

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka didapati bahwa air kolam ikan gurame dan air cucian beras mampu mendukung percepatan pertumbuhan bibit tanaman kakao. Air kolam ikan gurame mengandung unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan oleh tanaman, sedangkan air cucian beras mengandung karbohidrat dan zat pengatur tumbuh. Kombinasi kedua jenis air ini dapat memberikan nutrisi lengkap bagi bibit tanaman kakao, sehingga dapat mempercepat pertumbuhannya. Parameter yang diamati berupa tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, luas daun, dan berat basah tanaman dapat dilihat dari lampiran 1, 2, 3, 4, dan 5 serta untuk melihat uji beda notasi maka dapat dilihat pada lampiran 6.

Hasil Analisis Kandungan Air Cucian Beras Kandungan Air cucian beras putih mengandung unsur hara sebagai berikut: Nitrogen 0,015%, fosfor 16,306 %, Kalium 0,02%, Kalsium 2,944%, Magnesium 14,252%, Sulfur 0,027%, Besi 0,0427%, Vitamin B1 0,043%. (Wulandari, et al, 2012).

Berdasarkan hasil analisis uji laboratorium yang dilakukan oleh PT.SOCFINDO terhadap air didapati bahwa air kolam ikan gurame mengandung unsur hara sebagai berikut : Nitrogen 0,0022%, Fosfat 0,0016%, Kalium 0,0049%, Mg 0,0005%, Ca 0,0035%, B 1.2600 mg/L, Fe 0.5976 mg/L, Cu 8.4740 mg/L, dan C-Organik 0,0400%. Hasil uji sampel air dapat dilihat pada lampiran 7.

4.2. Analisis Data

Data didapatkan dengan menggunakan analisis sidik ragam ANOVA dengan rumus sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + p_i + \alpha_j + \beta_k + (\alpha\beta)_{jk} + \sum_{ijk}$$

Dimana : Y_{ijk} = hasil pengamatan pada ulangan ke-i, perlakuan air cucian beras pada taraf ke-j, dan perlakuan air kolam gurame pada taraf ke-k.

μ = rata-rata umum (Nilai tengah).

p_i = efek ulangan ke-i.

α_j = efek dari faktor pertama (air cucian beras) pada taraf ke-j.

β_k = efek dari faktor kedua (air kolam ikan gurame) pada taraf ke-k.

$(\alpha\beta)_{jk}$ = efek interaksi antara air cucian beras dan air kolam gurame pada taraf masing-masing.

$\sum_{ijk}$ = Galat percobaan.

Model ini digunakan sebagai acuan dalam menganalisis seperti apa pengaruh air cucian beras dan air kolam ikan gurame serta interaksi antar keduanya mampu mempengaruhi pertumbuhan bibit kakao.

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F-hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	r-1	JKR	KTR	KTR/KTG		
Ulangan	t- 1	JKT	KTT	KTR/KTG		
Galat (Kesalahan)	(r-1)(t-1)	JKG	KTG	-		
Total	tb- 1	JK Jumlah	-	-		

Tabel 4.2 . Tabel Uji ANOVA Rancangan Acak Kelompok (RAK).

Keterangan : Dalam menentukan keragaman yang signifikan atau untuk melihat perbedaan yang ada diantara beberapa perlakuan maka diperlukan uji lanjut dengan menggunakan uji Scott Knott taraf 5%. Uji Scott-Knott adalah metode pemisahan kelompok yang digunakan setelah ANOVA untuk mengelompokkan perlakuan berdasarkan perbedaan nyata. Metode ini lebih objektif dibandingkan uji lainnya seperti BNT atau DMRT karena menggunakan pendekatan hierarkis untuk membentuk kelompok yang berbeda secara signifikan.(Malaquias, et al, 2023).

Kombinasi perlakuan :

P0Q0	P1Q0	P2Q0	P3Q0
P0Q1	P1Q1	P2Q1	P3Q1
P0Q2	P1Q2	P2Q2	P3Q2
P0Q3	P1Q3	P2Q3	P3Q3

Rumus menentukan jumlah ulangan :

t = Perlakuan

u = Ulangan

$t(n-1) \geq 15$

$16(n-1) \geq 15$

$16n - 16 \geq 15$

$16n - 16 + 16 \geq 15 + 16$

$16n \geq 31$

$n = 31/16$

$n = 1,9$

ulangan (n) = 2 ulangan.

4.2.1. Tinggi Tanaman.

Perlakuan	P0	P1	P2	P3	Rerata
Q0	14,63	15,13	17,13	16,00	15,72
Q1	16,00	17,78	15,40	17,25	16,61
Q2	15,40	16,00	15,88	17,00	16,07
Q3	22,53	14,63	15,00	17,50	17,41
Rerata	17,14	15,88	15,85	16,94	16,45

Tabel 4.1. Daftar Rataan Tinggi Tanaman Usia 8 MST.

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis sidik ragam tinggi tanaman umur 6 sampai dengan 8 MST dapat dilihat pada lampiran 1, untuk perlakuan pemberian air kolam ikan gurame menunjukkan pengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman kakao usia 8 MST dalam uji ANOVA. Berdasarkan rata-rata, pemberian dosis air cucian beras pada perlakuan P0Q3 yaitu 150 ml/bibit mampu mendukung pertumbuhan tinggi tanaman yang dipengaruhi oleh kandungan unsur hara mikro berupa unsur Fosfor sebesar 16,306%, pada air cucian beras yang mampu meningkatkan laju pertumbuhan tinggi tanaman (Nufus,2023). Perlakuan dengan pemberian air cucian beras juga berpengaruh sangat nyata dalam pertumbuhan bibit tanaman kakao usia 8 MST karena didukung dengan kandungan kalsium 2,944% dan magnesium 14,252%, kedua unsur hara ini berperan dalam membantu struktur sel tanaman lebih kokoh juga mampu menghasilkan lebih banyak karbohidrat dalam pertumbuhan tinggi tanaman (Avianto, et al, 2021). Pemberian air kolam ikan gurame belum menunjukkan hasil yang signifikan dalam meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman berdasarkan rata-rata, sedangkan untuk pengaruh interaksi antara air kolam ikan gurame dan air cucian beras berdasarkan uji ANOVA menunjukkan pengaruh yang sangat nyata. Uji ANOVA dapat dilihat pada tabel 4.2.

SK	DB	JK	KT	FHit	F Tabel		Ket
					5%	1%	
Perlakuan	15	109,65	7,31	1,05	0,42	0,28	**
Ulangan	1	3,41	3,41	0,49	0,00	0,00	**
P	3	11,15	3,72	0,53	0,11	0,04	**

Q	3	13,05	4,35	0,62	0,11	0,04	**
PQ	9	85,45	9,49	1,36	0,33	0,20	**
Galat	15	104,51	6,97				
Total	31	217,57					

Tabel 4.2. Tabel Uji ANOVA Tinggi Tanaman Usia 8 MST.

Hasil uji beda ratahan tinggi bibit tanaman kakao dengan perlakuan pemberian air kolam ikan gurame dan air cucian beras dapat dilihat pada tabel 4.1, nilai tertinggi terdapat pada perlakuan P0Q3 yaitu sebesar 22,53 cm, sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan P0Q0 14,63 cm.

4.2.2. Diameter Batang (mm).

Perlakuan	P0	P1	P2	P3	Rerata
Q0	5,53	5,23	5,33	5,78	5,46
Q1	6,33	5,20	5,40	5,55	5,62
Q2	5,15	5,23	4,73	5,23	5,08
Q3	5,10	6,88	5,53	5,70	5,80
Rerata	5,53	5,63	5,24	5,56	5,49

Tabel 4.3. Rataan diameter batang (mm) tanaman usia 8 MST.

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis sidik ragam diameter tanaman umur 6 sampai dengan 8 MST dapat dilihat pada lampiran 2, Untuk perlakuan pemberian air kolam ikan gurame menunjukkan pengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan diameter tanaman kakao usia 8 MST berdasarkan uji ANOVA, namun berdasarkan ratahan didapati bahwa perlakuan P1Q3 yaitu dosis 50 ml dan

150 ml/bibit menunjukkan hasil yang signifikan terhadap penambahan diameter batang bibit kakao hal ini diduga disebabkan oleh adanya interaksi antara unsur hara makro dalam air kolam ikan gurame berupa N, P, dan K yaitu sebesar 0,002%, 0,0016%, dan 0,0049% dan air cucian beras yang memiliki kandungan Nitrogen 0,015%, Fosfor 16,306 %, Kalium 0,02%. Perlakuan dengan pemberian dosis P2Q2 atau 100 ml air kolam dan 100 ml air cucian beras menunjukkan hasil terendah walaupun unsur hara P terkandung sebanyak 16,306 % didalam air cucian beras namun tidak mampu untuk mempengaruhi keseimbangan unsur hara didalam tanah, tentunya ini memunculkan dugaan bahwa dosis pemberian berpengaruh terhadap keseimbangan unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman, selain itu terdapat unsur-unsur lain seperti Fe, B, Cu, Mg, Ca, C-Organik, dan S yang diduga interaksi nya dengan dosis tertentu mampu memperlambat penambahan ukuran diameter batang. Uji ANOVA dapat dilihat pada tabel 4.4.

SK	DB	JK	KT	FHit	F Tabel		Ket
					5%	1%	
Perlakuan	15	7,86	0,52	0,01	0,42	0,28	tn
Ulangan	1	70,80	70,80	1,20	0,00	0,00	**
P	3	0,70	0,23	0,00	0,11	0,04	tn
Q	3	2,24	0,75	0,01	0,12	0,04	tn
PQ	9	4,92	0,55	0,01	0,33	0,20	tn
Galat	15	886,04	59,07				
Total	31	90,26					

Tabel 4.4. Tabel Uji ANOVA Diameter Tanaman Usia 8 MST.

Hasil uji beda rata-rata diameter bibit tanaman kakao dengan perlakuan pemberian air kolam ikan gurame dan air cucian beras dapat dilihat pada tabel 4.3, nilai tertinggi terdapat pada perlakuan P1Q3 yaitu sebesar 6,88 mm, sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan P2Q2 yaitu sebesar 4,73 mm.

4.2.3. Luas Daun (cm²).

Perlakuan	P0	P1	P2	P3	Rerata
Q0	30,95	24,52	59,43	70,96	46,46
Q1	32,52	29,27	64,42	40,55	41,69
Q2	31,33	43,16	53,30	43,50	42,82
Q3	51,01	49,20	56,65	69,81	56,67
Rerata	36,45	36,54	58,45	56,20	46,91

Tabel 4.5. Rataan luas daun (cm²) tanaman usia 8 MST.

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis sidik ragam luas daun tanaman umur 6 sampai dengan 8 MST dapat dilihat pada lampiran 3. Untuk perlakuan pemberian air kolam ikan gurame menunjukkan pengaruh nyata terhadap luas daun tanaman kakao usia 8 MST berdasarkan uji ANOVA, sedangkan berdasarkan rata-rata menunjukkan bahwa perlakuan P3Q0 yaitu 150 ml/bibit mampu meningkatkan luas daun hal ini dikarenakan terdapat kandungan unsur Cu sebesar 8,47 mg/L dan (B) sebesar 1,2600 mg/L didalam air kolam ikan gurame yang mampu mendukung pertumbuhan luas daun. Pemberian perlakuan P1Q0 yaitu 50 ml/bibit mendapatkan hasil terendah dalam pertumbuhan luas daun bibit tanaman kakao usia 8 MST dikarenakan pada penerapan dosis air kolam ikan

gurame 50 ml/bibit masih belum mampu mencukupi kebutuhan hara dalam meningkatkan penambahan luas daun. Pemberian air cucian beras belum menunjukkan hasil yang signifikan dalam meningkatkan penambahan luas daun tanaman berdasarkan rata-rata, sedangkan untuk pengaruh interaksi antara air kolam ikan gurame dan air cucian beras menunjukkan pengaruh yang tidak nyata dalam uji ANOVA. Uji ANOVA dapat dilihat pada tabel 4.6

SK	DB	JK	KT	FHit	F Tabel		Ket
					5%	1%	
Perlakuan	15	6614,36	440,96	0,10	0,42	0,28	tn
Ulangan	1	102,10	102,10	0,02	0,00	0,00	*
P	3	3491,74	1163,91	0,27	0,12	0,04	*
Q	3	1115,48	371,83	0,09	0,11	0,04	tn
PQ	9	2007,14	223,02	0,05	0,35	0,20	tn
Galat	15	63697,33	4246,49				
Total	31	10013,95					

Tabel 4.6. Tabel Uji ANOVA Luas Daun Tanaman Usia 8 MST.

Hasil uji beda rata-rata luas daun bibit tanaman kakao dengan perlakuan pemberian air kolam ikan gurame dan air cucian beras dapat dilihat pada tabel 4.5, nilai tertinggi terdapat pada perlakuan P3Q0 yaitu sebesar 70,96 cm², sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan P1Q0 yaitu sebesar 24,52 cm².

4.2.4. Jumlah Daun (Helai)

Perlakuan	P0	P1	P2	P3	Rerata
-----------	----	----	----	----	--------

Q0	3,5	4,5	4,5	5	4,38
Q1	4	4,5	4,75	5	4,56
Q2	4,5	5	5,5	6,25	5,31
Q3	3,75	4,5	4,5	5,75	4,63
Rerata	3,94	4,63	4,81	5,50	4,72

Tabel 4.7. Rataan jumlah daun (helai) bibit tanaman kakao usia 8 MST

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis sidik ragam jumlah daun tanaman umur 6 sampai dengan 8 MST dapat dilihat pada lampiran 4. Untuk perlakuan pemberian air kolam ikan gurame menunjukkan pengaruh yang tidak nyata terhadap jumlah daun tanaman kakao usia 8 MST berdasarkan uji ANOVA. Namun pada jumlah rata-rata didapatkan bahwa perlakuan P3Q2 yaitu 150 ml air kolam ikan gurame dengan 100 ml air cucian beras mampu meningkatkan jumlah helai daun pada bibit tanaman kakao hal ini disebabkan oleh adanya kandungan hara makro berupa N, P, dan K pada air kolam ikan gurame sebesar 0,002%, 0,0016%, dan 0,0049% serta air cucian beras yang mengandung unsur hara P sebanyak 16,306% sehingga interaksi antar pemberian dosis tersebut diduga mampu untuk merangsang pertumbuhan jumlah daun (Triadiawarman, 2022). Uji ANOVA dapat dilihat pada tabel 4.8.

SK	DB	JK	KT	FHit	F Tabel		Ket
					5%	1%	
Perlakuan	15	14,97	1,00	0,02	0,42	0,28	tn
Ulangan	1	0,50	0,50	0,01	0,00	0,00	*

P	3	4,03	1,34	0,03	0,11	0,04	tn
Q	3	9,91	3,30	0,07	0,11	0,04	tn
PQ	9	1,03	0,11	0,00	0,35	0,22	tn
Galat	15	697,06	46,47				
Total	31	19,47					

Tabel 4.8. Uji ANOVA Jumlah Daun Tanaman Usia 8 MST.

Hasil uji beda ratahan jumlah daun bibit tanaman kakao dengan perlakuan pemberian air kolam ikan gurame dan air cucian beras dapat dilihat pada tabel 4.7, nilai tertinggi terdapat pada perlakuan P3Q2 yaitu sebanyak 6,25 helai, sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan P0Q0 yaitu sebesar 3,5 helai daun.

4.2.5. Berat Basah (gr)

Perlakuan	P0	P1	P2	P3	Rerata
Q0	3	3,5	4	5	3,88
Q1	3,5	4,5	6	2,5	4,13
Q2	4,5	3	3,5	5	4,00
Q3	4	4	4,5	4	4,13
Rerata	3,75	3,75	4,5	4,13	4,03

Tabel 4.9 Rataan berat basah tanaman (gr) kakao usia 8 MST

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis sidik ragam berat basah tanaman umur 8 MST dapat dilihat pada lampiran 5. Untuk perlakuan pemberian air kolam ikan gurame menunjukkan pengaruh yang tidak nyata terhadap berat basah tanaman kakao usia 8 MST berdasarkan uji ANOVA. Berdasarkan ratahan

berat bibit tanaman kakao didapati pada perlakuan P2Q1 yaitu dosis 100 ml air kolam ikan gurame dan 50 ml air cucian beras berpengaruh terhadap penambahan bobot basah bibit tanaman kakao, hal ini dipengaruhi oleh adanya kandungan N, P, dan K serta unsur hara mikro berupa B. Selain kandungan N, P, dan K sebesar 0,002%, 0,0016%, dan 0,0049% pada air kolam ikan gurame, terdapat juga kandungan boron (B) sebesar 1,2600ml/L yang mampu menambah berat basah pada bibit tanaman kakao (Wahyuningtyas,2022). Selain itu, kandungan unsur hara P yang ada pada air cucian beras sebesar 16,306% disinyalir memiliki keseimbangan dosis dengan air kolam ikan gurame dalam meningkatkan bobot basah bibit tanaman kakao. Uji ANOVA dapat dilihat pada tabel 4.10.

SK	DB	JK	KT	FHit	F Tabel		Ket
					5%	1%	
Perlakuan	15	23,47	1,56	0,42	0,42	0,28	tn
Ulangan	1	5,28	5,28	0,00	0,00	0,00	*
P	3	3,09	1,03	0,11	0,11	0,04	tn
Q	3	0,34	0,11	0,11	0,11	0,04	tn
PQ	9	20,03	2,23	0,35	0,35	0,22	tn
Galat	15	491,28	32,75				
Total	31	49,97					

Tabel 4.10. Tabel Uji ANOVA Berat Basah Tanaman Usia 8 MST.

Hasil uji beda rata-rata berat basah bibit tanaman kakao dengan perlakuan pemberian air kolam ikan gurame dan air cucian beras dapat dilihat pada tabel 4.9,

nilai tertinggi terdapat pada perlakuan P2Q1 yaitu sebanyak 6 gr, sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan P0Q0 yaitu sebesar 3 gr.

4.3. Pembahasan

4.3.1. Efek Pemberian Air Kolam Ikan Gurame (*Osphronemus Gouramy*) Terhadap Parameter Pertumbuhan Bibit Kakao.

Berdasarkan hasil pengamatan serta penelitian yang telah dilakukan terhadap pengaruh pemberian air kolam ikan gurame terhadap pertumbuhan bibit kakao dengan uji ANOVA dapat ditarik kesimpulan bahwa perlakuan air kolam gurame hanya berdampak sangat nyata pada parameter tinggi tanaman dan nyata pada luas daun bibit tanaman kakao pada umur 8 MST.

Hasil penelitian yang telah dilakukan dari rata-rata menunjukkan kesimpulan bahwa pengaruh dosis 50 ml, 100 ml, dan 150 ml/tanaman mampu untuk meningkatkan pertumbuhan parameter seperti diameter batang, luas daun, jumlah daun, dan berat basah tanaman namun tidak ada pengaruh pada tinggi tanaman dikarenakan kandungan N, P, dan K yang sedikit yaitu 0,002%, 0,0016%, dan 0,0049% tapi hal ini mampu diimbangi dengan adanya unsur hara mikro berupa Cu, Fe, Mg, dan B yang terkandung dengan perlakuan pemberian air kolam ikan gurame menunjukkan hasil yang signifikan terhadap laju pertumbuhan pada parameter yang diamati, hal ini didasarkan pada hasil laboratorium terhadap air kolam ikan gurame bahwa terdapat kandungan tembaga (Cu) yang tinggi sebesar 8,47 mg/L didalam air ini yang mampu menunjang pertumbuhan bibit tanaman kakao (Jovita, 2018). Kandungan unsur hara mikro

berupa boron (B) sebesar 1,2600 mg/L juga berpengaruh terhadap perkembangan sel tanaman (Wulan,2021).

4.3.2. Efek Pemberian Air Cucian Beras Terhadap Parameter Pertumbuhan Bibit Tanaman Kakao.

Berdasarkan hasil pengamatan serta penelitian yang telah dilakukan terhadap pengaruh pemberian air cucian beras terhadap pertumbuhan bibit kakao, dapat ditarik kesimpulan bahwa perlakuan air cucian beras hanya berdampak sangat nyata pada parameter tinggi tanaman 8 MST. Sedangkan terhadap parameter luas daun, diameter batang, jumlah daun, dan berat basah tanaman menunjukkan hasil yang berdampak tidak nyata pada bibit kakao usia 8 MST berdasarkan uji ANOVA.

Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan kesimpulan bahwa pengaruh dosis 50 ml, 100 ml, dan 150 ml/tanaman air cucian beras belum mampu untuk meningkatkan pertumbuhan parameter seperti diameter batang, jumlah daun, dan berat basah tanaman secara signifikan namun dengan perlakuan pemberian dosis air cucian beras menunjukkan hasil yang signifikan terhadap laju pertumbuhan tinggi tanaman, hal ini didasarkan pada hasil laboratorium terhadap air cucian beras bahwa terdapat kandungan kalsium dan magnesium yang tinggi didalam air sebesar 2,944% dan 14,252%, hal ini yang mampu menunjang pertumbuhan tinggi tanaman dan juga luas daun bibit tanaman kakao. kalsium, magnesium, dan fosfor dapat berpengaruh serta meningkatkan tinggi tanaman (Mare, et al, 2023).

4.3.3. Efek Interaksi Antara Pemberian Air Kolam Gurame (*Osphronemus Gouramy*) Dan Air Cucian Beras Terhadap Parameter Pertumbuhan Bibit Tanaman Kakao.

Berdasarkan hasil uji dari penelitian pengaruh percepatan pertumbuhan bibit kakao dengan menggunakan air kolam ikan gurame dan air cucian beras, dapat ditarik sebuah kesimpulan bahwa pemberian perlakuan antara air kolam ikan gurame dan air cucian beras hanya berdampak sangat nyata pada parameter pertumbuhan tinggi tanaman, sedangkan pada parameter luas daun, diameter batang, jumlah helai, dan berat basah tanaman terlihat perbedaan yang tidak nyata dalam mendukung parameter tersebut berdasarkan uji ANOVA.

Dari rata-rata didapati bahwa efek pemberian atau interaksi antara dua jenis air ini terlihat signifikan terhadap parameter diameter batang, jumlah helai daun, dan berat basah tanaman sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwasanya didalam interaksi perlakuan terdapat keseimbangan unsur hara yang menyebabkan adanya interaksi antara unsur hara makro dan mikro yang terjadi didalam sel-sel tumbuhan atau unsur hara mampu bekerjasama dalam menjalankan fungsi nya dalam menyokong pertumbuhan tanaman.

Adanya penambahan salah satu unsur hara melalui pemberian dua jenis air ini akan menyebabkan terjadinya keseimbangan hara di dalam tanah, oleh sebab itu kegiatan penelitian perlu memperhatikan keseimbangan hara agar pemberian pupuk cair yang dilakukan dapat lebih efisien dan efektif (Ginting, et al, 2013).