih besar dari 0,05. Dengan demikian, hasil uji normalitas tinggi tanaman sawi berdistribusi normal.

**Tabel 4.4 Uji normalitas jumlah daun tanaman sawi selama 5 MST**

<b>One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test</b>				
		Air_Limbah_Ta hu	Air_Limbah_Ko lam_Nila	Gabungan_Air _Limbah_Tahu _dan_Air_Limb ah_Kolam_Nila
N		30	30	30
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	5.30	5.50	5.70
	Std. Deviation	1.622	1.656	1.968
	Absolute	.207	.219	.239
Most Extreme Differences	Positive	.207	.219	.239
	Negative	-.111	-.118	-.160
Kolmogorov-Smirnov Z		1.132	1.198	1.309
Asymp. Sig. (2-tailed)		.154	.113	.065

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Berdasarkan hasil uji normalitas Kolmogorov Smirnov pada jumlah daun tanaman sawi mulai dari perlakuan 1 MST sampai 5 MST seperti pada tabel 4.4 diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,065 yang lebih besar dari 0,05. Dengan demikian, hasil uji normalitas jumlah daun tanaman sawi berdistribusi normal.

Berdasarkan hasil uji normalitas keseluruhan seperti pada tabel 4.3 dan 4.4 dapat dikatakan bahwa dari semua perlakuan mulai dari 1 minggu setelah tanam sampai dengan 5 minggu setelah tanam mempunyai nilai signifikansi  $> 0,05$  yang artinya semua data dari tinggi tanaman dan jumlah daun pada tanaman sawi terdistribusi normal sehingga dapat dilanjutkan ke uji selanjutnya, yaitu uji homogenitas.

#### **b. Uji Homogenitas**

Uji homogenitas merupakan uji prasyarat yang dilakukan sebelum ke uji One Way Anova. Setelah data diuji normalitasnya, maka selanjutnya data akan diuji

dengan uji Homogenitas. Uji Homogenitas dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah data tersebut dalam variabel X dan Y bersifat homogen atau tidak. Data bersifat homogen apabila nilai signifikansi (sig.)  $> 0,05$ . Data yang bersifat tidak homogen, Apabila nilai signifikansi (sig.)  $\leq 0,05$ , maka

**Tabel 4.5 Uji homogenitas tinggi tanaman sawi selama 5 MST**

Test of Homogeneity of Variances				
	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Perlakuan_Air_Limbah_Tahu	2.733	4	25	.052
Perlakuan_Air_Limbah_Kolam_Nila	1.065	4	25	.395
Perlakuan_Gabungan_Air_Limbah_Tahu_dan_Air_Limbah_Kolam_Nila	2.443	4	25	.073

Berdasarkan hasil uji Homogenitas pada tinggi tanaman sawi selama 5 MST seperti pada tabel 4.5 dapat diketahui bahwa nilai signifikansi (sig.) sebesar  $0,73 > 0,05$  sehingga X dan Y dikatakan bersifat homogen.

**Tabel 4.6 Uji homogenitas jumlah daun tanaman sawi selama 5 MST**

Test of Homogeneity of Variances				
	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Air_Limbah_Tahu	.279	4	25	.889
Air_Limbah_Kolam_Nila	.730	4	25	.580
Gabungan_Air_Limbah_Tahu_dan_Air_Limbah_Kolam_Nila	.705	4	25	.596

Berdasarkan hasil uji Homogenitas pada jumlah daun tanaman sawi selama 5 MST seperti pada tabel 4.5 dapat diketahui bahwa nilai signifikansi (sig.) sebesar  $0,596 > 0,05$  sehingga X dan Y dikatakan bersifat homogen.

Berdasarkan hasil uji Homogenitas secara keseluruhan seperti pada tabel 4.5 dan 4.6 dapat dikatakan bahwa semua perlakuan mulai dari 1 MST sampai dengan

5 MST mempunyai nilai signifikansi (sig.) > 0,05 yang artinya semua data dari tinggi tanaman dan jumlah daun dalam variabel X dan Y bersifat homogen, sehingga dapat dilanjutkan ke uji selanjutnya yaitu uji One Way Anova.

### c. Uji *One Way Anova*

Setelah dilakukan uji Normalitas dan uji Homogenitas sebagai uji prasyarat untuk uji *One Way Anova*, maka selanjutnya dilakukan uji *One Way Anova*. Dilakukannya uji *One Way Anova* bertujuan untuk mengetahui adanya perbedaan pada pertumbuhan tanaman sawi yang diberi perlakuan oleh peneliti. Pertumbuhan tanaman sawi terdapat perbedaan apabila nilai signifikansi  $\leq 0,05$ . Pertumbuhan tanaman sawi tidak mengalami perbedaan apabila nilai signifikansi > 0,05. Berikut merupakan data hasil uji *One Way Anova*:

**Tabel 4.7 Uji *One Way Anova* tinggi tanaman sawi selama 5 MST**

		ANOVA				
		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Perlakuan_Air_Limbah_Tahu	Between Groups	1608.709	4	402.177	301.362	.000
	Within Groups	33.363	25	1.335		
	Total	1642.072	29			
Perlakuan_Air_Limbah_Kolam_Nila	Between Groups	1706.240	4	426.560	303.112	.000
	Within Groups	35.182	25	1.407		
	Total	1741.422	29			
Perlakuan_Gabungan_Air_Limbah_Tahu_dan_Air_Limbah_Kolam_Nila	Between Groups	2112.730	4	528.182	376.502	.000
	Within Groups	35.072	25	1.403		
	Total	2147.802	29			

Berdasarkan hasil uji One Way Anova pada tinggi tanaman sawi mulai dari perlakuan 1 MST sampai dengan 5 MST seperti pada tabel 4.7 diperoleh nilai signifikansi 0,00 yang lebih kecil dari 0,05. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan pertumbuhan tanaman sawi setelah diberikan perlakuan yang berbeda-beda pada setiap minggunya selama 5 MST.

**Tabel 4.8 Uji *One Way Anova* jumlah daun tanaman sawi selama 5 MST**

		ANOVA				
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Air_Limbah_Tahu	Between Groups	59.133	4	14.783	21.529	.000
	Within Groups	17.167	25	.687		
	Total	76.300	29			
Air_Limbah_Kolam_Nila	Between Groups	64.667	4	16.167	27.247	.000
	Within Groups	14.833	25	.593		
	Total	79.500	29			
Gabungan_Air_Limbah_Tahu_dan_Air_Limbah_Kolam_Nila	Between Groups	100.800	4	25.200	54.783	.000
	Within Groups	11.500	25	.460		
	Total	112.300	29			

Berdasarkan hasil uji One Way Anova pada jumlah daun tanaman sawi mulai dari perlakuan 1 MST sampai dengan 5 MST seperti pada tabel 4.8 diperoleh nilai signifikansi 0,00 yang lebih kecil dari 0,05. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan pertumbuhan tanaman sawi setelah diberikan perlakuan yang berbeda-beda pada setiap minggunya selama 5 MST.

Berdasarkan hasil uji *One Anova* seperti pada tabel 4.7 dan 4.8 dapat dikatakan bahwa dari semua perlakuan mulai dari 1 MST sampai dengan 5 MST mempunyai nilai signifikansi  $\leq 0,05$  yang artinya semua data dari tinggi tanaman dan

jumlah daun pada tanaman sawi mempunyai perbedaan pertumbuhan yang signifikan yang disebabkan karena pemberian air limbah tahu, air limbah kolam nila, dan gabungan air limbah tahu dan air limbah kolam nila pada setiap perlakuannya.

## **B. Penelitian Tahap Kedua**

Pengembangan media pembelajaran hasil dari penelitian ini yaitu berupa booklet dengan menggunakan model pengembangan ADDIE dengan rincian sebagai berikut:

### **1. Analisis**

Tahap analisis merupakan tahap awal dari model pengembangan ADDIE untuk menetapkan kegiatan pembembangan media pembelajaran dengan memperhatikan kebutuhan siswa kelas XII khususnya pada mata pelajaran biologi. Pada tahap ini, peneliti melakukan analisis kinerja dan analisis kebutuhan. Analisis kinerja merupakan tahap untuk mengetahui masalah dalam pembelajaran, sehingga diperlukan pengembangan media pembelajaran. Pada analisis kinerja dilakukan identifikasi mengenai perlunya dikembangkan media pembelajaran berupa *booklet* *Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Sawi (Brassica juncea L.) Sistem Hidroponik*. Analisis kebutuhan merupakan suatu langkah untuk menentukan kompetensi yang perlu dicapai dalam meningkatkan prestasi belajar siswa. Pada tahap ini, peneliti melakukan analisis Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) untuk menentukan indikator yang harus dicapai siswa yang sesuai dengan kurikulum yang digunakan oleh sekolah tersebut. Selain itu, peneliti juga melakukan wawancara dengan guru pengampu mata pelajaran biologi terkait

dengan pengembangan media pembelajaran yang berupa *booklet*, serta menyebarkan angket analisis kebutuhan media pembelajaran kepada siswa kelas XII yang telah menempuh mata pelajaran pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. Alasan peneliti memilih siswa tersebut sebagai responden karena peneliti ingin menghasilkan produk data yang valid.

Analisis RPP dilakukan untuk mengetahui indikator apa saja yang membutuhkan media pembelajaran berupa *booklet*. Berikut adalah hasil analisis Rencana Praktik Pembelajaran (RPP) pada materi Pertumbuhan dan Perkembangan:

**Tabel 4.9 Analisis Rencana Praktik Pembelajaran (RPP)**

<b>Kompetensi Dasar (Kd)</b>	3.1 Menjelaskan ruang pengaruh faktor internal dan faktor eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup.
<b>Indikator</b>	1. Membedakan pengertian pertumbuhan dan perkembangan 2. Menjelaskan faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tumbuhan
<b>Materi Pembelajaran</b>	1. Pengertian pertumbuhan dan perkembangan 2. Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan
<b>Kegiatan Pembelajaran</b>	Peserta didik berdiskusi untuk mengumpulkan informasi terkait dengan perbedaan pertumbuhan dan perkembangan serta faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan.

Berdasarkan pada tabel 4.9 terdapat indikator yang memenuhi digunakannya *booklet* sebagai media belajar, yaitu tentang pengertian pertumbuhan dan perkembangan dan faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dengan jam pelajaran 1 minggu x 2 pertemuan @90 menit. Selain itu, berdasarkan hasil wawancara dengan guru pengampu mata pelajaran biologi setuju apabila dikembangkan *booklet* untuk menunjang belajar siswa.

Peneliti menyebar angket kebutuhan siswa melalui *google form* untuk mengetahui perlunya dilakukan pengembangan media pembelajaran yang berupa *booklet* mengenai pertumbuhan tanaman sawi sistem hidroponik. Angket kebutuhan media pembelajaran siswa ini diperoleh reponden sebanyak 65 siswa yang telah menempuh mata pelajaran pertumbuhan dan perkembangan. Berikut adalah hasil angket kebutuhan media pembelajaran siswa:

**Tabel 4.10 Hasil angket kebutuhan siswa**

No.	Pertanyaan	Jawaban
1	Apakah antusias mengikuti pelajaran biologi?	70,8% menjawab iya 29,2 menjawab tidak
2	Apakah anda mengalami kesulitan mempelajari materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan?	55,4% menjawab iya 44,6% menjawab tidak
3	Apakah anda memiliki buku teks atau buku pegangan lain untuk materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan?	27,7% menjawab iya 72,3% menjawab tidak
4	Apakah anda mencari bahan lain selain buku yang disediakan di sekolah untuk membantu anda memahami materi yang diajarkan, misalnya; internet, majalah atau buku lainnya?	72,3% menjawab iya 27,7% menjawab tidak
5	Apakah anda kesulitan memahami faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman pada materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan ini?	50,8% menjawab iya 49,2% menjawab tidak
6	Apabila penyajian dalam bahan ajar didominasi dengan gambar, apakah anda terbantu untuk mempelajari Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan?	83,1% menjawab iya 16,9% menjawab tidak
7	Apakah dalam materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan Bapak/Ibu Guru memberikan penjelasan dengan bantuan Media belajar lainya (seperti poster, gambar dari internet dll)?	84,6% menjawab iya 15,4% menjawab tidak
8	Apakah anda membutuhkan bahan ajar alternatif yang dapat digunakan untuk mempelajari Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan, yang lebih mudah dan menarik?	89,2% menjawab iya 10,8% menjawab tidak
9	Apakah anda setuju jika dikembangkan bahan ajar Biologi berupa <i>Booklet</i> untuk digunakan	90,8% menjawab iya

	dalam proses pembelajaran sehingga materi tersebut mudah di pahami?	9,2% menjawab tidak
10	Apakah anda setuju jika <i>Booklet</i> hasil dari penelitian secara langsung?	92,3% menjawab iya 7,7% menjawab tidak

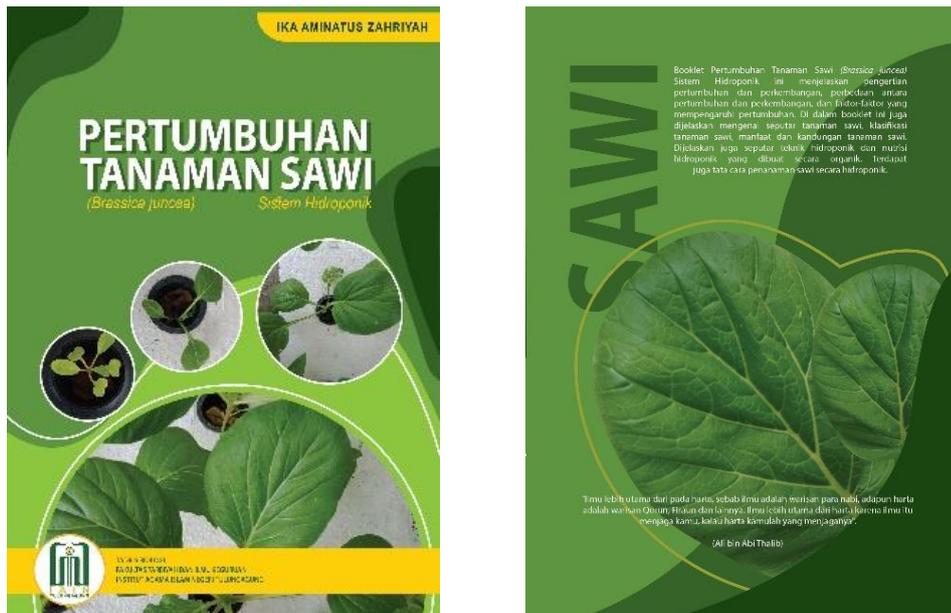
Berdasarkan hasil sebaran angket kebutuhan siswa melalui *google form* dapat disimpulkan bahwa sebagian peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi pertumbuhan dan perkembangan. Hal tersebut dikarenakan masih minimnya ketersediaan sumber belajar yang dapat membantu siswa dalam memahami materi pertumbuhan dan perkembangan, sehingga siswa setuju apabila dikembangkan *booklet* pertumbuhan dan perkembangan dengan tema pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) sebagai sumber belajar. Adanya media belajar *booklet* tersebut, diharapkan siswa dapat memahami materi pertumbuhan dan perkembangan.

## 2. *Design* (Desain)

Tahap kedua dari model pengembangan ADDIE yaitu *design*. Desain ini meliputi tampilan dari *booklet* yang telah dibuat dengan memuat cover, kata pengantar, daftar isi, ayat Al-Qur'an terkait dengan pertumbuhan dan perkembangan tanaman, pengertian pertumbuhan dan perkembangan, perbedaan pertumbuhan dan perkembangan, faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan, pengertian tanaman sawi, kandungan dan manfaat tanaman sawi, pengertian hidroponik, nutrisi organik pada hidroponik, prosedur penanaman hidroponik, glossarium, daftar pustaka, dan biografi penulis. *Booklet* ini dicetak menggunakan jenis kertas yang sesuai dengan standar ISO, yaitu kertas *Art Paper* A5 dengan ukuran 14,8 x 21,0 cm. Selain itu, *booklet* dilengkapi dengan desain

yang menarik dengan memadukan unsur warna yang tepat, seerta dilengkapi dengan gambar yang mendukung, sehingga dapat menarik minat baca siswa. Berikut adalah rician produk yang telah dihasilkan:

**a. Cover (sampul depan dan sampul belakang)**



**Gambar 4.8 Cover Booklet**

Cover bagian depan pada *booklet* ini menggunakan warna dasar hijau yang dipadukan dengan desain *shapes* yang berwarna kuning dan dilengkapi dengan gambar yang mendukung, yaitu gambar pertumbuhan tanaman sawi. Gambar tersebut dipilih karena dapat mewakili topik yang akan dibahas di dalamnya, yaitu pertumbuhan tanaman sawi. Penulisan pada *booklet* ini menggunakan dua jenis *font*, yaitu *font Myriad Pro* dan *Arial*. Kata pertumbuhan tanaman sawi ditulis dengan jenis *font Myriad Pro* dengan ukuran *font* 45 dan warna tulisan putih. Kata *Brassica juncea* dan sistem hidroponik ditulis dengan jenis *font Arial* dengan ukuran *font* 15 dan warna tulisan kuning. Penulisan Tadris Biologi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Tulungagung menggunakan jenis *font*

*Myriad Pro* dengan ukuran *font* 8 dan warna tulisan hijau. Penulisan nama penulis menggunakan jenis *font Myriad Pro* dengan ukuran *font Myriad Pro* dengan ukuran *font* 15 dan menggunakan warna hitam pada penulisannya. Selain itu, di tepi kiri bawah ditambah dengan logo IAIN Tulungagung sebagai identitas.

Cover bagian belakang pada *booklet* ini menggunakan warna dasar hijau yang dipadukan dengan desain *shapes* yang berwarna hijau tua dan dilengkapi dengan gambar potongan daun sawi. Gambar tersebut sebagai pelengkap cover bagian depan yaitu berkaitan dengan tanaman sawi supaya lebih menarik. Pada bagian cover belakang terdapat ringkasan komponen *booklet* yang ada di dalamnya dan juga terdapat kata-kata mutiara yang mengutip dari Ali Bin Abi Thalib. Penulisan ringkasan dan kutipan tersebut menggunakan jenis *font Myriad Pro* dengan ukuran *font* 8 dan menggunakan warna putih dalam penulisannya.

## **b. Komponen booklet**

### **1) Kata pengantar**

#### **KATA PENGANTAR**

Puji syukur saya panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya saya dapat menyelesaikan booklet pertumbuhan dan perkembangan tanaman sawi sistem hidroponik ini dengan baik meskipun masih banyak kekurangan. Tak lupa, saya ucapkan terimakasih kepada teman-teman saya yang sudah membantu dalam menyelesaikan booklet ini.

Booklet pertumbuhan dan perkembangan tanaman sawi sistem hidroponik ini berisi mengenai pengertian pertumbuhan dan perkembangan tanaman, faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, seputar tanaman sawi, teknik hidroponik dan nutrisi organik yang digunakan pada hidroponik. Selain berisi materi, booklet ini juga dilengkapi dengan gambar untuk memperjelas materi.

Kehadiran booklet ini diharapkan dapat meningkatkan minat belajar siswa agar lebih mudah memahami materi pertumbuhan dan perkembangan. Semoga Allah selalu meridhoi niat baik dan usaha yang kita lakukan, Amin.

Penulis juga menyadari bahwa dalam penyusunan booklet ini masih banyak kekurangan atau kesalahan baik dari segi materi ataupun penyajian. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat diharapkan untuk penyusunan booklet.

Tulungagung, April 2021

Penulis

### Gambar 4.9 Halaman kata pengantar

Kata pengantar pada booklet ini menggunakan *background* dengan warna dasar putih yang dipadukan dengan desain *shapes* yang berwarna hijau. Dalam penulisan kata pengantar menggunakan jenis *font Myriad Pro* dengan ukuran *font* 20 dan warna tulisan hitam dan hijau. Sedangkan dalam penulisan isi kata pengantar menggunakan jenis *font Myriad Pro* dengan ukuran *font* 10 serta penulisannya menggunakan warna hitam. Kata pengantar di tulis sebagai ucapan rasa syukur atas terselesaikannya penulisan booklet yang telah dikembangkan.

### 2) Daftar isi



DAFTAR ISI	
Cover.....	i
Kata Pengantar.....	ii
Daftar Isi.....	iii
Ayat Al Qur'an Tentang Pertumbuhan Dan Perkembangan Tanaman.....	1
Pengenalan Pertumbuhan dan Perkembangan.....	2
Perbedaan Pertumbuhan dan Perkembangan.....	3
Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan dan Perkembangan.....	4
Pengertian Tanaman Sawi.....	5
Kandungan dan Manfaat Tanaman Sawi.....	9
Pengertian Hidroponik.....	10
Nutrisi Organik Pada Hidroponik.....	11
A. Air Limbah Toilet.....	11
B. Air Limbah Kolam Nila.....	11
Prosedur Penanaman Hidroponik.....	12
A. Proses Penyemaian.....	13
B. Proses Pindah Tanam.....	14
Glossarium.....	17
Daftar Pustaka.....	19
Biografi Penulis.....	20

### Gambar 4.10 Halaman daftar isi

Daftar isi pada *booklet* ini menggunakan warna dasar hijau yang dipadukan dengan desain *shapes* yang berwarna hijau tua. Penulisan kata pada daftar isi menggunakan jenis *font Myriad Pro* dengan ukuran *font* 20 dan menggunakan warna hitam dan putih dalam penulisannya. Penulisan pada isinya menggunakan

jenis *font Myriad Pro* dengan ukuran *font* 10 dan menggunakan warna hitam dalam penulisan. Daftar isi digunakan untuk memudahkan pembaca dalam menemukan sub-bab yang terdapat pada *booklet*.

### 3) Ayat Al-Qur'an terkait dengan pertumbuhan dan perkembangan tanaman



**Gambar 4.11** Halaman ayat Al-Qur'an

Halaman ayat Al-Qur'an pada *booklet* ini menggunakan warna dasar putih yang dipadukan dengan desain *shapes* yang berwarna hijau muda. Penulisan judul halaman "ayat Al-Qur'an" menggunakan jenis *font Myriad Pro* dengan ukuran *font* 20 dan menggunakan warna hitam dalam penulisan. Ayat Al-Qur'an Surah An-Nahl menggunakan jenis *font Arial* dengan ukuran *font* 12, sedangkan arti pada ayat menggunakan jenis *font* yang berbeda, yaitu *Myriad Pro* dengan ukuran *font* 8. Penulisan pada penjelasan kandungan ayat menggunakan jenis *font Myriad Pro* dengan ukuran *font* 10. Pada halaman ini terdapat gambar tumbuhan yang

diletakkan di bagian tengah. Gambar tersebut disisipkan untuk menambah daya tarik pada isi *booklet*.

#### 4) Pengertian pertumbuhan dan perkembangan

##### Tahukah Kamu Apa Itu Pertumbuhan Dan Perkembangan?



#### Gambar 4.12 Halaman materi pertumbuhan dan perkembangan

Halaman materi pertumbuhan dan perkembangan pada *booklet* ini menggunakan warna dasar putih yang dipadukan dengan desain *shapes* yang berwarna hijau muda. Penulisan judul pertumbuhan dan perkembangan menggunakan jenis *font Myriad Pro* dengan ukuran *font* 20 dan menggunakan warna hitam dalam penulisannya. Penulisan pada bagian isinya menggunakan jenis *font Arial* dengan ukuran 11 dalam penulisannya. Terdapat gambar pertumbuhan tanaman sawi yang diletakkan di bagian bawah isi.

## 5) Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan



**Gambar 4.13 Halaman materi faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan**

Halaman materi faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan pada *booklet* ini menggunakan warna dasar putih yang dipadukan dengan desain *shapes* yang berwarna hijau muda. Penulisan judul faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan menggunakan jenis *font Myriad Pro* dengan ukuran *font 20* dan menggunakan warna hitam dalam penulisannya. Penulisan pada bagian isinya menggunakan jenis *font Arial* dengan ukuran 10 dalam penulisannya.

## 6) Pengertian tanaman sawi



**Gambar 4.14 Halaman materi pengertian tanaman sawi**

Halaman materi pengertian tanaman sawi pada *booklet* ini menggunakan warna dasar hijau yang dipadukan dengan desain *shapes* yang berwarna hijau tua. Penulisan judul pada halaman ini menggunakan jenis *font Myriad Pro* dengan ukuran *font* 20 dan menggunakan warna hitam dalam penulisannya. Pada bagian isinya menjelaskan mengenai pengertian tanaman sawi menggunakan jenis *font Arial* dengan ukuran 10 dan menggunakan warna hitam dalam penulisannya. Penulisan pada kata “klasifikasi tanaman sawi” menggunakan jenis *font Myriad Pro* dengan ukuran *font* 14 dan menggunakan warna putih dalam penulisannya, taksonomi di bawah kata klasifikasi ditulis dengan jenis *font* yang sama, tetapi dengan ukuran yang berbeda yaitu 10. Selain itu, warna tuisannya juga berbeda, yaitu menggunakan warna hitam dalam penulisannya. Terdapat gambar tanaman sawi yang diletakkan di bagian samping kiri atas yang digunakan sebagai ilustrasi.

## 7) Kandungan dan manfaat tanaman sawi



**Gambar 4.15** Halaman materi kandungan dan manfaat tanaman sawi

Halaman materi kandungan dan manfaat tanaman sawi pada *booklet* ini menggunakan warna dasar hijau dan putih yang dipadukan dengan desain *shapes* yang berwarna hijau tua dan putih. Penulisan judul pada halaman ini menggunakan jenis *font Myriad Pro* dengan ukuran *font* 20 dan menggunakan warna hitam dalam penulisannya. Pada bagian isinya menjelaskan mengenai kandungan dan manfaat tanaman sawi menggunakan jenis *font Myriad Pro* dengan ukuran 10 dalam penulisannya. Kemudian terdapat gambar daun tanaman sawi yang diletakkan di bagian samping kanan atas yang digunakan sebagai ilustrasi.

## 8) Pengertian hidroponik

### Tahukah Kamu Apa Itu Hidroponik?



**Hidroponik** adalah segala bentuk atau teknik budidaya tanaman yang menggunakan media tumbuh selain tanah, dapat dikatakan juga bahwa hidroponik merupakan teknik budidaya tanaman tanpa menggunakan tanah (*soilless culture*). Dalam hidroponik, terdapat beberapa jenis hidroponik diantaranya NTF (*Nutrient Film Technique*),  *drip irrigation* (irigasi tetes), dan *flow system* (sistem pasang surut), *water culture*, *aeroponik*, *wick system* (rakit apung).

**Sistem wick (rakit apung)** merupakan salah satu teknik hidroponik yang mengalirkan nutrisi melalui sistem sumbu. Sumbu mempunyai peranan untuk mengalirkan nutrisi ke akar tanaman. Pertumbuhan tanaman yang dibudidayakan dengan menggunakan sistem ini sangat bergantung pada nutrisi yang diterima serta kecepatan peryaluran nutrisi tersebut. Teknik ini dapat diterapkan pada botol bekas.

**Gambar 4.16** Halaman materi hidroponik

Halaman materi hidroponik pada *booklet* ini menggunakan warna dasar putih yang dipadukan dengan desain *shapes* yang berwarna hijau tua. Penulisan judul pada halaman ini menggunakan jenis *font Myriad Pro* dengan ukuran *font* 20 dan menggunakan warna hitam dalam penulisannya. Pada bagian isinya menjelaskan mengenai hidroponik menggunakan jenis *font Myriad Pro* dengan ukuran 10 dalam penulisannya. Selain itu, terdapat gambar perakaran sistem hidroponik yang diletakkan di bagian tengah yang digunakan sebagai penjas dari teknik hidroponik *sistem wick*.

## 9) Nutrisi organik pada hidroponik

### Tahukah Kamu Nutrisi Hidroponik Itu Dapat Dibuat Secara Organik?

Nutrisi organik pada hidroponik juga dapat disebut sebagai pupuk cair organik (POC). Contoh POC yang digunakan pada hidroponik yaitu air limbah tahu dan air limbah kolam nila.

#### Apakah Air Limbah Tahu Itu?

Air limbah tahu merupakan air limbah yang berasal dari sisa penggumpalan tahu yang dihasilkan selama proses pembuatan tahu. Air limbah tahu mengandung zat-zat organik seperti karbohidrat, mineral, kalsium, fosfor, serta zat besi. Unsur-unsur organik yang dihasilkan dari limbah cair tahu akan mudah mengalami pembusukan dan mengeluarkan bau yang tidak sedap hasil fermentasi sehingga dapat mencemari air dan juga mencemari udara.



11

Nutrisi dan Pemeliharaan Tanaman Hortikultura

### Apakah Air Limbah Kolang Nila Itu?

Air limbah kolang nila merupakan air buangan kolam yang kehadirannya tidak dikehendaki yang merupakan hasil dari sisa metabolisme ikan dan sisa pakan ikan yang diaplikasikan dalam bentuk pupuk organik cair yang banyak mengandung nitrogen, fosfor, kalsium yang baik untuk mendukung pertumbuhan pada tanaman. Selama ikan dipelihara akan menghasilkan kotoran ikan dan sisa-sisa pakan yang memiliki nilai sebagai sumber hara bagi tanaman. Air limbah kolang nila juga mengandung amonia. Amonia adalah limbah yang terdapat di air kolam yang berasal dari sisa-sisa pakan dan hasil dari metabolisme ikan (feses dan urin) yang nantinya diubah menjadi nitrat dan nitrit. Nitrat berfungsi sebagai nutrisi pada tanaman.



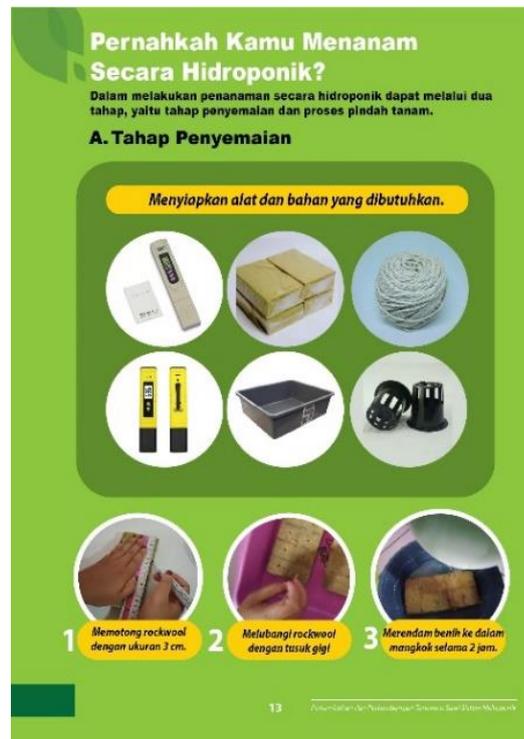
12

Nutrisi dan Pemeliharaan Tanaman Hortikultura

## Gambar 4.17 Halaman nutrisi organik pada hidroponik

Halaman materi nutrisi organik hidroponik pada *booklet* ini menggunakan warna dasar putih yang dipadukan dengan desain *shapes* yang berwarna hijau. Penulisan judul pada halaman ini menggunakan jenis *font Myriad Pro* dengan ukuran *font* 20 dan menggunakan warna hitam dalam penulisannya. Pada bagian isinya menjelaskan mengenai nutrisi organik pada hidroponik menggunakan jenis *font Myriad Pro* dengan ukuran 10 dalam penulisannya. Terdapat gambar air limbah tahu dan air limbah kolam nila pada bagian bawah yang digunakan sebagai penjelasa bahwa nutrisi organik pada hidroponik menggunakan air limbah tahu dan air limbah kolam nila.

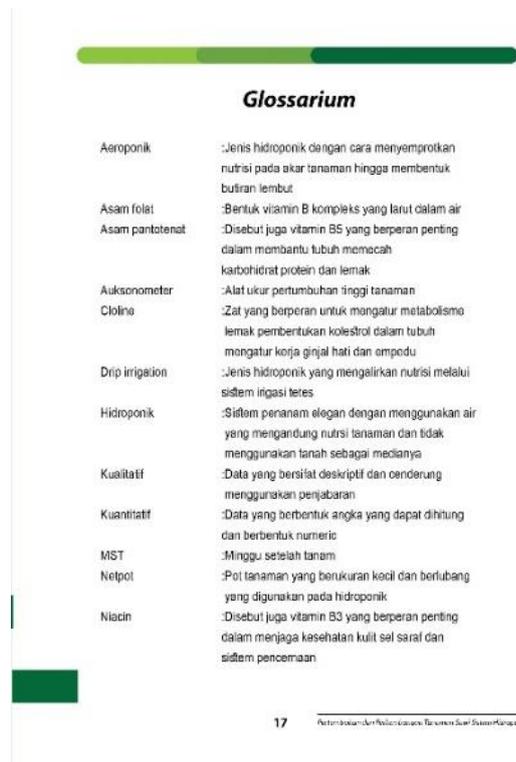
## 10) Prosedur penanaman hidroponik



**Gambar 4.18** Halaman materi prosedur menanam pada hidroponik

Halaman materi prosedur menanam secara hidroponik pada *booklet* ini menggunakan warna dasar hijau yang dipadukan dengan desain *shapes* yang berwarna kuning dan putih. Penulisan judul pada halaman ini menggunakan jenis *font Myriad Pro* dengan ukuran *font* 20 dan menggunakan warna putih dalam penulisannya. Pada bagian isinya menjelaskan mengenai nutrisi organik pada hidroponik menggunakan jenis *font Myriad Pro* dengan ukuran 8 dan menggunakan warna hitam dalam penulisannya. Pada halaman ini terdapat gambar langkah-langkah pada hidroponik mulai dari tahap pertama sampai dengan tahap terakhir supaya pembaca lebih mudah dalam memahami setiap prosedur.

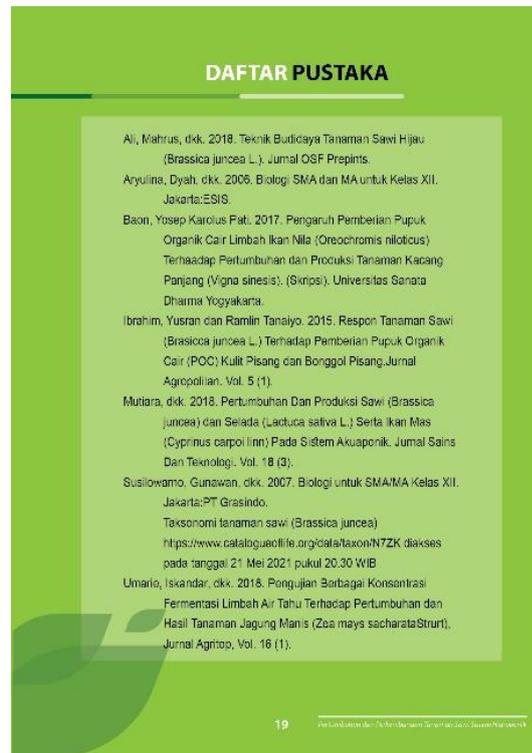
## 11) Glossarium



**Gambar 4.19** Halaman glossarium

Halaman glossarium pada *booklet* ini menggunakan warna dasar putih yang dipadukan dengan desain *shapes* yang berwarna hijau. Penulisan judul pada halaman ini menggunakan jenis *Times New Roman* dengan ukuran *font* 20 dan menggunakan warna hitam dalam penulisannya. Bagian isi dari glossarium menjelaskan kata-kata sulit menggunakan jenis *font Myriad Pro* dengan ukuran 9 dan menggunakan warna hitam dalam penulisannya.

## 12) Daftar pustaka



**Gambar 4.20** Halaman daftar pustaka

Halaman daftar pustaka pada *booklet* ini menggunakan warna dasar hijau yang dipadukan dengan desain *shapes* yang berwarna hijau tua. Penulisan judul pada halaman ini menggunakan jenis *font Myriad Pro* dengan ukuran *font* 20 dan menggunakan warna putih dan hitam dalam penulisannya. Pada bagian isinya menjelaskan mengenai referensi yang digunakan dalam penulisan *booklet* ini menggunakan jenis *font Myriad Pro* dengan ukuran 10 dan menggunakan warna hitam dalam penulisannya.

### 13) Biografi penulis



### Gambar 4.21 Halaman biografi penulis

Halaman biografi penulis pada *booklet* ini menggunakan warna dasar putih yang dipadukan dengan desain *shapes* yang berwarna hijau. Penulisan judul pada halaman ini menggunakan jenis *font Times New Roman* dengan ukuran *font* 20 dan menggunakan warna hitam dalam penulisannya. Pada bagian isinya menjelaskan mengenai data diri penulis menggunakan jenis *font Myriad Pro* dengan ukuran 9 dan menggunakan warna hitam dalam penulisannya. Selain itu, di dalam biografi penulis ini terdapat *e-mail* penulis yang dapat dihubungi.

### 3. *Development* (Pengembangan)

Tahap ketiga dari model pembelajaran ADDIE yaitu pengembangan. Pada tahap ini dilakukan validasi dari produk yang telah dikembangkan yaitu *booklet*. Validasi dilakukan oleh tiga validator, yaitu ahli materi, ahli media, dan guru

pengampu mata pelajaran biologi. Validasi ini digunakan untuk mengetahui kelayakan booklet yang telah dikembangkan sebagai media pembelajaran. Berikut adalah data hasil validasi oleh para ahli:

**a. Ahli media**

Validasi ahli media untuk uji kelayakan media booklet ini menggunakan angket yang kemudian dianalisis menggunakan skala *likert* 1-4. Data hasil validasi diperoleh dari jumlah skor dibagi dengan jumlah skor tertinggi kemudian dikalikan 100%. Angket kelayakan media terdapat tiga aspek penilaian, yaitu aspek komponen desain dan gambar, aspek kebahasaan, dan aspek kemanfaatan sumber belajar. Berikut merupakan data hasil validasi ahli media:

**Tabel 4.11 Hasil validasi ahli media**

Aspek Penilaian	No	Indikator	Skor
<b>Aspek komponen desain dan gambar</b>	1	Ukuran <i>booklet</i> yang dicetak sesuai dengan kebutuhan pembelajaran	4
	2	Tampilan fisik <i>booklet</i> menarik	4
	3	Ketepatan penggunaan jenis <i>font</i> huruf	4
	4	Ketepatan penggunaan ukuran <i>font</i> huruf	4
	5	Ketepatan perpaduan warna yang digunakan dalam <i>booklet</i>	4
	6	Kerapian penulisan dalam <i>booklet</i>	4
	7	Kejelasan gambar yang digunakan	3
	8	Kesesuaian antara gambar dengan materi terkait	3
	9	Ketepatan penggunaan gambar dalam membantu pemahaman siswa	3
	10	Kesesuaian tampilan gambar pada cover sesuai dengan bahasan isi buku	4
	11	Kesesuaian desain dan judul cover mewakili isi buku	3
	12	Penataan <i>header</i> dan <i>footer</i> menarik dan sesuai dengan sub materi <i>booklet</i>	3

	13	Penataan ruang dan spasi pada <i>booklet</i> sudah proporsional	4
	14	Materi dalam <i>booklet</i> disajikan secara sistematis	3
<b>Aspek Kebahasaan</b>	1	Penggunaan ejaan secara benar	3
	2	Penggunaan bahasa yang komunikatif	3
	3	Penggunaan kalimat yang mudah dipahami	3
	4	Penggunaan kalimat yang tidak menimbulkan makna ganda	3
	5	Konsistensi penggunaan nama ilmiah/asing	3
<b>Aspek Kemanfaatan Sumber Belajar</b>	1	<i>Booklet</i> Pertumbuhan dan Perkembangan pada Tanaman ini cocok untuk digunakan sebagai salah satu media pembelajaran pada mata pelajaran Biologi siswa kelas XII	4
	2	Keseluruhan isi yang dicantumkan pada <i>booklet</i> Pertumbuhan dan Perkembangan pada Tanaman dapat menuntun pembaca untuk menggali informasi lebih jauh	4
	3	<i>Booklet</i> Pertumbuhan dan Perkembangan pada Tanaman ini dapat menjadi sumber informasi penting bagi masyarakat umum karena dapat menambah wawasan melalui penggunaan <i>booklet</i>	3
<b>Jumlah Skor</b>			76
<b>Persentase</b>			86%

Berdasarkan tabel hasil validasi di atas diperoleh skor dengan jumlah 76 yang merupakan hasil dari total perhitungan point, yang telah diberikan oleh validator ahli media. Poin hasil yang telah diberikan tersebut dijumlahkan kemudian dihitung menurut pada perhitungan yang telah ditentukan. Hasil yang diperoleh dijadikan persentase dengan perolehan sebesar 86%, sehingga dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berupa *booklet* ini sangat layak untuk digunakan. Selain itu, terdapat saran yang diberikan oleh validator ahli media yaitu memberi judul pada

cover, memperbesar ukuran huruf, mengganti foto air limbah tahu, serta jenis huruf harus konsisten.

#### b. Ahli materi

Validasi ahli materi untuk uji kelayakan media booklet ini menggunakan angket yang kemudian dianalisis menggunakan skala *likert* 1-4. Data hasil validasi diperoleh dari jumlah skor dibagi dengan jumlah skor tertinggi kemudian dikalikan 100%. Angket kelayakan materi terdapat 13 indikator pertanyaan. Berikut merupakan data hasil validasi ahli materi:

**Tabel 4.12 Hasil validasi ahli materi**

Aspek Penilaian	No.	Indikator	Skor
	1	Kreativitas dalam pembuatan <i>booklet</i>	3
	2	Kejelasan tema pembelajaran yang diangkat dalam <i>booklet</i>	3
	3	Kesesuaian materi dengan tema pembelajaran yang diangkat dalam <i>booklet</i>	4
	4	Kebenaran pendefinisian pertumbuhan dan perkembangan	3
	5	Kebenaran pendefinisian tanaman sawi	3
	6	Kebenaran pendefinisian hidroponik	3
	7	Kebenaran pendefinisian air limbah tahu dan air limbah kolam nila	3
	8	Kebenaran dalam faktor-faktor penyebab pertumbuhan	3
	9	Materi dalam <i>booklet</i> sesuai dengan data terbaru dan mutakhir	3
	10	Materi dalam <i>booklet</i> sesuai dengan kenyataan atau bersifat faktual	4
	11	Penggunaan kata, kalimat dan istilah dalam <i>Booklet</i> sudah konsisten sehingga mudah dipahami	3
	12	Kalimat tersusun secara jelas dan mudah dipahami	4
13	Ketepatan dalam penulisan daftar pustaka	4	
<b>Jumlah Skor</b>			43

<b>Persentase</b>	82,7 %
-------------------	--------

Berdasarkan tabel hasil validasi di atas diperoleh skor dengan jumlah 43 yang merupakan hasil dari total perhitungan point, yang telah diberikan oleh validator ahli materi. Point hasil yang telah diberikan tersebut dijumlahkan kemudian dihitung menurut pada perhitungan yang telah ditentukan. Hasil yang diperoleh dijadikan persentase dengan perolehan sebesar 82,7%, sehingga dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berupa *booklet* ini sangat layak untuk digunakan. Selain itu, terdapat saran yang diberikan oleh validator ahli materi yaitu memberi tambahan teori terkait POC dan kegunaannya pada pertumbuhan tanaman, memberi keterangan pada gambar alat dan bahan, serta memberikan data hasil tinggi tanaman dan jumlah daun.

### c. Guru pengampu mata pelajaran biologi

Validasi guru pengampu mata pelajaran biologi untuk uji kelayakan media *booklet* ini menggunakan angket yang kemudian dianalisis menggunakan skala *likert* 1-4. Data hasil validasi diperoleh dari jumlah skor dibagi dengan jumlah skor tertinggi kemudian dikalikan 100%. Angket kelayakan untuk guru pengampu mata pelajaran biologi terdapat empat aspek penilaian, yaitu aspek kelayakan penyajian materi/isi, aspek komponen desain dan gambar, aspek kebahasaan, dan aspek kemanfaatan sumber belajar. Berikut merupakan data hasil validasi guru pengampu mata pelajaran biologi:

**Tabel 4.13 Hasil validasi guru pengampu mata pelajaran biologi**

<b>Aspek Pnilaian</b>	<b>No</b>	<b>Indikator</b>	<b>Skor</b>
	1	Kreativitas dalam pembuatan <i>booklet</i>	3

<b>Aspek Kelayakan Penyajian Materi/Isi</b>	2	Kejelasan tema pembelajaran yang diangkat dalam <i>booklet</i>	4
	3	Kesesuaian materi dengan tema pembelajaran yang diangkat dalam <i>booklet</i>	4
	4	Kebenaran pendefinisian pertumbuhan dan perkembangan	4
	5	Kebenaran pendefinisian sawi	4
	6	Kebenaran pendefinisian hidroponik	4
	7	Kebenaran pendefinisian air limbah tahu dan air limbah kolam nila	4
	8	Kebenaran dalam faktor-faktor penyebab pertumbuhan	4
	9	Materi dalam <i>booklet</i> sesuai dengan data terbaru dan mutakhir	4
	10	Materi dalam <i>booklet</i> sesuai dengan kenyataan atau bersifat faktual	4
	11	Penggunaan kata, kalimat dan istilah dalam <i>Booklet</i> sudah konsisten sehingga mudah dipahami	4
	12	Kalimat tersusun secara jelas dan mudah dipahami	4
	13	Ketepatan dalam penulisan daftar pustaka	4
	<b>Aspek Komponen Desain Dan Gambar</b>	1	Ukuran <i>booklet</i> yang dicetak sesuai dengan kebutuhan pembelajaran
2		Tampilan fisik <i>booklet</i> menarik	3
3		Ketepatan penggunaan jenis <i>font</i> huruf	3
4		Ketepatan penggunaan ukuran <i>font</i> huruf	3
5		Ketepatan perpaduan warna yang digunakan dalam <i>booklet</i>	3
6		Kerapian penulisan dalam <i>booklet</i>	3
7		Kejelasan gambar yang digunakan	4
8		Kesesuaian antara gambar dengan materi terkait	4
9		Ketepatan penggunaan gambar dalam membantu pemahaman siswa	4
10		Kesesuaian tampilan gambar pada cover sesuai dengan bahasan isi buku	4
11		Kesesuaian desain dan judul cover mewakili isi buku	4
12		Penataan <i>header</i> dan <i>footer</i> menarik dan sesuai dengan sub materi <i>booklet</i>	3

	13	Penataan ruang dan spasi pada <i>booklet</i> sudah proporsional	3
	14	Materi dalam <i>booklet</i> disajikan secara sistematis	3
<b>Aspek Kebahasaan</b>	1	Penggunaan ejaan secara benar	3
	2	Penggunaan bahasa yang komunikatif	3
	3	Penggunaan kalimat yang mudah dipahami	3
	4	Penggunaan kalimat yang tidak menimbulkan makna ganda	3
	5	Konsistensi penggunaan nama ilmiah/asing	3
	6	Keefektifan kalimat	3
	7	Ketepatan dan kebakuan penggunaan istilah	4
	8	Penggunaan simbol atau ikon	4
<b>Aspek Kemanfaatan Sumber Belajar</b>	1	<i>Booklet</i> Pertumbuhan dan Perkembangan pada ini cocok untuk digunakan sebagai salah satu media pembelajaran pada mata pelajaran Biologi siswa kelas XII	4
	2	Keseluruhan isi yang dicantumkan pada <i>booklet</i> Pertumbuhan dan Perkembangan pada dapat menuntun pembaca untuk menggali informasi lebih jauh	4
	3	<i>Booklet</i> Pertumbuhan dan Perkembangan pada ini dapat menjadi sumber informasi penting bagi masyarakat umum karena dapat menambah wawasan melalui penggunaan <i>booklet</i>	4
<b>Jumlah Skor</b>			136
<b>Persentase</b>			87,18%

Berdasarkan tabel hasil validasi di atas diperoleh skor dengan jumlah 136 yang merupakan hasil dari total perhitungan point, yang telah diberikan oleh validator ahli materi. Poin hasil yang telah diberikan tersebut dijumlahkan kemudian dihitung menurut pada perhitungan yang telah ditentukan. Hasil yang diperoleh dijadikan persentase dengan perolehan sebesar 87,18%, sehingga dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berupa *booklet* ini sangat layak untuk

digunakan. Selain itu, terdapat saran yang diberikan oleh validator guru pengampu mata pelajaran biologi yaitu menambah materi terkait hormon kalin, dan persilangan *Brassica juncea* L.

#### 4. Implementasi

Implementasi merupakan tahap keempat dari model pembelajaran ADDIE. Pada tahap implementasi ini dilakukan uji keterbacaan media pembelajaran pada siswa kelas XII yang sudah menempuh mata pelajaran pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. Uji keterbacaan produk dilakukan dengan menyebar angket uji keterbacaan siswa melalui *google form* dengan diperoleh responden sebanyak 16 siswa. Berikut adalah hasil angket uji keterbacaan siswa pada media pembelajaran *booklet*:

**Tabel 4.14 Data hasil uji keterbacaan siswa kelas XII**

No	Indikator	Persentase Skor
1	Booklet memiliki tampilan yang menarik, sehingga dapat menumbuhkan minat belajar	87,5%
2	Isi booklet membantu saya memahami materi Pertumbuhan dan Perkembangan	85,93%
3	Materi yang disajikan di dalam booklet mudah dipahami	89,06%
4	Kalimat yang digunakan pada booklet jelas	92,18%
5	Gambar yang disajikan dalam booklet jelas dan membantu saya memahami materi Pertumbuhan dan Perkembangan	93,75%
6	Isi booklet dapat membantu saya dalam memahami deskripsi pertumbuhan dan perkembangan	85,93%
7	Isi booklet dapat membantu saya dalam memahami perbedaan pertumbuhan dan perkembangan	90,62%

8	Isi booklet dapat membantu saya dalam memahami faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan	90,62%
9	Isi booklet dapat membantu saya dalam memahami deskripsi tanaman sawi	89,06%
10	Isi booklet dapat membantu saya dalam memahami klasifikasi tanaman sawi	89,06%
11	Isi booklet dapat membantu saya dalam memahami manfaat dan kandungan tanaman sawi	87,5%
12	Isi booklet dapat membantu saya dalam memahami deskripsi hidroponik	87,5%
13	Isi booklet dapat membantu saya dalam memahami nutrisi organik hidroponik	85,93%
14	Isi booklet dapat membantu saya dalam memahami cara budidaya tanaman sawi secara hidroponik	90,62%
15	Booklet pertumbuhan tanaman sawi sistem hidroponik cocok digunakan untuk siswa kelas XII	87,5%
<b>Rata-Rata Persentase Skor</b>		88,99%

Berdasarkan pada tabel di atas, diperoleh rata-rata persentase sebesar 88,99%, sehingga dapat disimpulkan bahwa *booklet* tersebut layak untuk digunakan oleh siswa sebagai media pembelajaran khususnya pada mata pelajaran pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan.

## 5. Evaluasi

Tahap terakhir dari model pembelajaran ADDIE yaitu evaluasi. Tahap ini dilaksanakan untuk mengukur ketercapaian dari produk yang telah dibuat dengan cara melakukan evaluasi hasil dari responden siswa berdasarkan hasil uji keterbacaan siswa yang berupa komentar dan saran untuk dilakukan perbaikan. Adapapun saran yang diberikan siswa yaitu mengubah warna pada *shapes* supaya tidak kontras dengan *background*.