

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini menghasilkan dua temuan utama, yaitu efek penggunaan eco enzyme berbasis limbah organik terhadap pertumbuhan tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata*) serta hasil uji validitas buku ilmiah populer yang dikembangkan. Rancangan penelitian menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 variasi perlakuan dan 3 kali pengulangan sehingga total tanaman jagung manis yang diamati berjumlah 15 tanaman. Adapun rincian perlakuan yang diberikan adalah sebagai berikut:

Perlakuan	Konsentrasi	Komposisi
E0	0%	100 ml air
E1	5%	5 ml eco enzyme + 95 ml air
E2	10%	10 ml eco enzyme + 90 ml air
E3	15%	15 ml eco enzyme + 85 ml air
E4	20%	20 ml eco enzyme + 80 ml air

Penelitian dilaksanakan selama dua bulan dengan parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah helai daun, panjang daun, serta lebar daun. Pengukuran dilakukan pada umur tanaman 14, 21, 28, dan 35 HST. Data hasil pengamatan terkait panjang tanaman, jumlah daun, panjang daun, dan lebar daun disajikan sebagai berikut.

1. Pengaruh *Eco Enzyme* Limbah Organik Terhadap Pertumbuhan Jagung Manis (*Zea mays saccharata*)

a. Panjang Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata*)

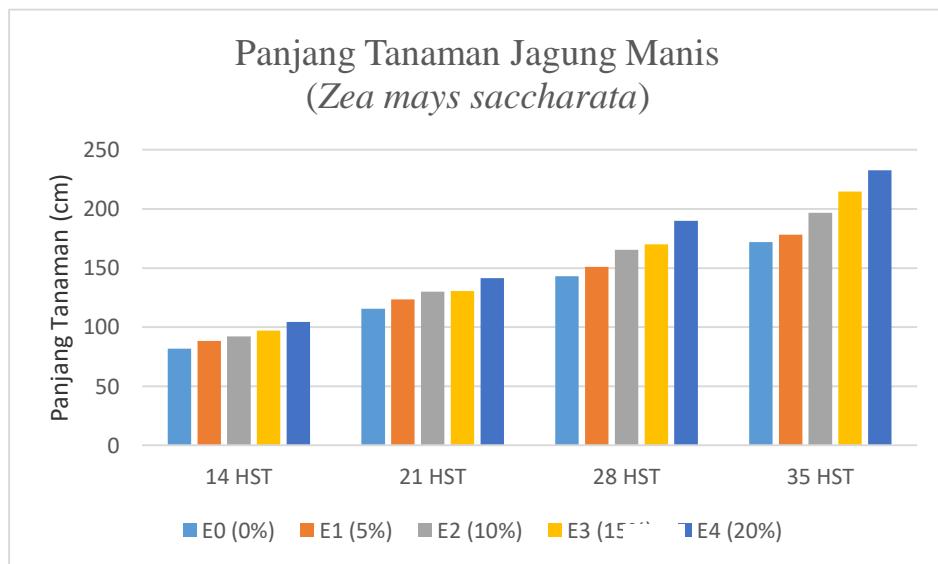
Pengambilan data panjang tanaman jagung manis dilakukan secara periodik sebanyak empat kali, yaitu pada umur 14, 21, 28, dan 35 hari setelah tanam (HST), sesuai dengan fase pertumbuhan vegetatif yang berlangsung cepat sehingga perbedaan tinggi tanaman dapat diamati setiap minggu. Pengamatan berulang ini memungkinkan peneliti memperoleh data lengkap mengenai pola pertumbuhan dari awal vegetatif hingga mendekati fase generatif. Pengukuran dilakukan menggunakan pita ukur bersatuhan sentimeter (cm), dimulai dari pangkal batang di atas permukaan tanah hingga pucuk tanaman tertinggi untuk menjaga konsistensi hasil. Setiap pengukuran dilakukan dengan hati-hati agar tanaman tidak rusak, dan hasilnya dicatat secara sistematis pada lembar pengamatan sebelum direkap untuk setiap ulangan perlakuan.

Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara statistik, dengan panjang tanaman berfungsi sebagai indikator pertumbuhan vertikal sekaligus parameter utama dalam menilai efektivitas pemberian *eco enzyme* pada berbagai konsentrasi terhadap pertumbuhan jagung manis. Berikut adalah hasil observasi mengenai pertumbuhan panjang tanaman jagung manis:

Tabel 4. 1 Data Hasil Pengamatan Panjang Tanaman Jagung Manis

Umur tanaman	Perlakuan	Ulangan (cm)			Jumlah	Rata-rata (cm)
		1	2	3		
14 HST	E0 (0%)	75	80	90	245	81,66
	E1 (5%)	80	95	90	265	88,33
	E2 (10%)	96	90	90	276	92,00
	E3 (15%)	100	90	101	291	97,00
	E4 (20%)	107	106	100	313	104,33
21 HST	E0 (0%)	113	116	118	347	115,66
	E1 (5%)	120	130	120	370	123,33
	E2 (10%)	134	126	130	390	130,00
	E3 (15%)	129	126	137	392	130,66
	E4 (20%)	147	139	138	424	141,33
28 HST	E0 (0%)	142	142	145	429	143,00
	E1 (5%)	151	152	150	453	151,00
	E2 (10%)	169	159	168	496	165,33
	E3 (15%)	170	168	172	510	170,00
	E4 (20%)	198	194	178	570	190,00
35 HST	E0 (0%)	166	170	180	516	172,00
	E1 (5%)	188	189	158	535	178,33
	E2 (10%)	202	188	200	590	196,66
	E3 (15%)	218	207	219	644	214,66
	E4 (20%)	257	241	200	698	232,66

Sumber: Hasil Olah Data (2025)



Gambar 4. 1 Grafik Pertumbuhan Panjang Tanaman Jagung Manis

Sumber: Hasil Olah Data (2025)

Merujuk pada data yang tertera di tabel 4.1 dan gambar grafik 4.1, pada minggu pertama pengumpulan data (14 HST), panjang rata-rata tanaman jagung manis untuk setiap perlakuan adalah sebagai berikut E0 (81,66 cm), E1 (88,33 cm), E2 (92,00 cm), E3 (97,00 cm), dan E4 (104,33 cm). Memasuki minggu kedua (21 HST), rata-rata panjang tanaman menunjukkan peningkatan dengan hasil sebagai berikut E0 (115,66 cm), E1 (123,33 cm), E2 (130,00 cm), E3 (130,66 cm), dan E4 (141,33 cm). Perkembangan tanaman berlanjut pada minggu ketiga (28 HST), di mana rata-rata panjangnya menjadi E0 (143,00 cm), E1 (151,00 cm), E2 (165,33 cm), E3 (170,00 cm), dan E4 (190,00 cm). Pada minggu keempat (35 HST), rata-rata panjang tanaman mengalami peningkatan, yakni E0 (172,00 cm), E1 (178,33 cm), E2 (196,66 cm), E3 (214,66 cm), dan E4 (232,66 cm).

Hasil tersebut menunjukkan bahwa perlakuan E4 dengan konsentrasi 20% memberikan hasil pertumbuhan panjang tanaman jagung manis yang paling optimal. Analisis pengaruh perlakuan terhadap variabel yang diamati dilakukan menggunakan uji statistik ANOVA. Sebelum melakukan uji Anova, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas sebagai prasyarat untuk memastikan bahwa data memiliki distribusi normal dan variansi yang seragam. Berikut disajikan hasil uji normalitas dan homogenitas pada data panjang tanaman.

Tabel 4. 2 Hasil Uji Normalitas Data Panjang Tanaman Jagung Manis

		Tests of Normality			Shapiro-Wilk			
		Perlakuan	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Panjang Tanaman	E0		,154	12	,200*	,945	12	,567
	E1		,160	12	,200*	,944	12	,558
	E2		,138	12	,200*	,918	12	,271
	E3		,136	12	,200*	,920	12	,285
	E4		,148	12	,200*	,934	12	,425

a. Lilliefors Significance Correction

Tabel 4. 3 Hasil Uji Homogenitas Data Panjang Tanaman Jagung Manis

		Test of Homogeneity of Variance			
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Panjang Tanaman	Based on Mean	1,175	4	55	,332
	Based on Median	1,141	4	55	,347
	Based on Median and with adjusted df	1,141	4	50,417	,348
	Based on trimmed mean	1,174	4	55	,332

Hasil uji normalitas yang ditampilkan pada Tabel 4.2 menunjukkan bahwa nilai signifikansi (sig) dari setiap perlakuan lebih besar dari 0,05. Kondisi ini menandakan bahwa data berdistribusi normal, sehingga dapat dilanjutkan ke tahap berikutnya, yaitu uji homogenitas. Pada Tabel 4.3 ditunjukkan hasil uji homogenitas dengan nilai signifikansi sebesar 0,332, yang juga melebihi batas 0,05. Hasil uji menunjukkan bahwa data bersifat homogen sehingga memenuhi syarat untuk dianalisis menggunakan metode statistik parametrik, yakni uji ANOVA satu jalur, yang kemudian dilanjutkan dengan uji LSD sebagai analisis lanjutan.

Tabel 4. 4 Hasil Uji Anova Data Panjang Tanaman Jagung Manis 14 HST-35 HST

ANOVA

Panjang Tanaman 14 HST

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	885,333	4	221,333	6,148	,009
Within Groups	360,000	10	36,000		
Total	1245,333	14			

ANOVA

Panjang Tanaman 21 HST

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1087,733	4	271,933	12,104	,001
Within Groups	224,667	10	22,467		
Total	1312,400	14			

ANOVA

Panjang Tanaman 28 HST

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3971,067	4	992,767	33,019	,000
Within Groups	300,667	10	30,067		
Total	4271,733	14			

ANOVA

Panjang Tanaman 35 HST

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	7621,067	4	1905,267	7,172	,005
Within Groups	2656,667	10	265,667		
Total	10277,733	14			

Uji Anova memiliki aturan keputusan yaitu jika nilai sig (signifikansi) $< 0,05$, diartikan hasilnya signifikan, namun jika nilai sig $> 0,05$, diartikan hasilnya tidak signifikan. Hasil uji ANOVA terhadap panjang tanaman jagung manis pada rentang 14–35 HST dapat dilihat pada Tabel 4.4 sebagai berikut:

- a. Pada usia 14 HST, nilai sig $0,009 < 0,05$ dapat diartikan hasil signifikan.
- b. Pada usia 21 HST, nilai sig $0,001 < 0,05$ dapat diartikan hasil signifikan.
- c. Pada usia 28 HST, nilai sig $0,000 < 0,05$ dapat diartikan hasil signifikan.
- d. Pada usia 35 HST, nilai sig $0,005 < 0,05$ dapat diartikan hasil signifikan.

Berdasarkan uji Anova bahwa H_1 dapat diterima dan H_0 ditolak, menyatakan bahwa pemberian *eco enzyme* limbah organik dari sisa kulit sayur dan buah terbukti berdampak signifikan terhadap peningkatan panjang tanaman jagung manis, selama empat minggu pengamatan (14 HST, 21 HST, 28 HST, dan 35 HST).

Tabel 4. 5 Hasil Uji LSD Data Panjang Tanaman Jagung Manis 14 HST

Multiple Comparisons**Dependent Variable: Panjang Tanaman 14 HST
LSD**

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
E0	E1	-6,667	4,899	,203	-17,58	4,25
	E2	-10,333	4,899	,061	-21,25	,58
	E3	-15,333*	4,899	,011	-26,25	-4,42
	E4	-22,667*	4,899	,001	-33,58	-11,75
E1	E0	6,667	4,899	,203	-4,25	17,58
	E2	-3,667	4,899	,471	-14,58	7,25
	E3	-8,667	4,899	,107	-19,58	2,25
	E4	-16,000*	4,899	,008	-26,92	-5,08
E2	E0	10,333	4,899	,061	-,58	21,25
	E1	3,667	4,899	,471	-7,25	14,58
	E3	-5,000	4,899	,331	-15,92	5,92
	E4	-12,333*	4,899	,031	-23,25	-1,42
E3	E0	15,333*	4,899	,011	4,42	26,25
	E1	8,667	4,899	,107	-2,25	19,58
	E2	5,000	4,899	,331	-5,92	15,92
	E4	-7,333	4,899	,165	-18,25	3,58
E4	E0	22,667*	4,899	,001	11,75	33,58
	E1	16,000*	4,899	,008	5,08	26,92
	E2	12,333*	4,899	,031	1,42	23,25
	E3	7,333	4,899	,165	-3,58	18,25

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Uji LSD memiliki aturan keputusan yaitu jika signifikansi (sig) memiliki nilai < 0,05, diartikan perbedaan dianggap signifikan, dan jika sig memiliki nilai > 0,05, diartikan perbedaan dianggap tidak signifikan.

Berdasarkan tabel 4.5, berikut adalah kesimpulan uji lanjut LSD untuk panjang tanaman jagung manis pada 14 HST:

- a. E0 (81,66 cm) sebagai kontrol dibandingkan E2 (92,00 cm), E3 (97,00 cm), dan E4 (104,33 cm) menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam pertumbuhan panjang tanaman jagung manis, tetapi tidak menunjukkan perbedaan signifikan dibandingkan E1 (88,33 cm).
- b. E1 (88,33 cm) jika dibandingkan E2 (92,00 cm), E3 (97,00 cm), dan E4 (104,33 cm) menunjukkan perbedaan signifikan dalam pertumbuhan panjang tanaman jagung manis, namun tidak ada perbedaan signifikan dibandingkan E0 (81,66 cm).
- c. E2 (92,00 cm) menunjukkan perbedaan signifikan dalam pertumbuhan panjang tanaman jagung manis dibandingkan E0 (81,66 cm), E1 (88,33 cm), E3 (97,00 cm), dan E4 (104,33 cm).
- d. E3 (97,00 cm) menunjukkan perbedaan signifikan dibandingkan E0 (81,66 cm), E1 (88,33 cm), dan E2 (92,00 cm), tetapi tidak ada perbedaan signifikan jika dibandingkan E4 (104,33 cm).
- e. E4 (104,33 cm) menunjukkan perbedaan signifikan dalam pertumbuhan panjang tanaman jagung manis jika dibandingkan E0 (81,66 cm), E1 (88,33 cm), dan E2 (92,00 cm), namun tidak ada perbedaan signifikan dibandingkan E3 (97,00 cm).

Tabel 4. 6 Hasil Uji LSD Data Panjang Tanaman Jagung Manis 21 HST
Multiple Comparisons

Dependent Variable: Panjang Tanaman 21 HST LSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
E0	E1	-7,667	3,870	,076	-16,29	,96
	E2	-14,333*	3,870	,004	-22,96	-5,71
	E3	-15,000*	3,870	,003	-23,62	-6,38
	E4	-25,667*	3,870	,000	-34,29	-17,04
E1	E0	7,667	3,870	,076	-,96	16,29
	E2	-6,667	3,870	,116	-15,29	1,96
	E3	-7,333	3,870	,087	-15,96	1,29
	E4	-18,000*	3,870	,001	-26,62	-9,38
E2	E0	14,333*	3,870	,004	5,71	22,96
	E1	6,667	3,870	,116	-1,96	15,29
	E3	-,667	3,870	,867	-9,29	7,96
	E4	-11,333*	3,870	,015	-19,96	-2,71
E3	E0	15,000*	3,870	,003	6,38	23,62
	E1	7,333	3,870	,087	-1,29	15,96
	E2	-,667	3,870	,867	-7,96	9,29
	E4	-10,667*	3,870	,020	-19,29	-2,04
E4	E0	25,667*	3,870	,000	17,04	34,29
	E1	18,000*	3,870	,001	9,38	26,62
	E2	11,333*	3,870	,015	2,71	19,96
	E3	10,667*	3,870	,020	2,04	19,29

*The mean difference is significant at the 0.05 level.

Uji LSD memiliki aturan keputusan yaitu jika signifikansi (sig) memiliki nilai $< 0,05$, diartikan perbedaan dianggap signifikan, dan jika sig memiliki nilai $> 0,05$, diartikan perbedaan dianggap tidak signifikan. Berdasarkan tabel 4.6, berikut adalah kesimpulan uji lanjut LSD untuk panjang tanaman jagung manis pada 21 HST:

- a. E0 (115,66 cm) sebagai kontrol dibandingkan E2 (130,00 cm), E3 (130,66 cm), dan E4 (141,33 cm) menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam pertumbuhan panjang tanaman jagung manis, tetapi tidak menunjukkan perbedaan signifikan dibandingkan E1 (123,33 cm).
- b. E1 (123,33 cm) jika dibandingkan E2 (130,00 cm), E3 (130,66 cm), dan E4 (141,33 cm) menunjukkan perbedaan signifikan dalam pertumbuhan panjang tanaman jagung manis, namun tidak ada perbedaan signifikan dibandingkan E0 (115,66 cm).
- c. E2 (130,00 cm) menunjukkan perbedaan signifikan dalam pertumbuhan panjang tanaman jagung manis dibandingkan E0 (115,66 cm), E1 (123,33 cm), E3 (130,66 cm), dan E4 (141,33 cm).
- d. E3 (130,66 cm) menunjukkan perbedaan signifikan dibandingkan E0 (115,66 cm), E1 (123,33 cm), dan E2 (130,00 cm), tetapi tidak ada perbedaan signifikan jika dibandingkan E4 (141,33 cm).
- e. E4 (141,33 cm) menunjukkan perbedaan signifikan dalam pertumbuhan panjang tanaman jagung manis jika dibandingkan E0 (115,66 cm), E1 (123,33 cm), dan E2 (130,00 cm), namun tidak ada perbedaan signifikan dibandingkan E3 (130,66 cm).

Tabel 4. 7 Hasil Uji LSD Data Panjang Tanaman Jagung Manis 28 HST

Multiple Comparisons**Dependent Variable: Panjang Tanaman 28 HST LSD**

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
E0	E1	-8,000	4,477	,104	-17,98	1,98
	E2	-22,333*	4,477	,001	-32,31	-12,36
	E3	-27,000*	4,477	,000	-36,98	-17,02
	E4	-47,000*	4,477	,000	-56,98	-37,02
E1	E0	8,000	4,477	,104	-1,98	17,98
	E2	-14,333*	4,477	,009	-24,31	-4,36
	E3	-19,000*	4,477	,002	-28,98	-9,02
	E4	-39,000*	4,477	,000	-48,98	-29,02
E2	E0	22,333*	4,477	,001	12,36	32,31
	E1	14,333*	4,477	,009	4,36	24,31
	E3	-4,667	4,477	,322	-14,64	5,31
	E4	-24,667*	4,477	,000	-34,64	-14,69
E3	E0	27,000*	4,477	,000	17,02	36,98
	E1	19,000*	4,477	,002	9,02	28,98
	E2	4,667	4,477	,322	-5,31	14,64
	E4	-20,000*	4,477	,001	-29,98	-10,02
E4	E0	47,000*	4,477	,000	37,02	56,98
	E1	39,000*	4,477	,000	29,02	48,98
	E2	24,667*	4,477	,000	14,69	34,64
	E3	20,000*	4,477	,001	10,02	29,98

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Uji LSD memiliki aturan keputusan yaitu jika signifikansi (sig) memiliki nilai $< 0,05$, diartikan perbedaan dianggap signifikan, dan jika sig memiliki nilai $> 0,05$, diartikan perbedaan dianggap tidak signifikan. Berdasarkan tabel 4.7, berikut adalah kesimpulan uji lanjut LSD untuk panjang tanaman jagung manis pada 28 HST:

- a. E0 (143,00 cm) sebagai kontrol dibandingkan E2 (165,33 cm), E3 (170,00 cm), dan E4 (190,00 cm) menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam pertumbuhan panjang tanaman jagung manis, tetapi tidak menunjukkan perbedaan signifikan dibandingkan E1 (151,00 cm).
- b. E1 (151,00 cm) jika dibandingkan E2 (165,33 cm), E3 (170,00 cm), dan E4 (190,00 cm) menunjukkan perbedaan signifikan dalam pertumbuhan panjang tanaman jagung manis, namun tidak ada perbedaan signifikan dibandingkan E0 (143,00 cm).
- c. E2 (165,33 cm) menunjukkan perbedaan signifikan dalam pertumbuhan panjang tanaman jagung manis dibandingkan E0 (143,00 cm), E1 (151,00 cm), E3 (170,00 cm), dan E4 (190,00 cm).
- d. E3 (170,00 cm) menunjukkan perbedaan signifikan dibandingkan E0 (143,00 cm), E1 (151,00 cm), dan E2 (165,33 cm), tetapi tidak ada perbedaan signifikan jika dibandingkan E4 (190,00 cm).
- e. E4 (190,00 cm) menunjukkan perbedaan signifikan dalam pertumbuhan panjang tanaman jagung manis jika dibandingkan E0 (143,00 cm), E1 (151,00 cm), dan E2 (165,33 cm), namun tidak ada perbedaan signifikan dibandingkan E3 (170,00 cm).

Tabel 4. 8 Hasil Uji LSD Data Panjang Tanaman Jagung Manis 35 HST

Multiple Comparisons**Dependent Variable: Panjang Tanaman 35 HST****LSD**

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
E0	E1	-6,333	13,308	,644	-35,99	23,32
	E2	-24,667	13,308	,094	-54,32	4,99
	E3	-42,667*	13,308	,009	-72,32	-13,01
	E4	-60,667*	13,308	,001	-90,32	-31,01
E1	E0	6,333	13,308	,644	-23,32	35,99
	E2	-18,333	13,308	,198	-47,99	11,32
	E3	-36,333*	13,308	,021	-65,99	-6,68
	E4	-54,333*	13,308	,002	-83,99	-24,68
E2	E0	24,667	13,308	,094	-4,99	54,32
	E1	18,333	13,308	,198	-11,32	47,99
	E3	-18,000	13,308	,206	-47,65	11,65
	E4	-36,000*	13,308	,022	-65,65	-6,35
E3	E0	42,667*	13,308	,009	13,01	72,32
	E1	36,333*	13,308	,021	6,68	65,99
	E2	18,000	13,308	,206	-11,65	47,65
	E4	-18,000	13,308	,206	-47,65	11,65
E4	E0	60,667*	13,308	,001	31,01	90,32
	E1	54,333*	13,308	,002	24,68	83,99
	E2	36,000*	13,308	,022	6,35	65,65
	E3	18,000	13,308	,206	-11,65	47,65

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Uji LSD memiliki aturan keputusan yaitu jika signifikansi (sig) memiliki nilai $< 0,05$, diartikan perbedaan dianggap signifikan, dan jika sig memiliki nilai $> 0,05$, diartikan perbedaan dianggap tidak signifikan. Berdasarkan tabel 4.8, berikut adalah kesimpulan uji lanjut LSD untuk

panjang tanaman jagung manis pada 35 HST:

- a. E0 (172,00 cm) sebagai kontrol dibandingkan E2 (196,66 cm), E3 (214,66 cm), dan E4 (232,66 cm) menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam pertumbuhan panjang tanaman jagung manis, tetapi tidak menunjukkan perbedaan signifikan dibandingkan E1 (178,33 cm).
- b. E1 (178,33 cm) jika dibandingkan E2 (196,66 cm), E3 (214,66 cm), dan E4 (232,66 cm) menunjukkan perbedaan signifikan dalam pertumbuhan panjang tanaman jagung manis, namun tidak ada perbedaan signifikan dibandingkan E0 (172,00 cm).
- c. E2 (196,66 cm) menunjukkan perbedaan signifikan dalam pertumbuhan panjang tanaman jagung manis dibandingkan E0 (172,00 cm), E1 (178,33 cm), E3 (214,66 cm), dan E4 (232,66 cm).
- d. E3 (214,66 cm) menunjukkan perbedaan signifikan dibandingkan E0 (172,00 cm), E1 (178,33 cm), dan E2 (196,66 cm), tetapi tidak ada perbedaan signifikan jika dibandingkan E4 (232,66 cm).
- e. E4 (232,66 cm) menunjukkan perbedaan signifikan dalam pertumbuhan panjang tanaman jagung manis jika dibandingkan E0 (172,00 cm), E1 (178,33 cm), dan E2 (196,66 cm), namun tidak ada perbedaan signifikan dibandingkan E3 (214,66 cm).

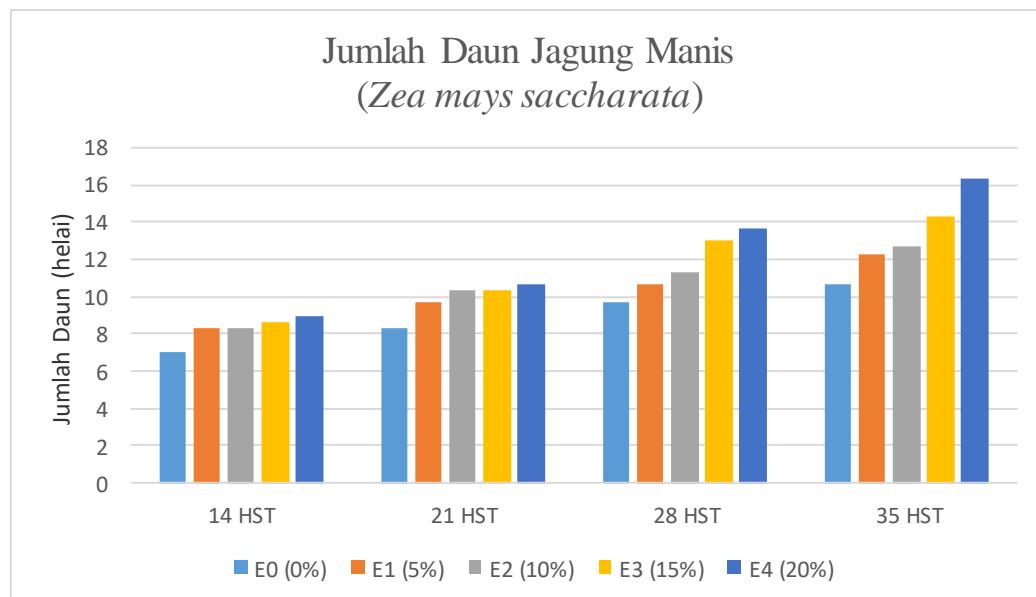
b. Jumlah Daun Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata*)

Data jumlah daun tanaman jagung dikumpulkan secara periodik pada umur 14, 21, 28, dan 35 hari setelah tanam (HST) untuk memantau perkembangan vegetatif secara terstruktur, karena daun berperan penting dalam fotosintesis. Pengamatan berulang ini memberikan gambaran jelas mengenai pengaruh *eco enzyme* terhadap pertambahan jumlah daun. Penghitungan dilakukan hanya pada daun yang telah terbuka sempurna agar data konsisten dan akurat, serta dilakukan dengan hati-hati pada setiap sampel untuk meminimalkan kesalahan. Hasil pengamatan dicatat dalam lembar data tiap ulangan dan digunakan untuk menilai kesehatan serta vigor tanaman. Semakin banyak daun yang terbentuk, semakin luas pula area fotosintesis yang mendukung peningkatan biomassa dan hasil panen, sehingga jumlah daun menjadi parameter penting dalam menilai efektivitas perlakuan *eco enzyme* terhadap pertumbuhan jagung manis. Berikut ini merupakan hasil pengamatan jumlah daun pada tanaman jagung manis:

Tabel 4. 9 Data Pengamatan Jumlah Daun Tanaman Jagung Manis

Umur tanaman	Perlakuan	Ulangan (cm)			Jumlah	Rata-rata (cm)
		1	2	3		
14 HST	E0 (0%)	6	8	7	21	7,00
	E1 (5%)	9	8	8	25	8,33
	E2 (10%)	8	9	8	25	8,33
	E3 (15%)	9	8	9	26	8,66
	E4 (20%)	10	9	8	27	9,00
21 HST	E0 (0%)	8	9	8	25	8,33
	E1 (5%)	10	9	10	29	9,66
	E2 (10%)	9	11	11	31	10,33
	E3 (15%)	11	10	10	31	10,33
	E4 (20%)	11	11	10	32	10,66
28 HST	E0 (0%)	10	9	10	29	9,66
	E1 (5%)	11	10	11	32	10,66
	E2 (10%)	11	11	12	34	11,33
	E3 (15%)	14	12	13	39	13,00
	E4 (20%)	14	14	13	41	13,66
35 HST	E0 (0%)	11	10	11	32	10,66
	E1 (5%)	12	12	13	37	12,33
	E2 (10%)	12	12	14	38	12,66
	E3 (15%)	17	13	13	43	14,33
	E4 (20%)	17	17	15	49	16,33

Sumber: Hasil Olah Data (2025)



Gambar 4. 2 Grafik Jumlah Daun Tanaman Jagung Manis

Sumber: Hasil Olah Data (2025)

Berdasarkan hasil pengamatan yang dicatat dalam tabel 4.9 dan juga dapat dilihat pada gambar grafik 4.2, jumlah helai daun jagung manis pada pengambilan data minggu pertama (14 HST) rata-rata mencapai E0 (7,00 helai), E1 (8,33 helai), E2 (8,33 helai), E3 (8,66 helai), dan E4 (9,00 helai). Pada minggu kedua (21 HST), rata-rata jumlah daun meningkat, yaitu E0 (8,33 helai), E1 (9,66 helai), E2 (10,33 helai), E3 (10,33 helai), dan E4 (10,66 helai). Pertumbuhan daun terus berlanjut hingga minggu ketiga (28 HST) dengan rata-rata jumlah helai daun tercatat sebagai E0 (9,66 helai), E1 (10,66 helai), E2 (11,33 helai), E3 (13,00 helai), dan E4 (13,66 helai). Pada minggu keempat (35 HST), jumlah helai daun bertambah dengan rata-rata E0 (10,66 helai), E1 (12,33 helai), E2 (12,66 helai), E3 (14,33 helai), dan E4 (16,33 helai).

Temuan tersebut memperlihatkan bahwa perlakuan E4 dengan konsentrasi 20% menghasilkan jumlah daun jagung manis terbanyak. Untuk menguji signifikansi pengaruh perlakuan tersebut, digunakan analisis statistik melalui metode ANOVA. Namun, sebelum uji ANOVA dilakukan, terlebih dahulu dilaksanakan uji normalitas dan homogenitas sebagai prasyarat untuk memastikan data berdistribusi normal serta memiliki variansi yang seragam. Hasil uji normalitas dan homogenitas pada data jumlah daun disajikan berikut ini.

Tabel 4. 10 Hasil Uji Normalitas Data Jumlah Daun Tanaman Jagung Manis

Tests of Normality

	Perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Jumlah Daun	E0	,167	12	,200*	,941	12	,513
	E1	,129	12	,200*	,975	12	,954
	E2	,239	12	,057*	,916	12	,254
	*	E3	,147	,200*	,948	12	,601
		E4	,180	,200*	,939	12	,483

This is a lower bound of the true significance.

Tabel 4. 11 Hasil Uji Homogenitas Data Jumlah Daun Tanaman Jagung Manis

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Jumlah Daun	Based on Mean	3,078	4	55	,023
	Based on Median	2,949	4	55	,028
	Based on Median and with adjusted df	2,949	4	50,507	,029
	Based on trimmed mean	3,060	4	55	,024

Berdasarkan Tabel 4.10 mengenai hasil uji normalitas, diketahui bahwa nilai signifikansi pada setiap perlakuan lebih besar dari 0,05. Hal ini menandakan bahwa data berdistribusi normal, sehingga analisis dapat dilanjutkan ke tahap uji homogenitas. Selanjutnya, Tabel 4.11 yang menyajikan hasil uji homogenitas menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,023, masih berada di atas 0,05. Dengan demikian, data dianggap homogen dan memenuhi syarat untuk dianalisis menggunakan metode statistik

parametrik, yaitu uji ANOVA, yang kemudian dilanjutkan dengan uji lanjutan LSD.

Tabel 4. 12 Uji ANOVA Jumlah Daun Tanaman Jagung Manis 14 HST-35 HST

ANOVA

Jumlah Daun 14 HST

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6,933	4	1,733	2,889	,000
Within Groups	6,000	10	,600		
Total	12,933	14			

ANOVA

Jumlah Daun 21 HST

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	10,400	4	2,600	4,875	,000
Within Groups	5,333	10	,533		
Total	15,733	14			

ANOVA

Jumlah Daun 28 HST

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	32,667	4	8,167	17,500	,000
Within Groups	4,667	10	,467		
Total	37,333	14			

ANOVA

Jumlah Daun 35 HST

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	55,600	4	13,900	8,019	,004
Within Groups	17,333	10	1,733		
Total	72,933	14			

Uji Anova memiliki aturan keputusan yaitu jika nilai sig (signifikansi) < 0,05, diartikan hasilnya signifikan, namun jika nilai sig > 0,05, diartikan hasilnya tidak signifikan. Dalam tabel 4.12, hasil uji Anova untuk jumlah daun tanaman kacang panjang dari 14 HST hingga 35 HST adalah sebagai berikut:

- a. Pada usia 14 HST, nilai sig 0,000 < 0,05 dapat diartikan hasil signifikan.
- b. Pada usia 21 HST, nilai sig 0,000 < 0,05 dapat diartikan hasil signifikan.
- c. Pada usia 28 HST, nilai sig 0,000 < 0,05 dapat diartikan hasil signifikan.
- d. Pada usia 35 HST, nilai sig 0,004 < 0,05 dapat diartikan hasil signifikan.

Uji ANOVA menghasilkan keputusan bahwa H_1 diterima sementara H_0 ditolak. Artinya, pemberian *eco enzyme* yang berasal dari limbah kulit buah dan sayuran terbukti memberikan pengaruh signifikan terhadap peningkatan jumlah daun jagung manis pada empat periode pengamatan, yakni usia 14 HST, 21 HST, 28 HST, dan 35 HST.

Tabel 4. 13 Hasil Uji LSD Data Jumlah Daun Tanaman Jagung Manis 14 HST

Multiple Comparisons
Dependent Variable: Jumlah Daun 14 HST
LSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
E0	E1	-1,333	,632	,061	-2,74	,08
	E2	-1,333	,632	,061	-2,74	,08
	E3	-1,667*	,632	,025	-3,08	-,26
	E4	-2,000*	,632	,010	-3,41	-,59
E1	E0	1,333	,632	,061	-,08	2,74
	E2	,000	,632	,000	-1,41	1,41
	E3	-,333	,632	,610	-1,74	1,08
	E4	-,667	,632	,317	-2,08	,74
E2	E0	1,333	,632	,061	-,08	2,74
	E1	,000	,632	,000	-1,41	1,41
	E3	-,333	,632	,610	-1,74	1,08
	E4	-,667	,632	,317	-2,08	,74
E3	E0	1,667*	,632	,025	,26	3,08
	E1	,333	,632	,610	-1,08	1,74
	E2	,333	,632	,610	-1,08	1,74
	E4	-,333	,632	,610	-1,74	1,08
E4	E0	2,000*	,632	,010	,59	3,41
	E1	,667	,632	,317	-,74	2,08
	E2	,667	,632	,317	-,74	2,08
	E3	,333	,632	,610	-1,08	1,74

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Aturan dalam uji LSD menyatakan bahwa apabila nilai signifikansi (sig) $< 0,05$ maka perbedaan dinilai signifikan, sedangkan jika nilai sig $> 0,05$ maka perbedaan dianggap tidak signifikan. Mengacu pada Tabel 4.13, berikut disajikan hasil kesimpulan uji lanjut LSD terhadap jumlah daun jagung manis pada umur 14 HST:

- a. E0 (7,00 helai) sebagai kontrol dibandingkan E2 (8,33 helai), E3 (8,66 helai), dan E4 (9,00 helai) menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam pertumbuhan jumlah daun tanaman. Tetapi tidak menunjukkan perbedaan signifikan dibandingkan E1 (8,33 helai).
- b. E1 (8,33helai) dibandingkan E2 (8,33 helai), E3 (8,66 helai), dan E4 (9,00 helai) menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam pertumbuhan jumlah daun tanaman, tetapi tidak menunjukkan perbedaan signifikan dibandingkan E0 (7,00 helai).
- c. E2 (8,33 helai) dibandingkan E0 (7,00 helai), E1 (8,33 helai), E3 (8,66 helai), dan E4 (9,00 helai) menunjukkan perbedaan nyata (signifikan) terhadap pertumbuhan jumlah daun jagung manis.
- d. E3 (8,66 helai) dibandingkan E0 (7,00 helai), E1 (8,33 helai), dan E2 (8,33 helai) menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam pertumbuhan jumlah daun tanaman, tetapi tidak menunjukkan perbedaan signifikan dibandingkan E4 (9,00 helai).
- e. E4 (9,00 helai) dibandingkan E0 (7,00 helai), E1 (8,33 helai), dan E2 (8,33 helai) menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam pertumbuhan jumlah daun tanaman, tetapi tidak menunjukkan perbedaan signifikan dibandingkan E3 (8,66 helai).

Tabel 4. 14 Hasil Uji LSD Data Jumlah Daun Tanaman Jagung Manis 21 HST

Multiple Comparisons**Dependent Variable: Jumlah Daun 21 HST****LSD**

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
E0	E1	-1,333*	,596	,049	-2,66	,00
	E2	-2,000*	,596	,007	-3,33	-,67
	E3	-2,000*	,596	,007	-3,33	-,67
	E4	-2,333*	,596	,003	-3,66	-1,00
E1	E0	1,333*	,596	,049	,00	2,66
	E2	-,667	,596	,290	-2,00	,66
	E3	-,667	,596	,290	-2,00	,66
	E4	-1,000	,596	,124	-2,33	,33
E2	E0	2,000*	,596	,007	,67	3,33
	E1	,667	,596	,290	-,66	2,00
	E3	,000	,596	1,000	-1,33	1,33
	E4	-,333	,596	,588	-1,66	1,00
E3	E0	2,000*	,596	,007	,67	3,33
	E1	,667	,596	,290	-,66	2,00
	E2	,000	,596	1,000	-1,33	1,33
	E4	-,333	,596	,588	-1,66	1,00
E4	E0	2,333*	,596	,003	1,00	3,66
	E1	1,000	,596	,124	-,33	2,33
	E2	,333	,596	,588	-1,00	1,66
	E3	,333	,596	,588	-1,00	1,66

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Uji LSD menggunakan aturan pengambilan keputusan bahwa apabila nilai signifikansi (*sig*) < 0,05 maka perbedaan dinyatakan signifikan, sedangkan jika nilai *sig* > 0,05 maka perbedaan dianggap tidak signifikan. Berdasarkan Tabel 4.14, berikut ditampilkan hasil kesimpulan uji lanjut LSD terhadap jumlah

daun jagung manis pada umur 21 HST:

- a. E0 (8,33 helai) sebagai kontrol dibandingkan E2 (10,33 helai), E3 (10,33 helai), dan E4 (10,66 helai) menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam pertumbuhan jumlah daun tanaman, tetapi tidak menunjukkan perbedaan signifikan dibandingkan E1 (9,66 helai).
- b. E1 (9,66 helai) dibandingkan E2 (10,33 helai), E3 (10,33 helai), dan E4 (10,66 helai) menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam pertumbuhan jumlah daun, tetapi tidak menunjukkan perbedaan signifikan dibandingkan E0 (8,33 helai).
- c. E2 (10,33 helai) dibandingkan E0 (8,33 helai), E1 (9,66 helai), dan E4 (10,66 helai) menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam pertumbuhan jumlah daun, tetapi tidak menunjukkan perbedaan signifikan dibandingkan E3 (10,33 helai).
- d. E3 (10,33 helai) dibandingkan E0 (8,33 helai), dan E1 (9,66 helai) menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam pertumbuhan jumlah daun, tetapi tidak menunjukkan perbedaan signifikan dibandingkan E2 (10,33 helai) dan E4 (10,66 helai).
- e. E4 (10,66 helai) dibandingkan E0 (8,33 helai), E1 (9,66 helai), dan E2 (10,33 helai) menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam pertumbuhan jumlah daun, tetapi tidak menunjukkan perbedaan signifikan dibandingkan E3 (10,33 helai).

Tabel 4. 15 Hasil Uji LSD Data Jumlah Daun Tanaman Jagung Manis 28 HST

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Jumlah Daun 28 HST

LSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
E0	E1	-1,000	,558	,103	-2,24	,24
	E2	-1,667*	,558	,014	-2,91	-,42
	E3	-3,333*	,558	,000	-4,58	-2,09
	E4	-4,000*	,558	,000	-5,24	-2,76
E1	E0	1,000	,558	,103	-,24	2,24
	E2	-,667	,558	,260	-1,91	,58
	E3	-2,333*	,558	,002	-3,58	-1,09
	E4	-3,000*	,558	,000	-4,24	-1,76
E2	E0	1,667*	,558	,014	,42	2,91
	E1	,667	,558	,260	-,58	1,91
	E3	-1,667*	,558	,014	-2,91	-,42
	E4	-2,333*	,558	,002	-3,58	-1,09
E3	E0	3,333*	,558	,000	2,09	4,58
	E1	2,333*	,558	,002	1,09	3,58
	E2	1,667*	,558	,014	,42	2,91
	E4	-,667	,558	,260	-1,91	,58
E4	E0	4,000*	,558	,000	2,76	5,24
	E1	3,000*	,558	,000	1,76	4,24
	E2	2,333*	,558	,002	1,09	3,58
	E3	,667	,558	,260	-,58	1,91

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Uji LSD memiliki aturan keputusan yaitu jika signifikansi (sig) memiliki nilai $< 0,05$, diartikan perbedaan dianggap signifikan, dan jika sig memiliki nilai $> 0,05$, diartikan perbedaan dianggap tidak signifikan. Berdasarkan tabel 4.15, berikut

adalah kesimpulan uji lanjut LSD untuk jumlah daun tanaman jagung manis pada 28 HST:

- a. E0 (9,66 helai) sebagai kontrol dibandingkan E2 (11,33 helai), E3 (13,00 helai), dan E4 (13,66 helai) menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam pertumbuhan jumlah daun, tetapi tidak menunjukkan perbedaan signifikan dibandingkan E1 (10,66 helai).
- b. E1 (10,66 helai) dibandingkan E2 (11,33 helai), E3 (13,00 helai), dan E4 (13,66 helai) menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam pertumbuhan jumlah daun, tetapi tidak menunjukkan perbedaan signifikan dibandingkan E0 (9,66 helai).
- c. E2 (11,33 helai) dibandingkan E0 (9,66 helai), E1 (10,66 helai), dan E4 (13,66 helai) menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam pertumbuhan jumlah daun, tetapi tidak menunjukkan perbedaan signifikan dibandingkan E3 (13,00 helai).
- d. E3 (13,00 helai) dibandingkan E0 (9,66 helai), E1 (10,66 helai), dan E4 (13,66 helai) menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam pertumbuhan jumlah daun, tetapi tidak menunjukkan perbedaan signifikan dibandingkan E2 (11,33 helai).
- e. E4 (13,66 helai) menunjukkan perbedaan signifikan dalam pertumbuhan jumlah daun tanaman dibandingkan E0 (9,66 helai), E1 (10,66 helai), E2 (11,33 helai), dan E3 (13,00 helai).

Tabel 4. 16 Hasil Uji LSD Data Jumlah Daun Tanaman Jagung Manis 35 HST

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Jumlah Daun 35 HST
LSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
E0	E1	-1,667	1,075	,152	-4,06	,73
	E2	-2,000	1,075	,092	-4,40	,40
	E3	-3,667*	1,075	,007	-6,06	-1,27
	E4	-5,667*	1,075	,000	-8,06	-3,27
E1	E0	1,667	1,075	,152	-,73	4,06
	E2	-,333	1,075	,763	-2,73	2,06
	E3	-2,000	1,075	,092	-4,40	,40
	E4	-4,000*	1,075	,004	-6,40	-1,60
E2	E0	2,000	1,075	,092	-,40	4,40
	E1	,333	1,075	,763	-2,06	2,73
	E3	-1,667	1,075	,152	-4,06	,73
	E4	-3,667*	1,075	,007	-6,06	-1,27
E3	E0	3,667*	1,075	,007	1,27	6,06
	E1	2,000	1,075	,092	-,40	4,40
	E2	1,667	1,075	,152	-,73	4,06
	E4	-2,000	1,075	,092	-4,40	,40
E4	E0	5,667*	1,075	,000	3,27	8,06
	E1	4,000*	1,075	,004	1,60	6,40
	E2	3,667*	1,075	,007	1,27	6,06
	E3	2,000	1,075	,092	-,40	4,40

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Uji LSD memiliki aturan keputusan yaitu jika signifikansi (sig) memiliki nilai $< 0,05$, diartikan perbedaan dianggap signifikan, dan jika sig memiliki nilai $> 0,05$, diartikan perbedaan dianggap tidak signifikan. Berdasarkan tabel 4.16, berikut adalah kesimpulan uji lanjut LSD untuk jumlah daun tanaman jagung manis pada

35 HST:

- a. E0 (10,66 helai) sebagai kontrol menunjukkan perbedaan signifikan dalam pertumbuhan jumlah daun tanaman dibandingkan E1 (12,33 helai), E2 (12,66 helai), E3 (14,33 helai), dan E4 (16,33 helai).
- b. E1 (12,33 helai) menunjukkan perbedaan signifikan dalam pertumbuhan jumlah daun tanaman dibandingkan E0 (10,66 helai), E2 (12,66 helai), E3 (14,33 helai), dan E4 (16,33 helai).
- c. E2 (12,66 helai) dibandingkan E0 (10,66 helai), E1 (12,33 helai), dan E4 (16,33 helai) menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam pertumbuhan jumlah daun, tetapi tidak menunjukkan perbedaan signifikan dibandingkan E3 (14,33 helai).
- d. E3 (14,33 helai) dibandingkan E0 (10,66 helai), E1 (12,33 helai), dan E4 (16,33 helai) menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam pertumbuhan jumlah daun, tetapi tidak menunjukkan perbedaan signifikan dibandingkan E2 (12,66 helai).
- e. E4 (16,33 helai) menunjukkan perbedaan signifikan dalam pertumbuhan jumlah daun tanaman dibandingkan E0 (10,66 helai), E1 (12,33 helai), E2 (12,66 helai), dan E3 (14,33 helai).

c. Panjang Daun Tanaman Jagung Manis

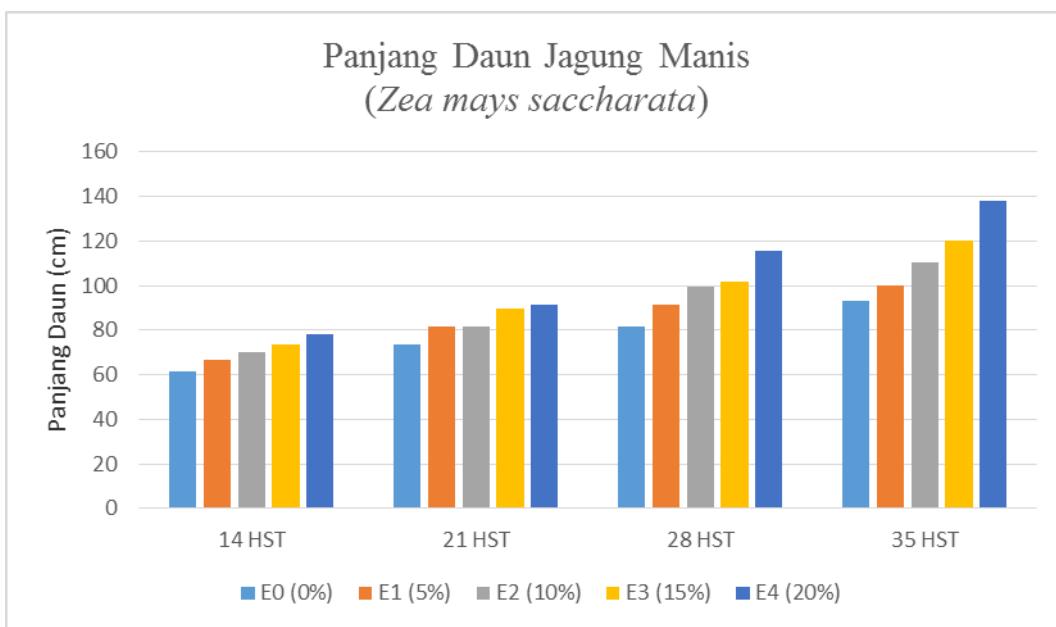
Pengumpulan data panjang daun jagung manis dilakukan empat kali pada umur 14, 21, 28, dan 35 hari setelah tanam (HST) untuk memantau fase pertumbuhan vegetatif dan melihat respon tanaman terhadap perlakuan *eco enzyme*. Pengukuran dilakukan menggunakan penggaris atau pita ukur (cm) dari

pangkal daun hingga ujung terpanjang secara hati-hati agar tidak merusak daun, sehingga data yang diperoleh konsisten dan dapat dibandingkan antarperlakuan maupun antarwaktu. Hasil pengukuran dicatat sistematis pada setiap sampel dan ulangan untuk menggambarkan pola pertumbuhan daun secara menyeluruh. Panjang daun menjadi indikator penting karena berhubungan langsung dengan luas permukaan fotosintesis semakin panjang daun, semakin besar kapasitas fotosintesis yang mendukung pertumbuhan batang dan pembentukan daun baru. Berikut adalah data pengamatan panjang daun tanaman jagung manis:

Tabel 4. 17 Data Hasil Pengamatan Panjang Daun Tanaman Jagung Manis

Umur tanaman	Perlakuan	Ulangan (cm)			Jumlah	Rata-rata (cm)
		1	2	3		
14 HST	E0 (0%)	60	65	60	185	61,66
	E1 (5%)	65	70	65	200	66,66
	E2 (10%)	75	65	70	210	70,00
	E3 (15%)	75	70	75	220	73,33
	E4 (20%)	80	75	80	235	78,33
21 HST	E0 (0%)	70	80	70	220	73,33
	E1 (5%)	80	85	80	245	81,66
	E2 (10%)	85	80	80	245	81,66
	E3 (15%)	88	86	95	269	89,66
	E4 (20%)	95	90	90	275	91,66
28 HST	E0 (0%)	80	85	80	245	81,66
	E1 (5%)	90	95	90	275	91,66
	E2 (10%)	101	100	97	298	99,33
	E3 (15%)	100	100	105	305	101,66
	E4 (20%)	117	115	115	347	115,66
35 HST	E0 (0%)	90	100	90	280	93,33
	E1 (5%)	100	110	90	300	100,00
	E2 (10%)	114	110	108	332	110,66
	E3 (15%)	120	115	125	360	120,00
	E4 (20%)	140	139	135	414	138,00

Sumber: Hasil Olah Data (2025)



Gambar 4. 3 Grafik Panjang Daun Tanaman Jagung Manis

Sumber: Hasil Olah Data (2025)

Berdasarkan data pada Tabel 4.17 dan grafik pada Gambar 4.3, pada minggu pertama pengamatan (14 HST) rata-rata panjang daun jagung manis pada masing-masing perlakuan adalah sebagai berikut, E0 (61,66 cm), E1 (66,66 cm), E2 (70,00 cm), E3 (73,33 cm), dan E4 (78,33 cm). Pada minggu kedua (21 HST), rata-rata panjang daun tanaman meningkat dengan hasil pengukuran yaitu E0 (73,33cm), E1 (81,66 cm), E2 (81,66 cm), E3 (89,66 cm), dan E4 (91,66 cm). Pertumbuhan terus berlanjut pada minggu ketiga (28 HST) dengan rata-rata panjang daun tanaman yaitu, E0 (81,66 cm), E1 (91,66 cm), E2 (99,33 cm), E3 (101,66 cm), dan E4 (115,66 cm). Pada minggu keempat (35 HST), rata-rata panjang daun tanaman semakin meningkat yaitu, E0 (93,33 cm), E1 (100,00 cm), E2 (110,66 cm), E3 (120,00 cm), dan E4 (138,00 cm).

Hasil tersebut menunjukkan bahwa perlakuan E4 dengan konsentrasi

20% memberikan hasil panjang daun tanaman jagung manis yang paling optimal. Untuk menilai pengaruh perlakuan ini, dilakukan uji statistik dengan metode Anova. Sebelum dilakukan uji Anova, terlebih dahulu dilaksanakan uji normalitas dan homogenitas sebagai syarat pendahuluan untuk memastikan bahwa data berdistribusi normal serta memiliki keseragaman varians. Adapun hasil uji normalitas dan homogenitas terhadap data panjang daun disajikan sebagai berikut.

Tabel 4. 18 Hasil Uji Normalitas Data Panjang Daun Tanaman Jagung Manis

Tests of Normality							
	Perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Panjang Daun	E0	,161	12	,200*	,949	12	,624
	E1	,141	12	,200*	,956	12	,723
	E2	,154	12	,200*	,938	12	,469
	E3	,129	12	,200*	,955	12	,706
	E4	,176	12	,200*	,898	12	,150

*. This is a lower bound of the true significance.

Tabel 4. 19 Hasil Uji Homogenitas Data Panjang Daun Tanaman Jagung Manis

Test of Homogeneity of Variance					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Panjang Daun	Based on Mean	3,126	4	55	,022
	Based on Median	3,041	4	55	,025
	Based on Median and with adjusted df	3,041	4	50,996	,025
	Based on trimmed mean	3,114	4	55	,022

Berdasarkan Tabel 4.18 mengenai hasil uji normalitas, diperoleh nilai signifikansi (sig) untuk setiap perlakuan lebih dari 0,05. Kondisi ini menunjukkan

bahwa data berdistribusi normal, sehingga analisis dapat diteruskan pada tahap berikutnya, yaitu uji homogenitas. Pada Tabel 4.19, hasil uji homogenitas memberikan nilai signifikansi sebesar 0,022, yang juga lebih tinggi dari 0,05. Dengan demikian, data dinyatakan homogen dan memenuhi syarat untuk dianalisis menggunakan metode parametrik berupa uji ANOVA, yang selanjutnya dilanjutkan dengan uji LSD.

Tabel 4. 20 Uji ANOVA Panjang Daun Tanaman Jagung Manis 14 HST-35 HST

ANOVA

Panjang Daun 14 HST

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	483,333	4	120,833	10,357	,001
Within Groups	116,667	10	11,667		
Total	600,000	14			

ANOVA

Panjang Daun 21 HST

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	644,267	4	161,067	9,983	,002
Within Groups	161,333	10	16,133		
Total	805,600	14			

ANOVA

Panjang Daun 21 HST

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1902,667	4	475,667	77,554	,000
Within Groups	61,333	10	6,133		
Total	1964,000	14			

ANOVA

Panjang Daun 35 HST

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3700,267	4	925,067	26,481	,000
Within Groups	349,333	10	34,933		
Total	4049,600	14			

Uji Anova memiliki aturan keputusan yaitu jika nilai sig (signifikansi) $< 0,05$, diartikan hasilnya signifikan, namun jika nilai sig $> 0,05$, diartikan hasilnya tidak signifikan. Dalam tabel 4.20, hasil uji Anova untuk panjang daun jagung manis dari 14 HST hingga 35 HST adalah sebagai berikut:

- a. Pada usia 14 HST, nilai sig 0,001 $< 0,05$ dapat diartikan hasil signifikan.
- b. Pada usia 21 HST, nilai sig 0,002 $< 0,05$ dapat diartikan hasil signifikan.
- c. Pada usia 28 HST, nilai sig 0,000 $< 0,05$ dapat diartikan hasil signifikan.
- d. Pada usia 35 HST, nilai sig 0,000 $< 0,05$ dapat diartikan hasil signifikan.

Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa H1 diterima sementara H0 ditolak.

Hal ini membuktikan bahwa aplikasi *eco enzyme* yang berasal dari limbah kulit buah dan sayuran berpengaruh signifikan terhadap peningkatan panjang daun jagung manis pada empat waktu pengamatan, yaitu 14 HST, 21 HST, 28 HST, dan 35 HST.

Tabel 4. 21 Hasil Uji LSD Data Panjang Daun Tanaman Jagung Manis 14 HST

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Panjang Daun 14 HST

LSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
E0	E1	-5,000	2,789	,103	-11,21	1,21
	E2	-8,333*	2,789	,014	-14,55	-2,12
	E3	-11,667*	2,789	,002	-17,88	-5,45
	E4	-16,667*	2,789	,000	-22,88	-10,45
E1	E0	5,000	2,789	,103	-1,21	11,21
	E2	-3,333	2,789	,260	-9,55	2,88
	E3	-6,667*	2,789	,038	-12,88	-,45
	E4	-11,667*	2,789	,002	-17,88	-5,45
E2	E0	8,333*	2,789	,014	2,12	14,55
	E1	3,333	2,789	,260	-2,88	9,55
	E3	-3,333	2,789	,260	-9,55	2,88
	E4	-8,333*	2,789	,014	-14,55	-2,12
E3	E0	11,667*	2,789	,002	5,45	17,88
	E1	6,667*	2,789	,038	,45	12,88
	E2	3,333	2,789	,260	-2,88	9,55
	E4	-5,000	2,789	,103	-11,21	1,21
E4	E0	16,667*	2,789	,000	10,45	22,88
	E1	11,667*	2,789	,002	5,45	17,88
	E2	8,333*	2,789	,014	2,12	14,55
	E3	5,000	2,789	,103	-1,21	11,21

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Uji LSD memiliki aturan keputusan yaitu jika signifikansi (sig) memiliki nilai $< 0,05$, diartikan perbedaan dianggap signifikan, dan jika sig memiliki nilai $> 0,05$, diartikan perbedaan dianggap tidak signifikan. Berdasarkan tabel 4.21, berikut adalah kesimpulan uji lanjut LSD untuk panjang daun jagung manis pada 14 HST:

- a. E0 (61,66 cm) sebagai kontrol dibandingkan E2 (70,00 cm), E3 (73,33 cm), dan E4 (78,33 cm) menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam pertumbuhan panjang daun, tetapi tidak menunjukkan perbedaan signifikan dibandingkan E1 (66,66 cm).
- b. E1 (66,66 cm) dibandingkan E2 (70,00 cm), E3 (73,33 cm), dan E4 (78,33 cm), menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam pertumbuhan panjang daun, tetapi tidak menunjukkan perbedaan signifikan dibandingkan E0 (61,66 cm).
- c. E2 (70,00 cm) dibandingkan E0 (61,66 cm), E1 (66,66 cm), dan E4 (78,33 cm) menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam pertumbuhan panjang daun, tetapi tidak menunjukkan perbedaan signifikan dibandingkan E3 (73,33 cm).
- d. E3 (73,33 cm) dibandingkan E0 (70,00 cm), E1 (66,66 cm), dan E4 (78,33 cm) menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam pertumbuhan panjang daun, tetapi tidak menunjukkan perbedaan signifikan dibandingkan E2 (70,00 cm).
- e. E4 (78,33 cm) menunjukkan perbedaan signifikan dalam pertumbuhan panjang daun tanaman dibandingkan E0 (70,00 cm), E1 (66,66 cm), E2 (70,00 cm), dan E3 (73,33 cm).

Tabel 4. 22 Hasil Uji LSD Data Panjang Daun Tanaman Jagung Manis 21 HST
Multiple Comparisons

Dependent Variable: Panjang Daun 21 HST LSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
E0	E1	-8,333*	3,280	,029	-15,64	-1,03
	E2	-8,333*	3,280	,029	-15,64	-1,03
	E3	-16,333*	3,280	,001	-23,64	-9,03
	E4	-18,333*	3,280	,000	-25,64	-11,03
E1	E0	8,333*	3,280	,029	1,03	15,64
	E2	,000	3,280	1,000	-7,31	7,31
	E3	-8,000*	3,280	,035	-15,31	-,69
	E4	-10,000*	3,280	,012	-17,31	-2,69
E2	E0	8,333*	3,280	,029	1,03	15,64
	E1	,000	3,280	1,000	-7,31	7,31
	E3	-8,000*	3,280	,035	-15,31	-,69
	E4	-10,000*	3,280	,012	-17,31	-2,69
E3	E0	16,333*	3,280	,001	9,03	23,64
	E1	8,000*	3,280	,035	,69	15,31
	E2	8,000*	3,280	,035	,69	15,31
	E4	-2,000	3,280	,556	-9,31	5,31
E4	E0	18,333*	3,280	,000	11,03	25,64
	E1	10,000*	3,280	,012	2,69	17,31
	E2	10,000*	3,280	,012	2,69	17,31
	E3	2,000	3,280	,556	-5,31	9,31

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Uji LSD memiliki aturan keputusan yaitu jika signifikansi (sig) memiliki nilai $< 0,05$, diartikan perbedaan dianggap signifikan, dan jika sig memiliki nilai $> 0,05$, diartikan perbedaan dianggap tidak signifikan. Berdasarkan tabel 4.22, berikut adalah kesimpulan uji lanjut LSD untuk panjang daun jagung manis pada 21 HST:

- a. E0 (73,33 cm) sebagai kontrol menunjukkan perbedaan signifikan dalam pertumbuhan panjang daun tanaman dibandingkan E1 (81,66 cm), E2 (81,66 cm), E3 (89,66 cm), dan E4 (91,66 cm).
- b. E1 (81,66 cm) menunjukkan perbedaan signifikan dalam pertumbuhan panjang daun tanaman dibandingkan E0 (73,33 cm), E2 (81,66 cm), E3 (89,66 cm), dan E4 (91,66 cm).
- c. E2 (81,66 cm) menunjukkan perbedaan signifikan dalam pertumbuhan panjang daun tanaman dibandingkan E0 (73,33 cm), E1 (81,66 cm), E3 (89,66 cm), dan E4 (91,66 cm).
- d. E3 (89,66 cm) menunjukkan perbedaan signifikan dalam pertumbuhan panjang daun tanaman dibandingkan E0 (73,33 cm), E1 (81,66 cm), E2 (81,66 cm), dan E4 (91,66 cm).
- e. E4 (91,66 cm) menunjukkan perbedaan signifikan dalam pertumbuhan panjang daun tanaman dibandingkan E0 (73,33 cm), E1 (81,66 cm), E2 (81,66 cm), dan E3 (89,66 cm).

Tabel 4. 23 Hasil Uji LSD Data Panjang Daun Tanaman Jagung Manis 28 HST
Multiple Comparisons

Dependent Variable: Panjang Daun 28 HST
LSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
E0	E1	-10,000*	2,022	,001	-14,51	-5,49
	E2	-17,667*	2,022	,000	-22,17	-13,16
	E3	-20,000*	2,022	,000	-24,51	-15,49
	E4	-34,000*	2,022	,000	-38,51	-29,49
E1	E0	10,000*	2,022	,001	5,49	14,51
	E2	-7,667*	2,022	,004	-12,17	-3,16
	E3	-10,000*	2,022	,001	-14,51	-5,49
	E4	-24,000*	2,022	,000	-28,51	-19,49
E2	E0	17,667*	2,022	,000	13,16	22,17
	E1	7,667*	2,022	,004	3,16	12,17
	E3	-2,333	2,022	,275	-6,84	2,17
	E4	-16,333*	2,022	,000	-20,84	-11,83
E3	E0	20,000*	2,022	,000	15,49	24,51
	E1	10,000*	2,022	,001	5,49	14,51
	E2	2,333	2,022	,275	-2,17	6,84
	E4	-14,000*	2,022	,000	-18,51	-9,49
E4	E0	34,000*	2,022	,000	29,49	38,51
	E1	24,000*	2,022	,000	19,49	28,51
	E2	16,333*	2,022	,000	11,83	20,84
	E3	14,000*	2,022	,000	9,49	18,51

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Uji LSD memiliki aturan keputusan yaitu jika signifikansi (sig) memiliki nilai $< 0,05$, diartikan perbedaan dianggap signifikan, dan jika sig memiliki nilai $> 0,05$, diartikan perbedaan dianggap tidak signifikan. Berdasarkan tabel 4.23, berikut adalah kesimpulan uji lanjut LSD untuk panjang daun jagung manis pada 28 HST:

- a. E0 (81,66 cm) sebagai kontrol menunjukkan perbedaan signifikan dalam pertumbuhan panjang daun tanaman dibandingkan E1 (91,66 cm), E2 (99,33 cm), E3 (101,66 cm), dan E4 (115,66 cm).
- b. E1 (91,66 cm) dibandingkan E0 (81,66 cm), E3 (101,66 cm), dan E4 (115,66 cm) menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam pertumbuhan panjang daun, tetapi tidak menunjukkan perbedaan signifikan dibandingkan E2 (99,33 cm).
- c. E2 (99,33 cm) dibandingkan E0 (81,66 cm), E3 (101,66 cm), dan E4 (115,66 cm) menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam pertumbuhan panjang daun, tetapi tidak menunjukkan perbedaan signifikan dibandingkan E1 (91,66 cm).
- d. E3 (101,66 cm) menunjukkan perbedaan signifikan dalam pertumbuhan panjang daun tanaman dibandingkan E0 (81,66 cm), E1 (91,66 cm), E2 (99,33 cm), dan E4 (115,66 cm).
- e. E4 (115,66 cm) menunjukkan perbedaan signifikan dalam pertumbuhan panjang daun tanaman dibandingkan E0 (81,66 cm), E1 (91,66 cm), E2 (99,33 cm), dan E3 101,66 cm).

Tabel 4. 24 Hasil Uji LSD Data Panjang Daun Tanaman Jagung Manis 35 HST
Multiple Comparisons

Dependent Variable: Panjang Daun 35 HST
LSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
E0	E1	-6,667	4,826	,197	-17,42	4,09
	E2	-17,333*	4,826	,005	-28,09	-6,58
	E3	-26,667*	4,826	,000	-37,42	-15,91
	E4	-44,667*	4,826	,000	-55,42	-33,91
E1	E0	6,667	4,826	,197	-4,09	17,42
	E2	-10,667	4,826	,052	-21,42	,09
	E3	-20,000*	4,826	,002	-30,75	-9,25
	E4	-38,000*	4,826	,000	-48,75	-27,25
E2	E0	17,333*	4,826	,005	6,58	28,09
	E1	10,667	4,826	,052	-,09	21,42
	E3	-9,333	4,826	,082	-20,09	1,42
	E4	-27,333*	4,826	,000	-38,09	-16,58
E3	E0	26,667*	4,826	,000	15,91	37,42
	E1	20,000*	4,826	,002	9,25	30,75
	E2	9,333	4,826	,082	-1,42	20,09
	E4	-18,000*	4,826	,004	-28,75	-7,25
E4	E0	44,667*	4,826	,000	33,91	55,42
	E1	38,000*	4,826	,000	27,25	48,75
	E2	27,333*	4,826	,000	16,58	38,09
	E3	18,000*	4,826	,004	7,25	28,75

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Uji LSD memiliki aturan keputusan yaitu jika signifikansi (sig) memiliki nilai $< 0,05$, diartikan perbedaan dianggap signifikan, dan jika sig memiliki nilai $> 0,05$, diartikan perbedaan dianggap tidak signifikan. Berdasarkan tabel 4.24, berikut adalah kesimpulan uji lanjut LSD untuk panjang daun jagung manis pada 35 HST:

- a. E0 (93,33 cm) sebagai kontrol menunjukkan perbedaan signifikan dalam pertumbuhan panjang daun tanaman dibandingkan E1 (100,00 cm), E2 (110,66 cm), E3 (120,00 cm), dan E4 (138,00 cm).
- b. E1 (100,00 cm) menunjukkan perbedaan signifikan dalam pertumbuhan panjang daun tanaman dibandingkan E0 (93,33 cm), E2 (110,66 cm), E3 (120,00 cm), dan E4 (138,00 cm).
- c. E2 (110,66 cm) menunjukkan perbedaan signifikan dalam pertumbuhan panjang daun tanaman dibandingkan E0 (93,33 cm), E1 (100,00 cm), E3 (120,00 cm), dan E4 (138,00 cm).
- d. E3 (120,00 cm) menunjukkan perbedaan signifikan dalam pertumbuhan panjang daun tanaman dibandingkan E0 (93,33 cm), E1 (100,00 cm), E2 (110,66 cm), dan E4 (138,00 cm).
- e. E4 (138,00 cm) menunjukkan perbedaan signifikan dalam pertumbuhan panjang daun tanaman dibandingkan E0 (93,33 cm), E1 (100,00 cm), E2 (110,66 cm), dan E3 (120,00 cm).

d. Lebar Daun Tanaman Jagung Manis

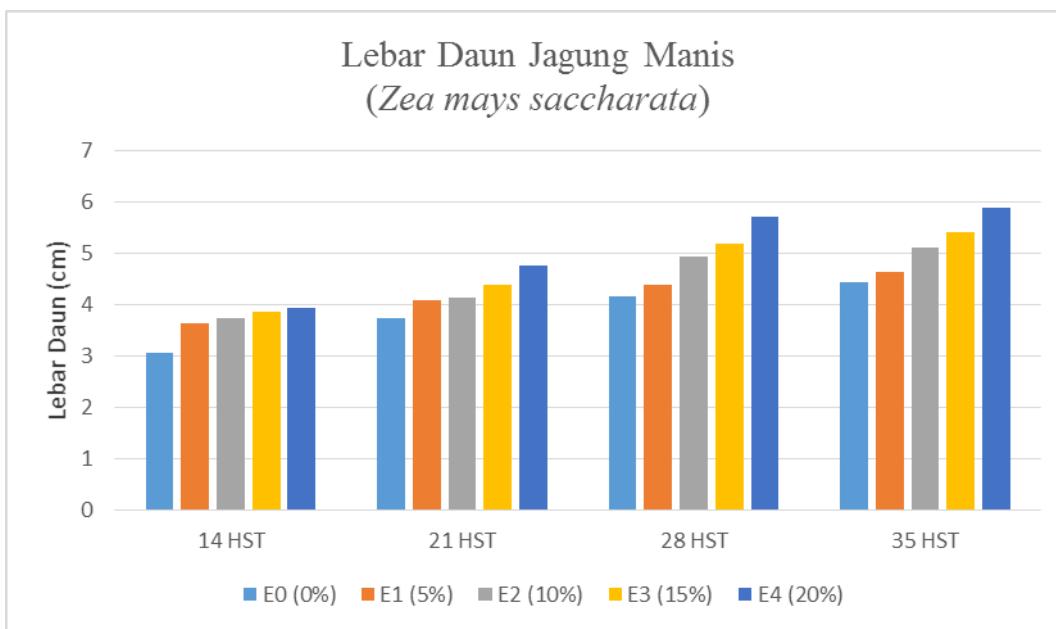
Data lebar daun tanaman jagung manis diperoleh melalui pengukuran langsung menggunakan penggaris atau pita ukur berskala sentimeter (cm) yang diletakkan pada bagian terlebar helaihan daun, yaitu di tengah lamina, agar hasilnya konsisten dan akurat. Lebar daun menjadi parameter penting karena berhubungan dengan kemampuan tanaman melakukan fotosintesis, di mana semakin lebar daun maka semakin besar permukaan yang dapat menangkap cahaya matahari sehingga produktivitas fotosintetik meningkat. Pengumpulan

data dilakukan pada umur 14, 21, 28, dan 35 hari setelah tanam (HST) yang mewakili fase pertumbuhan vegetatif dengan perkembangan daun yang cepat dan signifikan. Data dicatat secara periodik untuk menggambarkan pola pertumbuhan tanaman dalam merespons pemberian *eco enzyme* pada berbagai konsentrasi, kemudian direkapitulasi berdasarkan perlakuan dan ulangan, serta dianalisis secara statistik guna mengetahui pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan tanaman. Adapun hasil pengamatan lebar daun jagung manis disajikan sebagai berikut:

Tabel 4. 25 Data Hasil Pengamatan Lebar Daun Tanaman Jagung Manis

Umur tanaman	Perlakuan	Ulangan (cm)			Jumlah	Rata-rata (cm)
		1	2	3		
14 HST	E0 (0%)	3	3,2	3	9,2	3,06
	E1 (5%)	3,4	4	3,5	10,9	3,63
	E2 (10%)	4	3,2	4	11,2	3,73
	E3 (15%)	4	4	3,6	11,6	3,86
	E4 (20%)	3,8	4	4	11,8	3,93
21 HST	E0 (0%)	3	4	4,2	11,2	3,73
	E1 (5%)	4	4,3	4	12,3	4,10
	E2 (10%)	4,2	4	4,2	12,4	4,13
	E3 (15%)	5	4	4,2	13,2	4,40
	E4 (20%)	5	4,3	5	14,3	4,76
28 HST	E0 (0%)	4	4,2	4,3	12,5	4,16
	E1 (5%)	4,2	4,5	4,5	13,2	4,40
	E2 (10%)	5	4,6	5,2	14,8	4,93
	E3 (15%)	5,4	5	5,2	15,6	5,20
	E4 (20%)	5,7	5,6	5,9	17,2	5,73
35 HST	E0 (0%)	4,4	4,4	4,5	13,3	4,43
	E1 (5%)	4,4	4,8	4,7	13,9	4,63
	E2 (10%)	5,4	5,2	4,8	15,4	5,13
	E3 (15%)	5,4	5,6	5,3	16,3	5,43
	E4 (20%)	5,9	5,8	6	17,7	5,90

Sumber: Hasil Olah Data (2025)



Gambar 4. 4 Grafik Lebar Daun Tanaman Jagung Manis

Sumber: Hasil Olah Data (2025)

Merujuk pada data yang tertera di tabel 4.25 dan gambar grafik 4.4 pada minggu pertama pengumpulan data (14 HST), rata-rata lebar daun jagung manis untuk setiap perlakuan adalah sebagai berikut, E0 (3,06 cm), E1 (3,63 cm), E2 (3,73 cm), E3 (3,86 cm), dan E4 (3,93 cm). Pada minggu kedua (21 HST), rata-rata lebar daun meningkat dengan hasil pengukuran yaitu, E0 (3,73 cm), E1 (4,10 cm), E2 (4,13 cm), E3 (4,40 cm), dan E4 (4,76 cm). Pertumbuhan terus berlanjut pada minggu ketiga (28 HST) dengan rata-rata lebar daun yaitu, E0 (4,16 cm), E1 (4,40 cm), E2 (4,93 cm), E3 (5,20 cm), dan E4 (5,73 cm). Pada minggu keempat (35 HST), rata-rata lebar daun tanaman semakin meningkat yaitu E0 (4,43 cm), E1 (4,63 cm), E2 (5,13 cm), E3 (5,43 cm), dan E4 (5,90 cm).

Hasil tersebut menunjukkan bahwa perlakuan E4 dengan konsentrasi 20% memberikan hasil lebar daun jagung manis yang paling optimal. Untuk menilai pengaruh perlakuan ini, dilakukan uji statistik dengan metode Anova. Sebelum

melaksanakan uji Anova, dilakukan terlebih dahulu uji normalitas dan uji homogenitas sebagai uji prasyarat, agar dapat dipastikan data berdistribusi secara normal dan memiliki keseragaman variansi. Berikut merupakan hasil dari uji normalitas dan homogenitas pada data lebar daun.

Tabel 4. 26 Hasil Uji Normalitas Data Lebar Daun Tanaman Jagung Manis

Tests of Normality

	Perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Lebar Daun	E0	,185	12	,200*	,922	12	,306
	E1	,205	12	,174	,883	12	,096
	E2	,120	12	,200*	,943	12	,540
	E3	,157	12	,200*	,947	12	,589
	E4	,198	12	,200*	,914	12	,241

*. This is a lower bound of the true significance.

Tabel 4. 27 Hasil Uji Homogenitas Data Lebar Daun Tanaman Jagung Manis

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Lebar Daun	Based on Mean	2,895	4	55	,030
	Based on Median	2,364	4	55	,064
	Based on Median and with adjusted df	2,364	4	45,253	,067
	Based on trimmed mean	2,803	4	55	,034

Berdasarkan tabel 4.26 yang menampilkan hasil uji normalitas, terlihat bahwa nilai signifikansi (sig) untuk setiap perlakuan adalah $> 0,05$, yang menandakan bahwa data memiliki distribusi normal. Oleh karena itu, proses analisis dapat dilanjutkan ke tahap berikutnya, yaitu uji homogenitas. Tabel 4.27 yang memuat hasil uji homogenitas menunjukkan nilai signifikansi 0,055, lebih

besar dari 0,05. Hal tersebut berarti data bersifat homogen. Dengan demikian, analisis selanjutnya dilakukan menggunakan uji parametrik berupa Anova yang kemudian dilengkapi dengan uji lanjut LSD.

**Tabel 4. 28 Uji ANOVA Lebar Daun Tanaman Jagung Manis 14 HST-35 HST
ANOVA**

Lebar Daun 14 HST

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1,729	4	,432	8,209	,003
Within Groups	,527	10	,053		
Total	2,256	14			

ANOVA

Lebar Daun 21 HST

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4,876	4	1,219	18,470	,000
Within Groups	,660	10	,066		
Total	5,536	14			

ANOVA

Lebar Daun 28 HST

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5,471	4	1,368	89,196	,000
Within Groups	,153	10	,015		
Total	5,624	14			

ANOVA

Lebar Daun 21 HST

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	8,211	4	2,053	59,212	,000
Within Groups	,347	10	,035		
Total	8,557	14			

Uji Anova memiliki aturan keputusan yaitu jika nilai sig (signifikansi) < 0,05, diartikan hasilnya signifikan, namun jika nilai sig > 0,05, diartikan hasilnya tidak signifikan. Dalam tabel 4.28, hasil uji Anova untuk lebar daun jagung manis

dari 14 HST hingga 35 HST adalah sebagai berikut:

- a. Pada usia 14 HST, nilai sig 0,003 < 0,05 dapat diartikan hasil signifikan.
- b. Pada usia 21 HST, nilai sig 0,000 < 0,05 dapat diartikan hasil signifikan.
- c. Pada usia 28 HST, nilai sig 0,000 < 0,05 dapat diartikan hasil signifikan.
- d. Pada usia 35 HST, nilai sig 0,000 < 0,05 dapat diartikan hasil signifikan.

Uji ANOVA menghasilkan keputusan bahwa H_1 diterima sedangkan H_0 ditolak.

Hal ini membuktikan bahwa aplikasi *eco enzyme* dari limbah kulit buah dan sayuran memberikan pengaruh signifikan terhadap peningkatan lebar daun jagung manis pada empat waktu pengamatan, yakni umur 14, 21, 28, dan 35 HST.

Tabel 4. 29 Uji LSD Lebar Daun Tanaman Jagung Manis 14 HST

Multiple Comparisons

Dependent Variable:

Lebar Daun 14 HST LSD

(I)	(J)	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
E0	E1	-,500*	,187	,024	-,92	-,08
	E2	-,533*	,187	,017	-,95	-,12
	E3	-,867*	,187	,001	-1,28	-,45
	E4	-,967*	,187	,000	-1,38	-,55
E1	E0	,500*	,187	,024	,08	,92
	E2	-,033	,187	,862	-,45	,38
	E3	-,367	,187	,079	-,78	,05
	E4	-,467*	,187	,032	-,88	-,05
E2	E0	,533*	,187	,017	,12	,95
	E1	,033	,187	,862	-,38	,45
	E3	-,333	,187	,106	-,75	,08
	E4	-,433*	,187	,043	-,85	-,02
E3	E0	,867*	,187	,001	,45	1,28
	E1	,367	,187	,079	-,05	,78
	E2	,333	,187	,106	-,08	,75
	E4	-,100	,187	,605	-,52	,32
E4	E0	,967*	,187	,000	,55	1,38
	E1	,467*	,187	,032	,05	,88
	E2	,433*	,187	,043	,02	,85
	E3	,100	,187	,605	-,32	,52

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Uji LSD memiliki aturan keputusan yaitu jika signifikansi (sig) memiliki nilai $< 0,05$, diartikan perbedaan dianggap signifikan, dan jika sig memiliki nilai $> 0,05$, diartikan perbedaan dianggap tidak signifikan. Berdasarkan tabel 4.29, berikut adalah kesimpulan uji lanjut LSD untuk lebar daun jagung manis pada 14 HST:

- E0 (3,06 cm) sebagai kontrol menunjukkan perbedaan signifikan dalam

pertumbuhan lebar daun tanaman dibandingkan E1 (3,63 cm), E2 (3,73 cm), E3 (3,86 cm), dan E4 (3,93 cm).

- b. E1 (3,63 cm) dibandingkan E0 (3,06 cm), E3 (3,86 cm), dan E4 (3,93 cm) menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam pertumbuhan lebar daun., tetapi tidak menunjukkan perbedaan signifikan dibandingkan E2 (3,73 cm).
- c. E2 (3,73 cm) dibandingkan E0 (3,06 cm), E3 (3,86 cm), dan E4 (3,93 cm) menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam pertumbuhan lebar daun, tetapi tidak menunjukkan perbedaan signifikan dibandingkan E1 (3,63 cm).
- d. E3 (3,86 cm) menunjukkan perbedaan signifikan dalam pertumbuhan lebar daun tanaman dibandingkan E0 (3,06 cm), E1 (3,63 cm), E2 (3,73 cm), dan E4 (3,93 cm).
- e. E4 (3,93 cm) menunjukkan perbedaan signifikan dalam pertumbuhan lebar daun tanaman dibandingkan E0 (3,06 cm), E1 (3,63 cm), E2 (3,73 cm), dan E3 (3,86 cm).

Tabel 4. 30 Hasil Uji LSD Data Lebar Daun Tanaman Jagung Manis 21 HST

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Lebar Daun 21 HST

LSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
E0	E1	-,767*	,210	,004	-1,23	-,30
	E2	-1,000*	,210	,001	-1,47	-,53
	E3	-1,100*	,210	,000	-1,57	-,63
	E4	-1,767*	,210	,000	-2,23	-1,30
E1	E0	,767*	,210	,004	,30	1,23
	E2	-,233	,210	,292	-,70	,23
	E3	-,333	,210	,143	-,80	,13
	E4	-1,000*	,210	,001	-1,47	-,53
E2	E0	1,000*	,210	,001	,53	1,47
	E1	,233	,210	,292	-,23	,70
	E3	-,100	,210	,644	-,57	,37
	E4	-,767*	,210	,004	-1,23	-,30
E3	E0	1,100*	,210	,000	,63	1,57
	E1	,333	,210	,143	-,13	,80
	E2	,100	,210	,644	-,37	,57
	E4	-,667*	,210	,010	-1,13	-,20
E4	E0	1,767*	,210	,000	1,30	2,23
	E1	1,000*	,210	,001	,53	1,47
	E2	,767*	,210	,004	,30	1,23
	E3	,667*	,210	,010	,20	1,13

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Aturan pada uji LSD menyebutkan bahwa apabila nilai signifikansi (sig) < 0,05 maka perbedaan dinyatakan signifikan, sedangkan jika nilai signifikansi > 0,05 maka perbedaan tersebut dianggap tidak signifikan. Berdasarkan tabel 4.30, berikut adalah kesimpulan uji lanjut LSD untuk lebar daun jagung manis pada 21 HST:

- a. E0 (3,73 cm) sebagai kontrol menunjukkan perbedaan signifikan dalam pertumbuhan lebar daun tanaman dibandingkan E1 (4,10 cm), E2 (4,13 cm), E3 (4,40 cm), dan E4 (4,76 cm).
- b. E1 (4,10 cm) dibandingkan E0 (3,73 cm), E3 (4,40 cm), dan E4 (4,76 cm) menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam pertumbuhan lebar daun, tetapi tidak menunjukkan perbedaan signifikan dibandingkan E2 (4,13 cm).
- c. E2 (4,13 cm) dibandingkan E0 (3,73 cm), dan E4 (4,40 cm) menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam pertumbuhan lebar daun, tetapi tidak menunjukkan perbedaan signifikan dibandingkan E3 (4,40 cm) dan E1 (4,10 cm).
- d. E3 (4,40 cm) dibandingkan E0 (3,73 cm), E1 (4,10 cm), dan E4 (4,40 cm) menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam pertumbuhan lebar daun, tetapi tidak menunjukkan perbedaan signifikan dibandingkan E2 (4,13 cm).
- e. E4 (4,40 cm) menunjukkan perbedaan signifikan dalam pertumbuhan lebar daun tanaman dibandingkan E0 (3,73 cm), E1 (4,10 cm), E2 (4,13 cm), dan E3 (4,40 cm).

Tabel 4. 31 Hasil Uji LSD Data Lebar Daun Tanaman Jagung Manis 28 HST

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Lebar Daun 28 HST

LSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
E0	E1	-,800*	,101	,000	-1,03	-,57
	E2	-1,100*	,101	,000	-1,33	-,87
	E3	-1,433*	,101	,000	-1,66	-1,21
	E4	-1,767*	,101	,000	-1,99	-1,54
E1	E0	,800*	,101	,000	,57	1,03
	E2	-,300*	,101	,014	-,53	-,07
	E3	-,633*	,101	,000	-,86	-,41
	E4	-,967*	,101	,000	-1,19	-,74
E2	E0	1,100*	,101	,000	,87	1,33
	E1	,300*	,101	,014	,07	,53
	E3	-,333*	,101	,008	-,56	-1,11
	E4	-,667*	,101	,000	-,89	-,44
E3	E0	1,433*	,101	,000	1,21	1,66
	E1	,633*	,101	,000	,41	,86
	E2	,333*	,101	,008	,11	,56
	E4	-,333*	,101	,008	-,56	-1,11
E4	E0	1,767*	,101	,000	1,54	1,99
	E1	,967*	,101	,000	,74	1,19
	E2	,667*	,101	,000	,44	,89
	E3	,333*	,101	,008	,11	,56

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Uji LSD memiliki aturan keputusan yaitu jika signifikansi (sig) memiliki nilai $< 0,05$, diartikan perbedaan dianggap signifikan, dan jika sig memiliki nilai $> 0,05$, diartikan perbedaan dianggap tidak signifikan. Berdasarkan tabel 4.31, berikut adalah kesimpulan uji lanjut LSD untuk lebar daun jagung manis pada 28 HST:

- a. E0 (4,16 cm) sebagai kontrol menunjukkan perbedaan signifikan dalam pertumbuhan lebar daun tanaman dibandingkan E1 (4,40 cm), E2 (4,93 cm), E3 (5,20 cm), dan E4 (5,73 cm).
- b. E1 (4,40 cm) menunjukkan perbedaan signifikan dalam pertumbuhan lebar daun tanaman dibandingkan E0 (4,16 cm), E2 (4,93 cm), E3 (5,20 cm), dan E4 (5,73 cm).
- c. E2 (4,93 cm) dibandingkan E0 (4,16 cm), E1 (4,40 cm), dan E4 (5,73 cm) menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam pertumbuhan lebar daun, tetapi tidak menunjukkan perbedaan signifikan dibandingkan E3 (5,20 cm)
- d. E3 (5,20 cm) dibandingkan E0 (4,16 cm), dan E1 (4,40 cm), menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam pertumbuhan lebar daun, tetapi tidak menunjukkan perbedaan signifikan dibandingkan E2 (4,93 cm) dan E4 (5,73 cm).
- e. E4 (5,73 cm) dibandingkan E0 (4,16 cm), E1 (4,40 cm), dan E2 (4,93 cm) menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam pertumbuhan lebar daun, tetapi tidak menunjukkan perbedaan signifikan dibandingkan E3 (5,20 cm).

Tabel 4. 32 Hasil Uji LSD Data Lebar Daun Tanaman Jagung Manis 35 HST
Multiple Comparisons

Dependent Variable: Lebar Daun 35 HST

LSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
E0	E1	-,833*	,152	,000	-1,17	-,49
	E2	-1,633*	,152	,000	-1,97	-1,29
	E3	-1,833*	,152	,000	-2,17	-1,49
	E4	-1,967*	,152	,000	-2,31	-1,63
E1	E0	,833*	,152	,000	,49	1,17
	E2	-,800*	,152	,000	-1,14	-,46
	E3	-1,000*	,152	,000	-1,34	-,66
	E4	-1,133*	,152	,000	-1,47	-,79
E2	E0	1,633*	,152	,000	1,29	1,97
	E1	,800*	,152	,000	,46	1,14
	E3	-,200	,152	,218	-,54	,14
	E4	-,333	,152	,053	-,67	,01
E3	E0	1,833*	,152	,000	1,49	2,17
	E1	1,000*	,152	,000	,66	1,34
	E2	-,200	,152	,218	-,14	,54
	E4	-,133	,152	,401	-,47	,21
E4	E0	1,967*	,152	,000	1,63	2,31
	E1	1,133*	,152	,000	,79	1,47
	E2	-,333	,152	,053	-,01	,67
	E3	-,133	,152	,401	-,21	,47

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Uji LSD memiliki aturan keputusan yaitu jika signifikansi (sig) memiliki nilai $< 0,05$, diartikan perbedaan dianggap signifikan, dan jika sig memiliki nilai $> 0,05$, diartikan perbedaan dianggap tidak signifikan. Berdasarkan tabel 4.32, berikut adalah kesimpulan uji lanjut LSD untuk lebar daun jagung manis pada 35

HST:

- a. E0 (4,43 cm) sebagai kontrol menunjukkan perbedaan signifikan dalam pertumbuhan lebar daun tanaman dibandingkan E1 (4,63 cm), E2 (5,13 cm), E3 (5,43 cm), dan E4 (5,90 cm).
- b. E1 (4,63 cm) menunjukkan perbedaan signifikan dalam pertumbuhan lebar daun tanaman dibandingkan E0 (3,43 cm), E2 (5,13 cm), E3 (5,43 cm), dan E4 (5,90 cm).
- c. E2 (5,13 cm) dibandingkan E0 (3,43 cm), E1 (4,63 cm), dan E4 (5,90 cm) menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam pertumbuhan lebar daun, tetapi tidak menunjukkan perbedaan signifikan dibandingkan E3 (5,43 cm).
- d. E3 (5,43 cm) dibandingkan E0 (3,43 cm), dan E1 (4,63 cm) menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam pertumbuhan lebar daun, tetapi tidak menunjukkan perbedaan signifikan dibandingkan E2 (5,13 cm) dan E4 (5,90 cm).
- e. E4 (5,90 cm) dibandingkan E0 (3,43 cm), E1 (4,63 cm) dan E2 (5,13 cm) menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam pertumbuhan lebar daun, tetapi tidak menunjukkan perbedaan signifikan dibandingkan E3 (5,43 cm).

2. Validitas Buku Ilmiah Populer

Proses uji validitas terhadap Buku Ilmiah Populer (BIP) dalam penelitian ini dilakukan melalui penilaian oleh para ahli yang kompeten di bidangnya. Validasi dilakukan dengan melibatkan tiga orang validator, ketiga validator

tersebut dipilih karena memiliki keahlian yang relevan, meliputi bidang materi, media, dan bahasa. Keterlibatan ahli lintas disiplin memungkinkan proses validasi menilai BIP secara lebih menyeluruh, penilaian tidak hanya berfokus pada substansi isi, tetapi juga mencakup aspek penyajian, kebahasaan, serta kesesuaian media dengan tujuan pembelajaran. Pada tahap validasi, aspek yang dinilai cukup beragam. Aspek materi menitikberatkan pada koherensi isi, ketepatan konsep, kedalaman dan keluasan bahasan, serta relevansinya terhadap tujuan pembelajaran dan manfaat praktis bagi pembaca. Aspek kebahasaan menyoroti keterbacaan teks, kejelasan struktur kalimat, konsistensi penggunaan kalimat pasif–aktif, serta kesesuaian kosakata dengan karakteristik pembaca sasaran. Sementara itu, dari segi media, aspek yang diperhatikan meliputi teknik penyajian, kerapian tata letak, pemilihan ilustrasi, penggunaan warna, serta kesesuaian gaya penulisan dengan karakteristik buku ilmiah populer yang komunikatif dan mudah dipahami.

Instrumen yang digunakan untuk memperoleh data validasi berupa angket dengan skala Likert. Melalui skala ini, para validator diminta memberikan penilaian terhadap setiap indikator yang tersedia dengan bobot nilai: 1 = sangat kurang baik, 2 = kurang baik, 3 = baik, dan 4 = sangat baik. Penilaian dengan skala Likert dipilih karena mampu memberikan hasil yang lebih terukur, mudah diinterpretasikan, dan memungkinkan analisis statistik yang objektif. Hasil penilaian dari ketiga validator kemudian diolah untuk menentukan tingkat validitas Buku Ilmiah Populer. Penentuan tingkat validitas ini mengacu pada kriteria yang diadaptasi dari Akbar (2022), sehingga penilaian tidak hanya bersifat subjektif, melainkan berbasis pada standar yang telah diakui dalam

pengembangan bahan ajar. Jika hasil validasi menunjukkan skor tinggi, maka produk dianggap valid dan layak digunakan sebagai media pembelajaran maupun sumber informasi ilmiah populer. Sebaliknya, jika terdapat aspek yang dinilai kurang baik, maka hal tersebut dijadikan masukan untuk melakukan perbaikan dan revisi produk sebelum dipublikasikan atau digunakan lebih luas..

Tabel 4. 33 Persentase Hasil Uji Validitas BIP

No	Komponen	Persentase	Tingkat Validitas
1	Aspek Koherensi	85,42%	Sangat valid
2	Keterbacaan	83,33%	Cukup valid
3	Kosa kata: ungkapan, kerja, pilihan, yang berlebihan	75,00%	Cukup valid
4	Kalimat aktif dan pasif	91,67%	Sangat valid
5	Format	91,67%	Sangat valid
6	Metode Penulisan	83,33%	Cukup valid
7	Aplikasi dan Implikasi	100%	Sangat valid
8	Gaya lain Perangkat: narasi, humor, dan analogi	91,67%	Sangat valid
Rata- rata		87,76%	Sangat valid

Sumber: olah data pada lampiran 9

Berdasarkan hasil uji validitas pada delapan komponen penilaian, diperoleh rata-rata skor sebesar 87,76%. Mengacu pada kriteria yang diadaptasi dari Akbar (2022), skor yang diperoleh menunjukkan bahwa Buku Ilmiah Populer (BIP) berada pada kategori “sangat valid” sehingga dapat digunakan tanpa perlu revisi. Selain itu, para validator juga memberikan sejumlah saran dan masukan yang dirangkum pada tabel berikut.

Tabel 4. 34 Komentar dan Saran Validator

No	Saran	Tindak Lanjut
1	Sebaiknya ayat dihapus saja, cukup terjemah	Ayat telah dihapus, hanya mencantumkan terjemah saja
2	Keterangan gambar diperbaiki sesuai kaidah penulisan	Telah diperbaiki sesuai kaidah penulisan karya ilmiah
3	Beberapa kalimat masih perlu dibuat efektif	Beberapa kalimat telah dibuat efektif
4	Mengubah kata “Kata Pengantar” menjadi prakata	Telah diganti sesuai saran

5	Sesuaikan penulisan “ <i>eco enzyme</i> ”, miring atau tidak	Penulisan “ <i>eco enzyme</i> ” telah diperbaiki dan disesuaikan
6	Buku belum menyertakan halaman	Buku telah disertakan halaman
7	Cover dibuat lebih minimalis dan dikurangi foto yang kurang bagus	Cover telah dibuat lebih minimalis dan foto yang dianggap kurang bagus telah diperbaiki
8	Sebaiknya mengurangi animasi atau elemen yang tampak berlebihan	Telah dikurangi elemen yang tampak berlebihan
9	Tambahkan beberapa barcode	Telah ditambahkan beberapa barcode

Berdasarkan tabel 4.34 diatas telah dilakukan perbaikan pada BIP berdasarkan saran dan komentar dari validator. Perbaikan bertujuan untuk menghasilkan BIP yang telah disempurnakan secara menyeluruh, sehingga produk yang dihasilkan sesuai rekomendasi dari para validator ahli.

B. Pembahasan

1. Pengaruh *Eco Enzyme* Limbah Organik Terhadap Pertumbuhan Jagung Manis

a. Panjang Tanaman Jagung Manis

Berdasarkan hasil pengamatan, perlakuan E4 dengan konsentrasi *eco enzyme* 20% menunjukkan pertumbuhan panjang tanaman jagung manis paling optimal pada usia 14-35 HST. Selain mendorong pertumbuhan pada fase vegetatif, perlakuan ini juga mempercepat fase awal generatif, yang ditandai dengan munculnya daun bendera dan bakal bunga/jambul lebih cepat dibanding perlakuan lainnya pada usia sekitar 35 HST. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa ketersediaan unsur hara yang memadai mampu mendukung transisi pertumbuhan dari vegetatif ke generatif secara lebih efektif. Sebaliknya, perlakuan kontrol (E0) menghasilkan pertumbuhan panjang tanaman terendah pada periode

yang sama. Hasil analisis menggunakan uji ANOVA menunjukkan nilai signifikansi $< 0,05$, sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Pemberian *eco enzyme* dari limbah organik terbukti berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan panjang tanaman jagung manis.

Selanjutnya, dilakukan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) untuk menganalisis perbedaan signifikan antarperlakuan. Hasil uji BNT menunjukkan bahwa perlakuan E4, yaitu *eco enzyme* dengan konsentrasi 20%, menghasilkan pertumbuhan panjang tanaman jagung manis yang paling optimal dibandingkan perlakuan lainnya. Ini membuktikan bahwa peningkatan konsentrasi *eco enzyme* dari limbah organik berpengaruh positif terhadap pertumbuhan panjang tanaman jagung manis.

Hal ini sejalan dengan Taufik (2024) melakukan penelitian pada jagung manis menggunakan *eco enzyme* dari kulit pisang dengan berbagai konsentrasi (10%, 15%, 20%, dan 25%). Hasilnya menunjukkan bahwa konsentrasi 20% menghasilkan pertumbuhan daun dan tinggi tanaman paling stabil di antara perlakuan lainnya. Pada konsentrasi 25%, ditemukan gejala kelebihan nutrisi dan penurunan efisiensi, sedangkan pada konsentrasi 10% dan 15% peningkatan pertumbuhan belum maksimal. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi 20% berada pada titik keseimbangan yang ideal untuk pertumbuhan tanaman jagung.

Eco enzyme yang diolah dari limbah organik berupa kulit buah dan sayuran memiliki potensi besar dalam menunjang pertumbuhan tanaman karena kandungan unsur haranya. Novianto (2023) menjelaskan bahwa

cairan *eco enzyme* mengandung nitrat (NO_3^-) yang berperan sebagai sumber nitrogen bagi tanaman. Sementara itu, Tarigan dan Dukabain (2023) menambahkan bahwa *eco enzyme* juga mengandung berbagai zat aktif, seperti enzim, mikroorganisme, asam amino, serta nutrisi lain yang mampu memperbaiki kualitas tanah sekaligus merangsang pertumbuhan. Pada jagung manis, penggunaan *eco enzyme* berpeluang meningkatkan pertumbuhan tanaman, memperkuat penyerapan hara, menambah ketahanan terhadap penyakit, dan pada akhirnya mendukung peningkatan hasil panen.

Pemanfaatan *eco enzyme* dalam bidang pertanian berpotensi menjadi alternatif ramah lingkungan untuk meningkatkan produksi jagung manis. Pemberian *eco enzyme* mampu meningkatkan efisiensi penyerapan nutrisi, memperbaiki struktur tanah, serta memperkuat ketahanan tanaman terhadap hama dan penyakit. Yuliandewi *et al.*, (2018) melaporkan bahwa *eco enzyme* mengandung unsur hara makro, di antaranya 203 mg/L kalium (K) dan 21,29 mg/L fosfor (P). Kedua unsur tersebut berperan penting dalam mendukung pertumbuhan serta kualitas hasil tanaman, sebagaimana terlihat pada budidaya bawang merah. Beberapa jenis limbah pasar yang kaya kalium dan kerap dimanfaatkan sebagai bahan baku *eco enzyme* antara lain kulit jeruk, sawi putih, dan kulit nanas.

Proses pembuatan *eco enzyme* memberikan beragam manfaat bagi lingkungan. Selama tahap fermentasi, campuran bahan tersebut

melepaskan gas O₃ (ozon) yang berperan di lapisan atmosfer bawah dalam menurunkan kadar logam berat dan mengurangi efek rumah kaca. Selain itu, menurut Larasati *et al.*, (2024) hasil fermentasi *eco enzyme* juga menghasilkan senyawa NO₃ dan CO₃ yang berfungsi sebagai unsur hara yang dibutuhkan tanah untuk menunjang pertumbuhan tanaman. Vama *et al.*, (2020) mengemukakan bahwa *eco enzyme* yang dihasilkan setelah proses fermentasi bersifat asam, sehingga perlu dilakukan pengenceran sebelum digunakan pada tanaman, karena tanaman memerlukan larutan dengan pH netral atau basa. Penelitian yang dilakukan oleh Rochyani *et al.*, (2016) menunjukkan bahwa *eco enzyme* bersifat asam dengan nilai pH rendah, di mana *eco enzyme* dari nanas memiliki pH 3,15 dan *eco enzyme* dari pepaya memiliki pH 3,29.

Eco enzyme memiliki kandungan unsur hara esensial yang berperan penting dalam mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Produk *eco enzyme* yang dihasilkan dari limbah organik pasar mengandung C-organik sebesar 3,96-7,34%; nitrogen (N) 1,37-3,21%; fosfor (P) 2,22-3,81%; serta kalium (K) 2,48-4,24% (Yuliana, 2022). Sementara itu, jagung manis umumnya dapat berkembang optimal pada suhu 21-34°C, dengan rentang ideal 23-27°C. Pada fase perkecambahan, benih jagung memerlukan suhu sekitar 30°C untuk tumbuh dengan baik (Budiman, 2020). Jika dibudidayakan di lahan tada hujan, tanaman ini membutuhkan curah hujan 85-200 mm per bulan. Selama periode pembungaannya hingga pertumbuhan, ketersediaan air yang cukup sangat

dibutuhkan, sehingga waktu tanam yang tepat adalah pada awal musim hujan hingga menjelang musim kemarau (Budiman, 2020).

b. Jumlah Daun Tanaman Jagung Manis

Berdasarkan pengamatan pada umur 14 HST hingga 35 HST, perlakuan E4 atau EE (*Eco enzyme*) dengan konsentrasi 20% menunjukkan jumlah daun terbanyak. Sebaliknya, perlakuan E0 atau kontrol dengan konsentrasi *eco enzyme* 0% menghasilkan jumlah daun paling sedikit di seluruh periode pengamatan. Hasil analisis menggunakan uji ANOVA menunjukkan adanya perbedaan nyata pada jumlah daun jagung manis selama periode pengamatan 14–35 HST, dengan nilai signifikansi $< 0,05$. Hal tersebut mengindikasikan bahwa hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_1) diterima. Artinya, aplikasi *eco enzyme* dari limbah organik berpengaruh signifikan terhadap peningkatan jumlah daun jagung manis. Uji lanjutan BNT (Beda Nyata Terkecil) memperkuat temuan ini dengan menunjukkan bahwa perlakuan E4 menghasilkan jumlah daun tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Hulu *et al.*, (2022) yang mengungkapkan bahwa pemberian *eco enzyme* dengan konsentrasi 20% berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan tanaman jagung varietas Bonanza F1. Aplikasi yang dilakukan secara rutin dua kali seminggu terbukti mampu meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, serta luas daun secara konsisten. Efektivitas ini dipengaruhi oleh keberadaan senyawa enzimatik aktif seperti amilase dan protease dalam *eco enzyme* yang membantu dalam konversi zat organik menjadi bentuk yang lebih

mudah diserap tanaman.

Temuan tersebut membuktikan bahwa aplikasi *eco enzyme* dari limbah organik berpengaruh nyata terhadap peningkatan jumlah daun pada tanaman jagung manis. Kandungan hara esensial di dalam *eco enzyme*, seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), sangat dibutuhkan dalam proses pertumbuhan tanaman. Hasil analisis juga menunjukkan bahwa kulit buah sebagai bahan baku mengandung unsur hara, sehingga berbagai jenis kulit buah dapat dimanfaatkan dalam pembuatan *eco enzyme*. Hal ini sejalan dengan temuan penelitian Illahi *et al.*, (2023). Kandungan unsur hara pada *eco enzyme* dapat bervariasi, sehingga penggunaan beragam kulit buah sebagai bahan dasar dapat menghasilkan *eco enzyme* dengan kadar hara yang tinggi. Berdasarkan hasil uji laboratorium, pH *eco enzyme* tercatat sebesar 3,5, sesuai dengan pendapat Illahi *et al.*, (2023), di mana fermentasi *eco enzyme* dinyatakan sempurna jika pH-nya $\leq 4,0$. Kandungan asam organik pada *eco enzyme* dihasilkan dari proses fermentasi selama tiga bulan, sejalan dengan temuan Rukmini & Herawati (2023).

Menurut Manullang *et al.*, (2019), keberhasilan pembentukan daun bendera yang sehat menjadi indikator kuat untuk perkembangan bunga, pembentukan tongkol, dan produktivitas biji pada tanaman jagung. Nitrogen berperan dalam pembentukan jaringan daun dan klorofil, sementara fosfor mendukung pembelahan sel pada fase pembentukan bunga, serta kalium membantu memperkuat struktur jaringan dan

translokasi karbohidrat menuju bakal tongkol. Kombinasi ketiga unsur ini tersedia secara alami dalam *eco enzyme* limbah organik sehingga mampu mendorong fase generatif lebih cepat dan lebih baik.

Asam amino yang terkandung dalam *eco enzyme* dapat mengalami perubahan menjadi amonium di dalam tanah melalui proses yang disebut amonifikasi. Hal ini sejalan dengan pendapat Suwandi *et al.*, (2011) yang menyatakan bahwa amonifikasi merupakan salah satu tahapan mineralisasi nitrogen organik, di mana nitrogen yang berasal dari asam amino direduksi menjadi amoniak (NH_3) atau ion amonium (NH_4^+). Senyawa kompleks ini sebagian besar tersusun atas asam amino dan protein, serta sebagian kecil berasal dari lignoprotein dan humat. Gas amoniak atau ion amonium yang terbentuk dalam larutan tanah selama proses amonifikasi dapat mengalami berbagai proses, antara lain teroksidasi menjadi NO_3^- yang siap diserap tanaman, dimanfaatkan oleh organisme heterotrof (imobilisasi), difiksasi oleh mineral liat silikat, atau perlahan hilang ke udara sebagai gas NH_3 .

Penelitian terdahulu melaporkan bahwa *eco enzyme* yang dibuat dari limbah kulit jeruk melalui proses fermentasi selama tiga bulan memiliki tingkat keasaman (pH) sekitar 4,2. Nilai tersebut termasuk kategori asam, yang terbentuk akibat adanya senyawa asam volatil dan asam organik hasil fermentasi kulit buah. Penambahan gula merah dalam prosesnya juga diyakini memberikan kontribusi berupa kandungan senyawa organik yang tinggi. Beberapa faktor penting yang

memengaruhi keberhasilan fermentasi *eco enzyme* antara lain lama fermentasi, suhu, pH, serta ketersediaan sumber karbon dan nitrogen (Larasati *et al.*, 2020).

c. Panjang dan Lebar Daun Jagung Manis

Berdasarkan hasil pengamatan, perlakuan E4, yaitu pemberian *eco enzyme* (EE) dengan konsentrasi 20%, menunjukkan pertumbuhan terbaik pada panjang dan lebar daun, terutama pada usia 14 HST hingga 35 HST. Analisis Anova mengindikasikan bahwa panjang dan lebar daun jagung manis pada seluruh periode pengamatan (14 HST–35 HST) memberikan hasil signifikan dengan nilai signifikansi kurang dari 0,05. Dengan demikian, hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_1) diterima, yang berarti pemberian *eco enzyme* dari limbah organik berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan panjang dan lebar daun jagung manis. Hasil uji lanjut menggunakan BNT juga menegaskan bahwa perlakuan E4 memberikan pengaruh terbaik dibandingkan perlakuan lainnya.

Efektivitas pemberian *eco enzyme* dengan konsentrasi 20% pada tanaman jagung juga diperkuat oleh penelitian Diyanti *et al.*, (2023), yang meneliti pertumbuhan jagung manis (*Zea mays saccharata*) menggunakan *eco enzyme* berbahan dasar kulit buah dan sayuran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi 20% memberikan tinggi tanaman, panjang dan jumlah daun, serta diameter batang yang lebih baik dibandingkan kontrol maupun konsentrasi lain seperti 10% dan 30%.

Peneliti menyimpulkan bahwa pada konsentrasi 20%, kandungan unsur hara dan senyawa bioaktif, termasuk asam amino dan vitamin, bekerja secara optimal untuk memperbaiki struktur tanah serta meningkatkan penyerapan nutrisi oleh akar.

Sejalan dengan temuan pada variabel panjang tanaman dan jumlah daun, peningkatan konsentrasi *eco enzyme* terbukti memberikan pengaruh positif terhadap ukuran panjang maupun lebar daun jagung manis. Hal ini karena *eco enzyme* yang berasal dari limbah organik mengandung unsur hara penting, seperti karbon organik (C), nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) (Triyani, 2023). Unsur-unsur tersebut berfungsi mendukung proses fisiologis tanaman, mulai dari fotosintesis, pembentukan jaringan, hingga perkembangan akar dan buah. Beberapa hasil penelitian juga memperlihatkan bahwa komposisi unsur hara dalam *eco enzyme* bervariasi, dipengaruhi oleh jenis bahan baku dan lamanya fermentasi. Siregar *et al.*, (2024) menemukan bahwa *eco enzyme* dari campuran kulit buah mengandung N sebesar 0,84%, P 0,20%, dan K 0,27%. Sementara itu, Triadiawarman *et al.*, (2021) menegaskan bahwa unsur hara makro memiliki peran esensial bagi pertumbuhan tanaman, antara lain dalam mendukung pertumbuhan vegetatif (akar, batang, dan daun), menunjang proses metabolisme, serta berperan sebagai penyusun klorofil, enzim, hormon, dan penggerak dalam aktivitas metabolisme.

Pernyataan ini sejalan dengan Triyani (2023) yang menjelaskan bahwa *eco enzyme* mengandung unsur hara esensial bagi pertumbuhan

vegetatif tanaman. Hasil analisis laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara pada tahun 2020 menunjukkan bahwa *eco enzyme* memiliki kandungan K sebesar 0,91 ppm, P 6,13 ppm, N 0,05%, C-organik 0,38%, serta pH 4,26. Selaras dengan Mansyur *et al.*, (2021), unsur hara makro merupakan nutrisi yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah relatif besar, mencakup fosfor (P), kalium (K), dan nitrogen (N). Unsur-unsur ini berperan penting dalam mendukung pertumbuhan vegetatif, seperti perkembangan akar, batang, dan daun, serta berfungsi dalam berbagai aktivitas metabolisme, termasuk pembentukan klorofil, enzim, dan hormon.

Fahmi *et al.*, (2023) menjelaskan bahwa nitrogen, fosfor, dan kalium termasuk unsur hara makro yang sangat penting bagi tanaman. Nitrogen berfungsi sebagai komponen utama klorofil, protein, dan lemak, serta berperan dalam mendukung pertumbuhan vegetatif. Sumber nitrogen dapat diperoleh dari pupuk kandang, urea, maupun pupuk ZA. Kekurangan unsur ini biasanya ditandai dengan gejala daun menguning dan pembentukan buah yang tidak sempurna. Fosfor berperan dalam penyusunan inti sel, lemak, dan protein, serta mendukung pertumbuhan akar, pembungaan, dan pematangan buah. Fosfor umumnya berasal dari pupuk kandang atau TSP, sementara kekurangannya dapat menyebabkan daun bagian bawah berwarna merah keunguan dan melengkung (Triyani, 2023). Adapun kalium berperan dalam sintesis protein dan karbohidrat, memperkuat jaringan kayu, meningkatkan mutu buah, serta memperbaiki

ketahanan tanaman terhadap hama maupun kondisi kering. Sumber kalium antara lain pupuk kandang, KCl, ZK, dan KNO₃. Kekurangan kalium dapat menyebabkan ujung daun menguning, berubah menjadi coklat, dan akhirnya rontok. Dengan demikian jumlah daun tanaman jagung manis dipengaruhi secara signifikan oleh kandungan dalam *eco enzyme* limbah organik, yang mendukung proses fisiologis dan biokimia penting.

Selain asupan nutrisi, faktor lingkungan seperti tingkat keasaman air dan tanah, suhu udara, serta intensitas cahaya juga berperan dalam memengaruhi pertumbuhan daun. *Eco enzyme* yang digunakan memiliki pH sebesar 6,62, dengan frekuensi pemupukan satu kali dalam seminggu, sementara penyiraman air disesuaikan dengan tingkat kelembaban tanah. Tanah yang dipakai memiliki pH antara 6,5 hingga 6,8 dan kelembaban sekitar 6-7 RH. Di dalam rumah kaca, intensitas cahaya matahari berkisar antara 1000 hingga 3000 Lux, dengan durasi penyinaran sekitar 9 jam setiap harinya. Suhu udara di rumah kaca berkisar antara 30°C hingga 32°C. Menurut Bakhtiar *et al.*, (2021), jagung manis membutuhkan minimal 8 jam cahaya matahari per hari, dengan suhu optimal pertumbuhan sekitar 28°C, namun masih dapat tumbuh baik pada suhu maksimum 32°C dan minimum 18°C. Jika suhu berada di luar kisaran tersebut, maka pertumbuhan dan hasil tanaman akan mengalami hambatan.

2. Validitas Buku Ilmiah Populer

Validasi buku ilmiah populer (BIP) dilakukan oleh tiga orang pakar dengan menilai beberapa aspek penting. Aspek penilaian diadopsi dari Sarpani *et al.*, (2020) yaitu koherensi, kosa kata, keterbacaan, metode penulisan, kalimat pasif dan aktif, definisi dan penjelasan, aplikasi dan implikasi, format, serta gaya lain perangkat seperti humor, analogi dan narasi. Penilaian ini dilakukan guna memastikan bahwa Buku Ilmiah Populer (BIP) yang dikembangkan telah memenuhi standar validitas yang ditetapkan dan layak untuk digunakan. Zaini (2018) menyatakan bahwa uji pakar dilakukan sebagai referensi untuk mengevaluasi produk yang dikembangkan, serta untuk menentukan apakah desain produk pembelajaran tersebut valid atau tidak.

Pada aspek koherensi, diperoleh persentase 85,42%, yang dikategorikan sebagai sangat valid. Menurut Fitriyani *et al.*, (2022) aspek koherensi mencakup struktur setiap paragraf, ide utama, pengaturan ide secara berurutan, penggunaan kata penghubung antar kalimat, serta kalimat yang membantu pemahaman. Hal ini menunjukkan bahwa BIP memiliki alur dan ide pokok yang jelas, serta hubungan antar kalimat yang baik. Sejalan dengan pendapat Rahmi *et al.*, (2022) produk yang dikembangkan sebaiknya menggunakan bahasa yang jelas, interaktif, komunikatif, dan sesuai dengan perkembangan kognisi pembaca.

Aspek keterbacaan berhubungan dengan tingkat kesesuaian BIP terhadap usia dan latar belakang pendidikan pengguna. Berdasarkan hasil

penilaian, diperoleh persentase sebesar 83,33% yang masuk dalam kategori cukup valid. Temuan ini menunjukkan bahwa BIP yang dikembangkan mampu menarik perhatian serta minat pengguna dalam mempelajari materi, sekaligus mendorong motivasi mereka untuk membaca. Rahmi *et al.*, (2022) menyatakan bahwa aspek keterbacaan berkaitan dengan kepraktisan bahasa, yang mencakup kalimat, paragraf, kosakata, serta wacana yang terdapat dalam teks.

Aspek kosakata digunakan untuk menilai kesesuaian penggunaan kata, ungkapan, kata kerja, dan pilihan kata pada BIP agar tidak terdapat multitafsir. Berdasarkan hasil validasi, aspek kosakata pada BIP menunjukkan persentase 75%, yang juga masuk dikategorikan cukup valid. Menurut Fitriyani *et al.*, (2022), untuk memudahkan pembaca, kosakata yang digunakan harus sederhana, singkat, dan mudah dipahami, sehingga pembaca dapat dengan mudah mengerti isi materi. Penyusunan BIP yang memperhatikan aspek bahasa dapat meningkatkan pemahaman pengguna terhadap topik yang disajikan.

Aspek penggunaan kalimat aktif dan pasif memperoleh persentase sebesar 91,66%, sehingga masuk dalam kategori sangat valid. Fitriyani *et al.* (2022), menjelaskan bahwa penggunaan kalimat aktif dan pasif dalam BIP memiliki peran penting dalam menciptakan susunan kalimat yang jelas dan meyakinkan. Dalam karya tulis ilmiah, sangat penting untuk menyertakan kata kerja dan kalimat aktif yang mendorong pembaca untuk melakukan tindakan tertentu. Rahmi *et al.*, (2022) juga menegaskan bahwa ketepatan

dalam struktur kalimat dasar dan pemilihan kata yang sesuai akan mempermudah pembaca memahami gagasan atau pesan yang ingin disampaikan.

Aspek format memperoleh nilai persentase sebesar 91,67% menunjukkan aspek tersebut dinilai sangat valid, sedangkan metode penulisan memperoleh nilai persentase sebesar 83,33% menunjukkan aspek tersebut dinilai cukup valid. Format BIP dirancang dengan menarik, dengan data yang disusun secara teratur dan sistematis, serta dilengkapi dengan gambar-gambar untuk memudahkan pengguna dalam proses pembelajaran. BIP yang dikembangkan juga menerapkan metode yang sesuai dengan standar yang ditetapkan, sehingga memudahkan pembaca dalam memahami konten yang disajikan.

Aspek berikutnya yaitu aplikasi dan implikasi dan aspek gaya seperti narasi, kedua aspek ini memperoleh presentase 100% dan 91,67%, hasil ini menunjukkan bahwa kedua aspek tersebut dinilai sangat valid. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa BIP memberikan kejelasan ide dan narasi yang mendukung pemahaman pengguna. Dianto (2019), menyatakan bahwa untuk meningkatkan pemahaman pengguna, informasi sering kali disajikan melalui narasi untuk menjelaskan proses yang kompleks. Selain itu, Fitriyani *et al.*, (2022) menekankan bahwa relevansi konsep juga sangat penting untuk memotivasi pengguna, yang berkaitan dengan materi pembelajaran dan pengetahuan yang telah dimiliki oleh peserta didik.

Secara keseluruhan, hasil uji validitas dari para ahli menunjukkan rata-

rata persentase sebesar 87,76%. Mengacu pada kriteria validitas BIP yang diadaptasi dari Akbar (2022), nilai ini menegaskan bahwa BIP "Manfaat *Eco Enzyme* Terhadap Pertumbuhan Jagung Manis (*Zea mays saccharata*)" sangat valid dan siap digunakan tanpa perlu revisi tambahan. Meskipun demikian, peneliti tetap memperhatikan saran dan komentar dari para ahli untuk meningkatkan kualitas BIP.