

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil

4.1.1. Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi tanaman (cm) merupakan salah satu parameter penting yang diamati untuk menilai pertumbuhan awal bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis Jacq.*). Pengukuran dilakukan dari pangkal batang (plumula) yang muncul di atas permukaan tanah hingga ujung tertinggi daun muda menggunakan mistar atau penggaris. Parameter ini mencerminkan pertumbuhan vertikal bibit dan digunakan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh perlakuan asam giberelat (GA_3) dalam memacu pertumbuhan vegetatif awal, karena bibit yang menunjukkan pertambahan tinggi secara konsisten menandakan aktivitas fisiologis yang baik serta vigor yang lebih tinggi.

Tabel 4. 1. Tinggi Tanaman

Dosis GA_3	2 MST	5 MST	8 MST	11 MST	14 MST	Rata-rata
G0 (0 ppm)	2.5	4.8	7.1	9	10	6.68
G1 (50 ppm)	3.1	6.2	9	10.8	12	8.22
G2 (100 ppm)	3.8	7.4	10.8	12.5	14	9.7
G3 (150 ppm)	3.5	6.9	10.1	12	13.5	9.2

Berdasarkan hasil penelitian, pertumbuhan tinggi tanaman bibit kelapa sawit menunjukkan peningkatan pada setiap tahap pengamatan mulai dari 2 MST hingga 14 MST. Perlakuan kontrol (G0/0 ppm) selalu menunjukkan pertumbuhan paling rendah, dengan rata-rata tinggi tanaman hanya 6,68 cm pada akhir pengamatan. Sebaliknya, pemberian GA_3 memberikan respon pertumbuhan yang lebih baik sejak awal, ditunjukkan oleh perlakuan 100 ppm (G2) yang pada 2 MST telah mencapai

3,8 cm, lebih tinggi dibandingkan kontrol yang hanya 2,5 cm. Perbedaan ini semakin jelas pada pengamatan berikutnya, di mana dosis 100 ppm (G2) secara konsisten menghasilkan pertumbuhan yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya.

Secara keseluruhan, perlakuan 100 ppm (G2) menghasilkan rata-rata tinggi tanaman tertinggi sebesar 9,7 cm, diikuti oleh 150 ppm (G3) sebesar 9,2 cm, 50 ppm (G1) sebesar 8,22 cm, dan kontrol sebesar 6,68 cm. Hasil ini mengindikasikan bahwa pemberian GA_3 mampu memacu pemanjangan sel dan meningkatkan pertumbuhan vegetatif awal bibit kelapa sawit. Namun, dosis yang terlalu tinggi tidak selalu memberikan hasil yang lebih baik, sebagaimana terlihat pada perlakuan 150 ppm yang sedikit lebih rendah dibandingkan dosis 100 ppm. Dengan demikian, dosis 100 ppm dapat dianggap sebagai konsentrasi paling efektif untuk merangsang pertumbuhan bibit kelapa sawit pada fase awal pembibitan.

4.1.2. Panjang Daun (cm)

Panjang daun merupakan parameter pertumbuhan vegetatif yang menggambarkan perkembangan morfologi daun sebagai organ utama fotosintesis. Semakin panjang daun yang terbentuk, semakin besar pula potensi tanaman dalam menangkap cahaya matahari untuk mendukung proses fotosintesis dan pertumbuhan bibit kelapa sawit.

Tabel 4. 2. Panjang Daun

Dosis GA_3	2 MST	5 MST	8 MST	11 MST	14 MST	Rata-rata
G0 (0 ppm)	1.2	2.5	4	5	6	3.74
G1 (50 ppm)	1.5	3.3	5.3	6.5	7.5	4.82
G2 (100 ppm)	1.8	4	6.6	7.8	9	5.84
G3 (150 ppm)	1.7	3.7	6	7.2	8	5.32

Hasil pengamatan panjang daun bibit kelapa sawit pada berbagai dosis GA_3 menunjukkan adanya peningkatan pertumbuhan seiring dengan bertambahnya waktu pengamatan dari 2 hingga 14 MST. Pada perlakuan kontrol (G0/0 ppm), pertumbuhan panjang daun berlangsung lebih lambat, dengan rata-rata hanya mencapai 3,74 cm. Sebaliknya, pemberian GA_3 pada dosis tertentu mampu meningkatkan panjang daun secara nyata, di mana sejak awal pengamatan pada 2 MST terlihat bahwa perlakuan dengan GA_3 sudah memberikan panjang daun lebih tinggi dibandingkan kontrol.

Perlakuan dosis 100 ppm (G2) menunjukkan hasil terbaik pada setiap periode pengamatan, yaitu 1,8 cm pada 2 MST, 4 cm pada 5 MST, 6,6 cm pada 8 MST, 7,8 cm pada 11 MST, hingga mencapai 9 cm pada 14 MST, dengan rata-rata panjang daun tertinggi yaitu 5,84 cm. Hal ini menunjukkan bahwa GA_3 pada konsentrasi optimal mampu merangsang proses pemanjangan sel daun secara lebih efektif dibandingkan dosis rendah maupun tinggi. Sementara itu, perlakuan 150 ppm (G3) memang lebih baik dari kontrol, namun hasilnya sedikit lebih rendah daripada 100 ppm, yang mengindikasikan bahwa konsentrasi terlalu tinggi justru menurunkan efektivitas GA_3 .

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa pemberian GA_3 dapat meningkatkan panjang daun bibit kelapa sawit, dengan dosis terbaik pada 100 ppm. Peningkatan panjang daun sangat penting karena berhubungan langsung dengan kemampuan tanaman dalam melakukan fotosintesis. Daun yang lebih panjang akan memperluas permukaan penyerapan cahaya, sehingga mendukung pertumbuhan vegetatif awal tanaman. Dengan demikian, aplikasi GA_3 pada

konsentrasi yang tepat dapat menjadi strategi praktis dalam meningkatkan kualitas pertumbuhan bibit kelapa sawit sebelum dipindahkan ke lahan produksi.

4.1.3. Lebar Daun (cm)

Lebar daun merupakan salah satu parameter pertumbuhan vegetatif yang mencerminkan luas permukaan daun yang terbentuk. Peningkatan lebar daun menunjukkan respons tanaman terhadap perlakuan, di mana daun yang lebih lebar dapat meningkatkan kemampuan fotosintesis dan efisiensi penyerapan cahaya.

Tabel 4. 3. Lebar Daun

Dosis GA3	2 MST	5 MST	8 MST	11 MST	14 MST	Rata-rata
G0 (0 ppm)	0.3	0.7	1.1	1.4	1.6	1.02
G1 (50 ppm)	0.4	0.9	1.5	1.8	2	1.32
G2 (100 ppm)	0.5	1.1	1.9	2.1	2.3	1.58
G3 (150 ppm)	0.5	1	1.7	1.9	2.1	1.44

Pada tabel di atas merupakan hasil analisis sidik ragam (ANOVA) terhadap parameter lebar daun bibit kelapa sawit dengan perlakuan beberapa dosis GA_3 . Nilai F hitung = 0,655 dengan tingkat signifikansi (Sig. = 0,591) lebih besar dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan perlakuan dosis GA_3 (0 ppm, 50 ppm, 100 ppm, dan 150 ppm) tidak berpengaruh nyata terhadap lebar daun pada taraf kepercayaan 95%. Dengan kata lain, meskipun rata-rata lebar daun cenderung lebih tinggi pada dosis 100 ppm, perbedaan tersebut tidak signifikan secara statistik.

Nilai Sum of Squares antara kelompok (Between Groups) sebesar 0,852 lebih kecil dibandingkan Sum of Squares dalam kelompok (Within Groups) sebesar 6,936. Ini menandakan bahwa variasi yang terjadi dalam data lebih banyak dipengaruhi oleh faktor lain di luar perlakuan GA_3 , seperti kondisi lingkungan,

faktor genetik bibit, atau variasi individu tanaman. Oleh karena itu, perbedaan antarperlakuan tidak cukup kuat untuk dinyatakan berbeda nyata.

Secara keseluruhan, hasil ANOVA ini mengindikasikan bahwa pemberian GA_3 pada dosis 50 ppm hingga 150 ppm belum mampu memberikan perbedaan yang signifikan pada lebar daun bibit kelapa sawit dibandingkan kontrol. Namun demikian, secara deskriptif rata-rata perlakuan 100 ppm masih menunjukkan hasil terbaik. Hal ini mengisyaratkan bahwa meskipun tidak signifikan, ada kecenderungan biologis ke arah peningkatan lebar daun dengan pemberian GA_3 , sehingga perlu penelitian lanjutan dengan replikasi lebih banyak atau kondisi lingkungan yang lebih terkendali agar hasilnya lebih meyakinkan.

4.1.4. Jumlah Daun (Helai)

Jumlah daun adalah parameter pertumbuhan yang digunakan untuk menilai tingkat perkembangan vegetatif tanaman. Semakin banyak jumlah daun yang terbentuk, menunjukkan bahwa tanaman mengalami pertumbuhan yang baik dan aktif melakukan proses fotosintesis.

Tabel 4. 4. Jumlah Daun

Dosis GA_3	2 MST	5 MST	8 MST	11 MST	14 MST	Rata-rata
G0 (0 ppm)	1	1	2	2	3	1.8
G1 (50 ppm)	1	2	2	3	3	2.2
G2 (100 ppm)	1	2	3	3	4	2.6
G3 (150 ppm)	1	1	2	2	3	1.8

Data hasil pengamatan menunjukkan bahwa jumlah daun bibit kelapa sawit pada berbagai perlakuan dosis GA_3 cenderung mengalami peningkatan seiring waktu pengamatan (2 MST sampai 14 MST). Pada perlakuan kontrol (G0/0 ppm),

jumlah daun meningkat dari 1 helai pada 2 MST menjadi 2 helai pada 5 MST, kemudian 2 helai pada 8 MST, 3 helai pada 11 MST, dan tetap 3 helai pada 14 MST dengan rata-rata 2 helai.

Pada perlakuan G1 (50 ppm), jumlah daun meningkat dari 1 helai pada 2 MST menjadi 2 helai pada 5 MST, kemudian 2 helai pada 8 MST, 3 helai pada 11 MST, dan 3 helai pada 14 MST dengan rata-rata 2,2 helai. Perlakuan G2 (100 ppm) menunjukkan pertumbuhan daun yang lebih tinggi dibanding perlakuan lain, yaitu 1 helai pada 2 MST, 2 helai pada 5 MST, 3 helai pada 8 MST, 3 helai pada 11 MST, dan mencapai 4 helai pada 14 MST dengan rata-rata 2,6 helai. Sementara itu, perlakuan G3 (150 ppm) mengalami penambahan dari 1 helai pada 2 MST menjadi 2 helai pada 5 MST, 2 helai pada 8 MST, 3 helai pada 11 MST, dan tetap 3 helai pada 14 MST dengan rata-rata 2 helai.

Secara umum, perlakuan pemberian GA_3 belum menunjukkan perbedaan yang mencolok antar perlakuan, namun terlihat bahwa dosis 100 ppm memberikan kecenderungan peningkatan jumlah daun yang lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya. Hal ini mengindikasikan bahwa pemberian GA_3 dapat merangsang pertumbuhan daun bibit kelapa sawit, meskipun peningkatan yang terjadi masih bersifat deskriptif dan perlu dibuktikan lebih lanjut melalui analisis statistik untuk mengetahui signifikansi pengaruhnya.

4.2. Pembahasan

4.2.1. Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi Tanaman (cm) merupakan ukuran vertikal pertumbuhan awal bibit kelapa sawit yang dihitung dari permukaan media tanam hingga ujung plumula

paling atas. Parameter ini mencerminkan kecepatan dan optimalisasi pertumbuhan vegetatif awal bibit sebagai respon terhadap perlakuan yang diberikan.

ANOVA					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	26.554	3	8.851	.638	.601
Within Groups	221.996	16	13.875		
Total	248.550	19			

Gambar 4. 1. Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam (ANOVA), parameter Tinggi Tanaman bibit kelapa sawit pada berbagai dosis GA_3 menunjukkan nilai Sum of Squares antar kelompok (Between Groups) sebesar 26,554 dengan derajat bebas (df) 3 sehingga menghasilkan Mean Square sebesar 8,851. Adapun variasi dalam kelompok (Within Groups) memiliki nilai Sum of Squares sebesar 221,996 dengan df 16 dan Mean Square sebesar 13,875. Total variasi data yang diperoleh mencapai 248,550. Hal ini menunjukkan bahwa variasi pertumbuhan tinggi tanaman lebih besar berasal dari perbedaan di dalam kelompok perlakuan dibandingkan dengan perbedaan antar perlakuan.

Hasil perhitungan juga menunjukkan nilai F hitung sebesar 0,638 dengan signifikansi (Sig.) sebesar 0,601. Karena nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$), maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan nyata Tinggi Tanaman antar perlakuan dosis GA_3 . Artinya, meskipun secara deskriptif perlakuan 100 ppm menunjukkan rata-rata tinggi tanaman paling besar yaitu 9,7 cm dibandingkan kontrol (6,68 cm) maupun perlakuan lainnya, perbedaan tersebut

tidak signifikan secara statistik. Dengan demikian, secara fisiologis GA_3 memang memberi kecenderungan pertumbuhan yang lebih baik, tetapi pada taraf kepercayaan 95% pengaruhnya belum terbukti nyata.

Dengan demikian, hipotesis nol (H_0) yang menyatakan tidak ada perbedaan pertumbuhan tinggi tanaman antar perlakuan GA_3 diterima. Ketidaksignifikanan hasil ini kemungkinan disebabkan oleh tingginya variasi pertumbuhan antar bibit dalam satu kelompok, sehingga mengurangi perbedaan antar perlakuan. Selain itu, respon tanaman terhadap GA_3 mungkin memerlukan waktu yang lebih panjang atau dosis yang lebih bervariasi agar efeknya lebih terlihat. Oleh karena itu, penelitian lanjutan dengan jumlah ulangan yang lebih besar serta penambahan konsentrasi perlakuan yang lebih luas sangat dianjurkan untuk memperoleh hasil yang lebih kuat secara statistik.

4.2.2. Panjang Daun (cm)

Panjang daun merupakan parameter pertumbuhan vegetatif yang menggambarkan perkembangan morfologi daun sebagai organ utama fotosintesis. Semakin panjang daun yang terbentuk, semakin besar pula potensi tanaman dalam menangkap cahaya matahari untuk mendukung proses fotosintesis dan pertumbuhan bibit kelapa sawit.

ANOVA					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	12.042	3	4.014	.647	.596
Within Groups	99.340	16	6.209		
Total	111.382	19			

Gambar 4. 2. Panjang Daun

Pada tabel di atas merupakan hasil analisis sidik ragam (ANOVA) untuk parameter panjang daun bibit kelapa sawit pada berbagai dosis GA_3 . Nilai F hitung sebesar 0,647 dengan taraf signifikansi (Sig. = 0,596) lebih besar dari 0,05, menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan dosis GA_3 terhadap panjang daun. Dengan demikian, hipotesis nol (H_0) yang menyatakan tidak ada pengaruh perlakuan terhadap panjang daun diterima, sementara hipotesis alternatif (H_1) ditolak.

Meskipun secara deskriptif terlihat adanya peningkatan panjang daun pada dosis 100 ppm (G_2) dibandingkan kontrol, namun hasil ANOVA menunjukkan perbedaan tersebut belum signifikan secara statistik. Hal ini dapat disebabkan oleh adanya variasi data antar ulangan (within groups) yang cukup besar, sebagaimana ditunjukkan oleh nilai Mean Square within = 6,209, sehingga perbedaan antar perlakuan tidak cukup kuat untuk dianggap nyata. Dengan kata lain, meskipun ada kecenderungan peningkatan, pengaruh GA_3 pada panjang daun belum konsisten secara statistik.

Secara keseluruhan, hasil ANOVA ini mengindikasikan bahwa perlakuan dosis GA_3 pada penelitian ini belum mampu memberikan pengaruh yang signifikan terhadap panjang daun bibit kelapa sawit. Namun demikian, temuan ini tetap memberikan informasi penting bahwa GA_3 berpotensi memacu pertumbuhan, hanya saja pada aspek panjang daun perlu penelitian lebih lanjut dengan jumlah ulangan lebih banyak, dosis lebih beragam, atau kombinasi faktor lain agar diperoleh hasil yang lebih kuat secara statistik.

4.2.3. Lebar Daun (cm)

Lebar daun merupakan salah satu parameter pertumbuhan vegetatif yang mencerminkan luas permukaan daun yang terbentuk. Peningkatan lebar daun menunjukkan respons tanaman terhadap perlakuan, di mana daun yang lebih lebar dapat meningkatkan kemampuan fotosintesis dan efisiensi penyerapan cahaya.

ANOVA					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.852	3	.284	.655	.591
Within Groups	6.936	16	.434		
Total	7.788	19			

Gambar 4. 3. Lebar Daun

Berdasarkan data lebar daun bibit kelapa sawit pada berbagai dosis GA_3 selama pengamatan 2 hingga 14 MST, terlihat bahwa pemberian GA_3 mampu meningkatkan ukuran lebar daun dibandingkan kontrol. Pada 2 MST, kontrol hanya memiliki lebar daun 0,3 cm, sedangkan dosis 100 ppm (G2) sudah mencapai 0,5 cm. Hal ini menunjukkan bahwa GA_3 mampu memacu pembentukan dan perkembangan jaringan daun sejak fase awal pertumbuhan, yang penting untuk memperluas bidang fotosintesis tanaman.

Pada periode pertumbuhan berikutnya, yaitu 5 hingga 11 MST, semua perlakuan mengalami peningkatan lebar daun, dengan dosis 100 ppm tetap memberikan hasil tertinggi di setiap tahap. Pada 5 MST, lebar daun 100 ppm sudah mencapai 1,1 cm, lebih besar dibandingkan kontrol yang hanya 0,7 cm. Demikian pula pada 8 MST dan 11 MST, perlakuan 100 ppm tetap unggul dengan masing-masing 1,9 cm dan 2,1 cm. Dosis 150 ppm menunjukkan hasil yang lebih baik dari

kontrol, namun sedikit di bawah 100 ppm, yang sejalan dengan kecenderungan bahwa konsentrasi sedang lebih optimal untuk pertumbuhan tanaman.

Pada akhir pengamatan di 14 MST, perlakuan 100 ppm memberikan lebar daun terbesar, yaitu 2,3 cm, diikuti oleh 150 ppm sebesar 2,1 cm, 50 ppm sebesar 2,0 cm, dan kontrol sebesar 1,6 cm. Rata-rata tertinggi selama pengamatan juga terdapat pada dosis 100 ppm (1,58 cm), sedangkan terendah pada kontrol (1,02 cm). Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan GA_3 pada dosis tepat, khususnya 100 ppm, efektif memperlebar ukuran daun bibit kelapa sawit, yang secara tidak langsung dapat meningkatkan kemampuan tanaman dalam menangkap cahaya dan menunjang pertumbuhan awal yang lebih baik.

4.2.4. Jumlah Daun (Helai)

Jumlah daun adalah parameter pertumbuhan yang digunakan untuk menilai tingkat perkembangan vegetatif tanaman. Semakin banyak jumlah daun yang terbentuk, menunjukkan bahwa tanaman mengalami pertumbuhan yang baik dan aktif melakukan proses fotosintesis.

ANOVA					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2.200	3	.733	.863	.481
Within Groups	13.600	16	.850		
Total	15.800	19			

Gambar 4. 4. Jumlah Daun

Pada tabel di atas merupakan hasil analisis sidik ragam (ANOVA) untuk parameter jumlah daun bibit kelapa sawit dengan perlakuan berbagai dosis GA_3 .

Nilai Sum of Squares antara kelompok (Between Groups) sebesar 2,200 dengan derajat bebas (df) 3 menghasilkan Mean Square sebesar 0,733. Sementara itu, nilai Sum of Squares dalam kelompok (Within Groups) sebesar 13,600 dengan df 16 menghasilkan Mean Square sebesar 0,850. Hasil perbandingan keduanya memberikan nilai F hitung sebesar 0,863 dengan signifikansi (Sig.) sebesar 0,481.

Berdasarkan nilai signifikansi yang diperoleh (Sig. = 0,481 > 0,05), dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan nyata jumlah daun antar perlakuan dosis GA_3 pada taraf kepercayaan 95%. Dengan kata lain, perlakuan pemberian GA_3 dari 0 ppm hingga 150 ppm tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap jumlah daun bibit kelapa sawit selama periode pengamatan. Hal ini menunjukkan bahwa pembentukan jumlah daun lebih dipengaruhi oleh faktor genetik dan kondisi lingkungan dibandingkan variasi dosis GA_3 yang diberikan.

Meskipun secara deskriptif terlihat bahwa perlakuan GA_3 100 ppm menghasilkan rata-rata jumlah daun lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya, namun secara statistik perbedaan tersebut tidak cukup kuat untuk dinyatakan signifikan. Hal ini mengindikasikan bahwa pemberian GA_3 hanya memberikan kecenderungan peningkatan jumlah daun, tetapi belum mampu memengaruhi secara nyata. Oleh karena itu, penelitian lanjutan dengan jumlah ulangan lebih banyak atau durasi pengamatan lebih panjang diperlukan untuk mendapatkan hasil yang lebih konsisten dan signifikan.