Jurnal Wana Lestari
Vol. 07 No. 01 Juni 2025 p-ISSN : 2252 – 7974, e-ISSN 2716 – 4179) Hal (039-055)

PENGARUH KONSENTRASI ZAT GIBERELIN (GA3) TERHADAP PERKECAMBAHAN BIJI CENDANA *(Santalum album* Linn.)

EFFECT OF THE CONCENTRATION OF GIBBERELLINS (GA3) AGAINTS THE GERMINATION OF SANDALWOOD SEEDS (Santalum album Linn.)

Angriani Noventa Tefa[1)], Wilhelmina Seran[2)], Astin Elise Mau[3)], Roni Haposan Sipayung[4)]

[1)] Mahasiswa Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Nusa Cendana
[2)] Dosen Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Nusa Cendana
[3)] Dosen Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Nusa Cendana
[4)] Dosen Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Nusa Cendana

*Email: angrianinoventa04@gmail.com

ABSTRACT

There are two factors that affect the success of sandalwood plant breeding, namely, the presence of host plants needed by sandalwood plants and the treatment of sandalwood seeds. This study aims to determine how the concentration of gibberellin (GA3) on sandalwood seed germination and which concentration treatment has the most effect on sandalwood seed germination. The method used in this study was a Complete Randomized Design (RAL) with gibberellin concentration treatment (GA3) consisting of A0 = 0% (Immersion in aquades (control)), A1 = 70% (1,000 mL aquades + 0.70 grams (GA3)), A2 = 75% (1,000 mL aquades + 0.75 grams (GA3)), A3 = 80% (1,000 mL aquades + 0.80 grams (GA3)), A4 = 85% (1,000 mL aquades + 0.85 grams (GA3)), A5 = 90% (1,000 mL aquades + 0.90 grams (GA3)). The results showed that the variation in the concentration of gibberellins (GA3) 70%, 75%, 80%, 85% and 90% in sandalwood plants had a significant effect on all parameters and the use of GA3 with A5 = 90% treatment (1,000 mL aquades +0.90 grams (GA3)) gave the best value and had a real effect on four parameters, namely germination rate with an average of 36%, germination rate of 44% (12MST), wet weight of 0.31 grams, and dry weight of 0.13 grams.
Keywords: Growth Regulator (ZPT); Gibberellin (GA3); Sandalwood Seed;.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Cendana *(Santalum album L.*) merupakan spesies endemik asli Indonesia yang memiliki sebaran alami di Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) yang persebarannya terpusat di Pulau Timor, Pulau Rote, Pulau Alor, Pulau Pantar, dan Pulau Sumba (Sumardi, 2015). Tanaman ini menjadi salah satu tanaman primadona karena merupakan komoditi dengan nilai ekonomis tinggi dan sebagai tanaman terbaik di dunia dan tanaman cendana juga memiliki fungsi ekologis yang penting dalam ekosistem tempat tumbuhnya seperti pengendali erosi, penyimpanan karbon, sumber pangan, pemulihan lingkungan dan peningkatan keanekaragaman hayati. Cendana mengandung senyawa santalol yang menjadi bahan utama dalam industri kosmetik dan farmasi sehingga bernilai tinggi (Wardani, 2018).

Namun persebaran cendana kini mengalami degradasi yang cukup tinggi dalam 10 tahun terakhir karena adanya ekspoitasi besar-besaran dalam 10 tahun terakhir berdasarkan Data Pemerintah Provinsi NTT tahun 2010. Sebelumnnya terdapat sekitar 1 juta pohon cendana pada tahun 2000 sementara pada tahun 2010 hanya tersisa sekitar 300.000 pohon cendana (Dwiyani *et al.,* 2022). Menurut

catatan kritesia dari *International Unionfor Conservation of Nature and Natural Recources* (IUCN) cendana termasuk ke dalam golongan tanaman hampir punah *(vurnarable)* yang artinya jika tidak segeja ditangani cendana beresiko akan punah di alam liar dan akan punah di masa mendatang. Oleh karena itu tanaman cendan perlu dilestarikan.

Upaya pemulihan tanamna cendan telah banyak dilakukan saat ini seperti usaha pengembangan dengan penanaman kembai tanaman cendana mulai dari pembibitanhingga pemeliharan anakan yang berasal dari sebaran alami. Upaya pemulihan tanaman cendana di NTT telah dilakukan saat ini seperti usaha pengembangan dengan penanaman kembali tanaman cendana mulai dari pembibitan hingga pemeliharaan anakan yang berasal dari sebaran alami. Menurut (Rahayu *et al.*, 2002) keberhasilan tumbuh yang sangat rendah dikarenakan kurangnya dukungan teknologi dan informasi dalam pembudidayaannya. Ada dua yang faktor mempengaruhi keberhasilan pembibitan tanaman cendana yaitu, adanya jenis tanaman inang yang dibutuhkan oleh tanaman cendana dan adanya perlakuan pada biji cendana. Perlakuan dengan tanaman inang merupakan media yang diperlukan oleh tanaman cendana untuk mengambil unsur hara dalam menunjang pertumbuhan dipersemaian sedangkan perlakuan dengan biji cendana bertujuan untuk mempercepat proses perkecambahan benih di bedeng tabur. Salah satu contoh perlakuan biji cendana adalah dengan pemberian Zat Pengatur Tumbuh (ZPT).

Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) merupakan senyawa organik bukan hara yang mempromosikan, menghambat dan memodifikasi pertumbuhan secara kualitatif dan perkembangan tanaman (Varalakshim P 2012). Menurut (Gaba, 2005) ZPT berperan penting untuk mengontrol proses biologi dalam jaringan tanaman. ZPT juga berfungsi mengatur kecepatan pertumbuhan dari masing-masing jaringan sehingga dapat mengintegrasikan bagian-bagian tersebut untuk menghasilkan bentuk yang dikenal sebagai tanaman (Lestari, 2011). ZPT terbagi menjadi dua macam yaitu ZPT sintetik dan ZPT alami. Salah satu contoh dari ZPT alami yaitu air kelapa muda dan bawang merah. Menurut (Blegur *et al.*, 2023) penggunaan air kelapa dan ekstrat bawang merah serta kombinasi perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter sedangkan lama perendaman berpengaruh nyata terhadap daya kecambah dan indeks kecepatan berkecambah benih cendana *(Santalum album* L.) dan contoh ZPT sintesis adalah giberelin atau asam giberelat (GA3) yang merupakan salah satu hormon tumbuh utama bersifat eksogen yang memegang peranan sangat penting dalam proses perkecambahan benih. Penelitian (Ginting, 2018) menjelaskan bahwa pemberian IBA, BAP, dan GA3 memberi pengaruh nyata terhadap perkecambahan biji cendana pada hari muncul kecambah, tinggi batang, panjang akar, dan jumlah daun cendana secara *in vitro*. Hal ini disebabkan karena giberelin bersifat pengontrol perkecambahan. Jika tidak ada atau kurang aktif maka enzim amilase tidak akan terbentuk sehingga menyebabkan terhalangnya proses perombakan pati yang dapat mengakibatkan terjadinya keadaan dormansi pada beberapa jenis benih. Walaupun saat ini telah diketahui bahwa tumbuhan dengan sendirinya dapat menghasilkan giberelin namun giberelin yang dihasilkan oleh tanaman belum cukup dalam merangsang perkecambahan untuk benih keras.

Proses kerja giberelin pada biji tanaman dipengaruhi oleh konsentrasi. Berdasarkan penelitian (Un *et al.*, 2018) penggunaan giberelin dengan konsentrasi 70% memberi pengaruh nyata terhadap perkecambahan biji cendana. Perlakuan tanah dan pasir memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi semai, jumlah daun tanaman cendana (Benu *et al.*, 2016). Menurut penelitian (Fatimah, 2006) mengatakan bahwa konsentrasi giberelin dalam percepatan perkecambahan biji jati *(Tenctonagrandis* Linn F.) ialah giberelin dengan konsentrasi 100 part per million (ppm). Penelitan (Lutfiah *et al.*, 2021) juga

melaporkan bahwa giberelin pada konsentrasi 50 part per million (ppm) memberikan waktu munculnya perkecambahan terbaik pada biji kedelai (*Glicine max* L. Merill). (Falastin *et al.*, 2006) juga melaporkan biji salak (*Sallaca edulis* Reinw.) pada konsentrasi giberelin 40 part per million (ppm) dapat meningkatkan kecepatan perkecambahan epikotil.

Berdasarkan uraian di atas, maka telah dilakukan peneliti tentang "Pengaruh Konsentrasi Zat Giberelin (GA3) Terhadap Perkecambahan Biji Cendana *(Santalum album* Linn.)."

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, adapun rumusan masalah terkait dengan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh konsentrasi zat giberelin (GA3) terhadap perkecambahan biji cendana?
2. Perlakuan konsentrasi manakah yang paling berpengaruh terhadap perkecambahan biji cendana ?

2. METODOLOGI

2.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan di Persemaian Permanen Kehutanan BPDAS Benain–Noelmina Fatukoa, Kota Kupang–Nusa Tenggara Timur, selama tiga bulan yakni September–November 2023.

2.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan antara lain: bak kecambah, gelas ukur, neraca analitik, ember, kertas label, sekop, penggaris, kamera, ayakan, alat tulis menulis, serta menggunakan program SPSS *statistic* 23.0.

Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu : biji cendana *(Santalum album* L.), zat giberelin (GA3), aquades, media tanam berupa tanah dan pasir.

2.3 Prosedur Penelitian

a. Persiapan Zat Giberelin (GA3)

Zat giberelin (GA3) ditimbang menggunakan neraca analitik sesuai perlakuan kemudian dilarutkan dalam aquades dengan konsentrasi yang berbeda, yaitu 0% (kontrol), 70%, 75%, 80%, 85% dan 90%. Larutan GA3 tersebut kemudian disimpan ke tempat atau wadah yang bersih dan steril.

b. Persiapan Biji Cendana

Biji yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji tanaman cendana. Sebelum benih ditabur terlebih dahulu benih dipilah-pilah untuk memilih biji yang utuh dan bebas dari kerusakan. Biji yang ada direndam selama 5 menit di dalam air. Biji yang baik akan tenggelam dan siap di beri perlakuan sedangkan biji yang jelek atau rusak akan mengapung dan tidak digunakan. Selanjutnya biji cendana direndam dengan larutan zat giberelin (GA3) sesuai dengan perlakuan konsentrasi dan perendaman dilakukan selama 48 jam.

c. Persiapan Media Tanam

Media yang digunakan adalah pasir dan tanah dengan perbandingan 2:1 (Benu *et al.* 2016). Sebelum dicampur tanah dan pasir terlebih dahulu dikering anginkan kemudian diayak agar diperoleh ukuran butiran yang hampir homogen dan lebih kecil. Setelah dilakukan pengayakan masing-masing media yang masih terpisah diambil dan dicampur (2:1) kemudian dimasukan ke dalam bak kecambah.

d. Penaburan Benih

Setelah perendaman dengan larutan giberelin dengan lama perendaman selama 48 jam, lalu biji cendana disemaikan ke dalam bak kecambah sebanyak 2.400 biji lalu ditaburkan dengan kedalaman 1 cm.

e. Pemeliharaan

Kegiatan pemeliharaan yang dilakukan yakni penyiraman dengan interval waktu 2-3 hari pada pagi dan sore hari sesuai dengan kondisi kelembapan media tanam dan juga dilakukan penyiangan secara manual apabila ada gulma yang tumbuh disekitar areal tanaman.

f. Waktu Pengamatan

Waktu yang dibutuhkan untuk pengamatan perkecambahan benih adalah 2 minggu sekali selama tiga (3) bulan dan dinyatakan pada persentase tumbuh tanaman

cendana.

2.4 Parameter Pengamatan

a. Persentase Tumbuh Kecambah

Persentase tumbuh kecambah dihitung pada minggu dimana benih mulai berkecambah yaitu 2 minggu setelah tanam sampai 12 minggu setelah tanam.

Persentase Kecambah = n/N X 100%

Keterangan :

n = Jumlah benih yang berkecambah

N = Jumlah benih yang ditanam

b. Laju Perkecambahan

Laju perkecambahan dapat diukur dengan cara menghitung dari jumlah minggu benih berkecambah. Dihitung pada saat 2 minggu setelah tanam sampai 12 minggu setelah tanam.

Laju perkecambahan:

$$\frac{N1T1 + N2T2 + \cdots NXTX}{Jumlah\ total\ benih\ yang\ berkecambah}$$

Keterangan:

N = Jumlah benih yang berkecambah setiap minggu

T = Jumlah waktu antara awal pengujian sampai dengan akhir dari interval tertentu suatu pengamatan

c. Berat Basah

Berat basah tanaman diukur di akhir penelitian. Berat basah dipisahkan dari media tanam dan selanjutnya semai cendana ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik.

d. Berat Kering

Perhitungan berat kering diukur di akhir penelitian. Tanaman ditimbang berat keringnya dalam oven dengan suhu 80˚C selama 1 x 12 jam (sampai berat konstan).

2.5 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan konsentrasi zat giberelin (GA3) dan masing-masing perlakuan tersebut diulang sebanyak 4 kali sehingga diperoleh 24 unit percobaan. Setiap percobaan membutuhkan 100 benih, sehingga total seluruh perlakuan dan ulangan membutuhkan 2.400 biji cendana. Perlakuan konsentrasi zat giberelin (GA3) yang digunakan terdiri dari 6 taraf yaitu:

A_0 = 0% (perendaman dalam aquades (kontrol))

A_1 = 70% (1.000 mL aquades + 0, 7 gram zat giberelin (GA3))

A_2 = 75% (1.000 mL aquades + 0,75 gram zat giberelin (GA3))

A_3 = 80% (1.000 mL aquades + 0,8 gram zat giberelin (GA3))

A_4= 85% (1.000 mL aquades + 0, 85 gram zat giberelin (GA3))

A_5= 90% (1.000 mL aquades + 0,9 gram zat giberelin (GA3))

2.6 Model dan Analisis Data

Data penelitian dianalisis dengan sidik ragam menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) yaitu mengacu pada (Mattjik Sumertajaya 2013) serta (Gomez dan Gomes 2007). Model linear rancangan penelitian yang digunakan yaitu (Mattjik dan Sumertajaya 2013).

$$Y_{ij}=\mu+T_i+€_{ij}$$

Keterangan:

Y_i = Nilai pengamatan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

μ = Rataan umum

T_i = Perlakuan ke-i

$€_{ij}$ = Pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-i

Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis keberhasilan perkecambahan biji cendana *(Santalum album* L.) menggunakan uji ANOVA pada taraf uji 5%. Apa bila ada pengaruh dilanjutkan uji jarak berganda (*Duncan's multiple rangetest* DMRT) pada taraf 5%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Presentase Daya Kecambah

Daya kecambah atau perkecambahan biji merupakan tolak ukur viabilitas potensial yang merupakan simulasi dari kemampuan benih untuk tumbuh dan berproduksi normal dalam kondisi optimum. Daya kecambah dihitung dengan membandingkan jumlah benih yang berkecambah dari total biji yang disemai. Data hasil analisis presentase daya kecambah ditunjukan pada tabel berikut:

Tabel 4.1 Hasil Analisis Sidik Ragam Pada Parameter Persentase Daya Kecambah Benih Cendana *(Santalum album* L.)

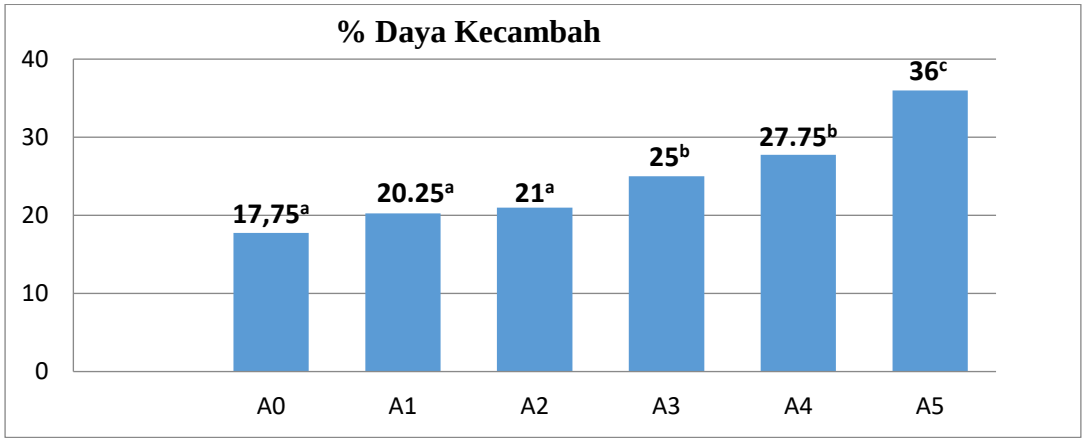
Sumber Keberagaman	DB	JK	KT	Fhit	Ftab		Ket.
					5%	10%	
Perlakuan	5	875,375	175,075	32,741	2,773	2,196	**
Galat/Sisa	18	96,250	5,347				
Total	23	971,625					

Sumber: data diolah, 2024
TN : tidak nyata
**: berbeda nyata*
*** : berbeda sangat nyata*

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan uji *one-way* ANOVA. Berdasarkan Tabel 4.1, diketahui bahwa F hitung yang diperoleh adalah sebesar 32,741 dengan F tabel < F hitung, maka H_o ditolak dan H_1 diterima yang berarti rata-rata perlakuan berbeda secara signifikan. Dengan demikian, dapat diketahui bahwa konsentrasi GA3 menghasilkan perbedaan sangat nyata terhadap daya kecambah. Oleh karena itu, dilanjutkan ke uji lanjut Duncan.

Hasil sidik ragam menunjukan bahwa konsentrasi GA3 berpengaruh sangat nyata terhadap daya kecambah benih cendana *(Santalum album* L.). Hal ini diduga karena pemberian GA3 pada konsentrasi yang tepat dapat membantu meningkatkan aktivitas sel pada benih. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Al-Hawezy SMN, 2013) bahwa hormon giberelin memberikan peran untuk mendorong pembentukan a-amilase dan enzim-enzim hirdolitik yang masuk dalam kotiledon atau endospron biji sehingga menghasilkan energi untuk aktivitas sel. Perendaman pada biji cendana ini mampu menembus kulit biji dan mengaktifkan senyawa dalam sel sehingga terjadi pematahan dormansi. Sesuai dengan pernyataan (Dharma *et al.* 2015) semakin tinggi ketersediaan senyawa giberelin dalam benih maka semakin tinggi pula kemampuan benih untuk berkecambah sehingga benih memiliki kemampuan perkecambahan yang tinggi.

Gambar 4.1 Grafik dan Rerata Daya Kecambah Tanaman Cendana *(Santalum album* L.)



Berdasarkan diagram 4.1 menunjukan bahwa perlakuan konsentrasi GA3 berpengaruh sangat nyata terhadap daya kecambah dengan rata-rata tertinggi pada perlakuan A5 sebesar 36% dan rata-rata terendah pada perlakuan A0 sebesar

17,75%. Pada perlakuan uji Duncan perlakuan A0 tidak berbeda nyata dengan perlakuan A1, A2 berbeda nyata dengan A3, A4 dan berbeda sangat nyata dengan A5.

Pada perlakuan A0 tidak berbeda nyata dengan perlakuan A1 dan A2 hal ini diduga karena pemberian giberelin dalam jumlah yang terbatas atau belum aktif sehingga proses perkecambahan berjalan lambat. Bila proses imbibisi lambat maka alfa amylase kurang terbentuk yang dapat menyebabkan terhalangnya perombakan pati (amylase dan amilopektin) sehingga dapat mengakibatkan lambat terjadinya perkecambahan.

Perlakuan A0 berbeda nyata dengan perlakuan A3 dan A4 diduga karena pemberian GA3 dengan dosis dan konsentrasi yang tepat dapat memberikan respon yang baik untuk pertumbuhan tanaman dibandingkan dengan perlakuan tanpa GA3 (Sundahri *et al.* 2016). Pemberian GA3 dengan dosis yang tepat dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Menurut (Nasihin *et al.* 2008) pemberian giberelin dapat meningkatkan tinggi tanaman karena terjadi penambahan kandungan hormon di sekitar sel meristem.

Perlakuan A0 berbeda sangat nyata dengan perlakuan A5 karena konsentrasi giberelin 90% dapat dikatakan sebagai konsentrasi yang optimal dalam merangsang perkecambahan biji cendana. Giberelin eksternal yang diberikan akan mengubah level giberelin internal yang merupakan faktor pemicu terjadinya perkecambahan. Sesuai dengan pernyataan (Dharma *et al.* 2015) semakin tinggi ketersediaan senyawa giberelin dalam benih maka semakin tinggi pula kemampuan benih untuk berkecambah sehingga benih memiliki kemampuan perkecambahan yang tinggi. Perendaman GA3 juga dapat menghilangkan lapisan pembungkus biji yang menghalangi penetrasi kedalam embrio sehingga dapat mempercepat perkecambahan (Hamzah *et al.* 2014). Hal ini mengindikasikan bahwa perendaman benih cendana dengan konsentrasi GA3 A5 = 90% (1.000 mL aquades + 0,9 gram zat giberelin (GA3)) merupakan perlakuan yang sangat optimal dalam meningkatkan jumlah persentase benih cendana.

3.2 Laju Perkecambahan

Laju kecambah adalah persentase kecambah normal yang dapat dihasilkan oleh benih murni pada kondisi yang menguntungkan dalam jangka waktu yang sudah ditetapkan. Laju perkecambahan dipengaruhi oleh waktu benih berkecambah atau jumlah benih yang berkecambah pada suatu waktu tertentu.

Tabel 4.2 Hasil Analisis Sidik Ragam Pada Parameter Laju Perkecambahan sbenih cendana (*Santalum album* L.) 4 MST.

Sumber Keberagaman	DB	JK	KT	Fhit	Ftab		Ket.
					5%	10%	
Perlakuan	5	45,71	9,14	5,266	2,773	2,196	**
Galat/Sisa	18	31,25	1,47				
Total	23	76,96					

Sumber: data diolah, 2024
TN : tidak nyata
**: berbeda nyata*
*** : berbeda sangat nyata*

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan uji *one-way* ANOVA. Berdasarkan Tabel 4.2, dapat diketahui bahwa F hitung yang diperoleh 5,266 (4 MST), dengan F tabel < F hitung, maka H_0 di tolak dan H_1 diterima yang berarti rata–rata perlakuan berbeda secara signifikan.

Dengan demikian, dapat diketahui bahwa konsentrasi GA3 menghasilkan perbedaan laju perkecambahan dari masing-masing perlakuan. Oleh karena itu, analisis data dilanjutkan ke uji lanjut Duncan.

Hasil sidik ragam menunjukan bahwa pengaruh konsentrasi GA3 berpengaruh sangat nyata terhadap laju perkecambahan. Hal ini disebabkan karena pada minggu ke-4 setelah tanam GA3 membantu proses perkecambahan biji yang ditandai dengan terjadi proses imbibisi dalam biji yang berlangsung cepat. Ketika proses imbibisi terjadi maka air akan masuk ke dalam biji melalui kulit biji, kemudian mengalami difusi dan masuk ke dalam jaringan (Irfatongga *et al.* 2013). Jika air telah masuk ke dalam biji cendana maka akan terjadi pembengkakan sel menyebabkan pecahnya dormansi. Air yang telah berimbibisi kemudian memenuhi ruang di dalam kecambah lalu lapisan pembungkus akan pecah sehingga terjadinya perubahan metabolis terhadap embrio yang menyebabkan biji tersebut melanjutkan pertumbuhan ke minggu berikutnya.

Tabel 4.3 Hasil Uji Lanjut 4 MST

Perlakuan	Rerata
A0	3,25a
A1	3,75a
A2	4,00a
A3	4,75a
A4	5,00a
A5	7,50b

Keterangan *: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom berbeda tidak nyata pada uji Duncan 5%*.

Pada tabel 4.3 menunjukan bahwa perlakuan A0 tidak berbeda nyata dengan A1, A2, A3, A4, serta berbeda sangat nyata dengan A5. Perlakuan A0 memiliki rata-rata persentase tumbuh kecambah paling rendah yaitu 3,25% dan nilai persentase tertinggi pada perlakuan A5 yaitu 7,50%.

Perlakuan A0 tidak berbeda nyata dengan A1, A2, A3 dan A4 diduga karena pada minggu ke-4 pada keadaan ini pemberian masing-masing konsentrasi GA3 pada benih tanaman cendana ada dalam proses penyerapan kadar air dan nutrisi oleh akar untuk dilakukannya fotosintesis yang berguna menghasilkan karbohidrat. Karbohidrat yang dihasilkan dimanfaatkan oleh tanaman dalam proses diferensiasi sel dengan tujuan untuk memaksimalkan pertumbuhan tanaman dan juga pembentukan cabang produktif dari tanaman cendana. Penyerapan unsur hara dalam jumlah cukup dapat dimanfaatkan oleh tanaman sehingga berpengaruh pada fotosintat yang dihasilkan. Semakin banyak fotosintat yang dihasilkan, maka semakin banyak pula jumlah karbohidrat yang dihasilkan (Saputra *et al.* 2018).

Perlakuan A0 berbeda sangat nyata dengan perlakuan A5, hal ini diduga karena semakin tinggi konsentrasi giberelin yang diberikan maka akan berpengaruh baik terhadap kecepatan tumbuh benih tanaman cendana dalam kurun waktu tertentu. Menurut (Mustopa 2015) semakin lama dan tinggi konsentrasi yang diberikan pada benih maka proses imbibisi benih akan semakin lama dan optimal.

Tabel 4.4 Hasil Analisis Sidik Ragam Pada Parameter Laju Perkecambahan benih cendana (*Santalum album* L.) 6 MST.

Sumber Keberagaman	DB	JK	KT	Fhit	Ftab		Ket.
					5%	10%	
Perlakuan	5	250,71	50,14	17,611	2,773	2,196	**

Galat/Sisa	18	51,25	2,85				
Total	23	301,96					

Sumber: data diolah, 2024
TN : tidak nyata
**: berbeda nyata*
*** : berbeda sangat nyata*

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan uji *one-way* ANOVA. Berdasarkan Tabel 4.4, dan dapat diketahui bahwa F hitung yang diperoleh yakni sebesar 17,611 (6 MST) dengan F tabel < F hitung, maka H_0 di tolak dan H_1 diterima yang berarti rata–rata perlakuan berbeda secara signifikan. Dengan demikian, dapat diketahui bahwa konsentrasi GA3 menghasilkan perbedaan laju perkecambahan dari masing-masing. Oleh karena itu, analisis data dilanjutkan ke uji lanjut Duncan.

Hasil sidik ragam menunjukan bahwa pengaruh konsentrasi GA3 berpengaruh sangat nyata terhadap laju perkecambahan. Hal ini disebabkan karena pada minggu ke-6 setelah tanam, tanaman cendana yang telah menyerap air dan berbagai proses biokimia yang telah terjadi pada benih pada akhirnya akan tercermin pada perkecambahan benih menjadi tanaman muda.

Tabel 4.5 Hasil Uji Lanjut 6 MST

Perlakuan	Rerata
A0	10,25a
A1	11,25a
A2	12,50a
A3	16,75b
A4	17,50b
A5	18,50b

Keterangan *: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom berbeda tidak nyata pada uji Duncan 5%.*

Pada Tabel 4.5 menunjukan bahwa perlakuan A0 tidak berbeda nyata dengan A1, A2, serta berbeda sangat nyata dengan A3, A4, A5. Perlakuan A0 memiliki rata-rata persentase tumbuh kecambah paling rendah yaitu 10,25% dan nilai persentase tertinggi pada perlakuan A5 yaitu 18,50%.

Perlakuan A0, tidak berbeda nyata dengan perlakuan A1 dan A2 diduga karena tanaman cendana dengan konsentrasi 70% dan 75% tidak begitu menyerap GA3 yang telah diberikan sehingga waktu perkecambahan sedikit lambat pada minggu ke-6 setelah tanaman, konsetrasi yang diberikan bisa saja lebih terfokus kepada pemanjangan sel karena adanya hidrolisa pati yang dihasilkan oleh aktivitas GA3 yang akan mendukung terbentuknya α-amilase sebagai akibat dari proses tersebut, maka konsentrasi gula meningkat yang mengakibatkan tekanan osmosis di dalam sel menjadi naik, sehingga ada kecenderungan sel tersebut menjadi mengembang (Weaver 1972).

Perlakuan A0 berbeda sangat nyata dengan perlakuan A3, A4 dan A5 diduga karena peranan GA3 bukan hanya untuk memecahkan dormansi saja, tetapi juga dapat merangsang perkecambahan dan mamacu pertumbuhan vegetatif suatu benih. Tingginya konsentrasi yang diberikan dan lamanya waktu perendaman yang diaplikasikan pada benih tanaman akan mengakibatkan penyerapan air dan pengaktifan enzim yang dapat merombak zat cadangan makanan sehinggsa merangsang aktivitas pembelahan dan pembesaran sel yang dapat mempercepat pertumbuhan benih. Giberelin merupakan zat pengatur tumbuh yang dapat mempercepat proses perkecambahan jika giberelin diberikan pada konsentrasi dan waktu yang tepat, sehingga bermanfaat bagi tanaman (Suhendra *et al.* 2016).

Tabel 4.6 Hasil Analisis Sidik Ragam Pada Parameter Laju Perkecambahan benih cendana (*Santalum album* L.) 8 MST.

Sumber Keberagaman	DB	JK	KT	Fhit	Ftab		Ket.
					5%	10%	
Perlakuan	5	560,33	112,07	23,593	2,773	2,196	**
Galat/Sisa	18	85,50	4,75				
Total	23	645,83					

Sumber: data diolah, 2024
TN : tidak nyata
**: berbeda nyata*
*** : berbeda sangat nyata*

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan uji *one-way* ANOVA. Berdasarkan Tabel 4.4, dan dapat diketahui bahwa F hitung yang diperoleh yakni sebesar 23,593 (8 MST) dengan F tabel < F hitung, maka H_0 di tolak dan H_1 diterima yang berarti rata–rata perlakuan berbeda secara signifikan. Dengan demikian, dapat diketahui bahwa konsentrasi GA3 menghasilkan perbedaan laju perkecambahan dari masing-masing perlakuan. Oleh karena itu, analisis data dilanjutkan ke uji lanjut Duncan.

Hasil sidik ragam menunjukan bahwa pengaruh konsentrasi GA3 berpengaruh sangat nyata terhadap laju perkecambahan. Hal ini disebabkan karena pada minggu ke-8 setelah tanam GA3 membantu proses perkecambahan biji yang ditandai dengan metabolisme dan juga pematahan dormansi benih tanaman cendana.

Tabel 4.7 Hasil Uji Lanjut 8 MST

Perlakuan	Rerata
A0	14,00a
A1	16,75a
A2	17,75b
A3	22,50c
A4	24,50c
A5	28,00d

Keterangan *: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom berbeda tidak nyata pada uji Duncan 5%.*

Pada tabel 4.7 menunjukan bahwa perlakuan A0 tidak berbeda nyata dengan A1, serta berbeda nyata dengan A2, serta berbeda sangat nyata A3, A4, A5. Perlakuan A0 memiliki rata-rata persentase tumbuh kecambah paling rendah yaitu 14,00% dan nilai persentase tertinggi pada perlakuan A5 yaitu 28,00%.

Perlakuan A0 tidak berbeda nyata dengan perlakuan A1 karena benih belum maksimal dalam memanfaatkan unsur hara dari pemberian konsentrasi GA3 yang terbatas yang mengakibatkan benih cendana masih bergantung pada cadangan makanan dalam endosperm atau embrio yang jumlahnya sudah terbatas.

Perlakuan A0 berbeda nyata dengan perlakuan A2 diduga karena pada minggu ke-8 setelah tanam, telah terjadi serapan air dan berbagai proses biokimia yang berlangsung pada benih yang akhirnya akan tercermin pada perkecambahan benih menjadi tanaman muda.

Perlakuan A0 berbeda sangat nyata dengan perlakuan A3, A4, dan A5 diduga karena minggu ke-8 setelah tanaman, tanaman cendana dengan baik menyerap pemberian konsentrasi GA3 dengan lama perendaman 48 jam sehingga menyebabkan pembelahan dan juga pembesaran sel yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Pembelahan dan pembesaran sel juga dapat menstimulir

terbentuknya energi yang akan memicu pertumbuhan dan pertambahan diameter (Ayuningtyas *et al.* 2017).

Tabel 4.8 Hasil Analisis Sidik Ragam Pada Parameter Laju Perkecambahan benih cendana (*Santalum album* L.) 10 MST.

Sumber Keberagaman	DB	JK	KT	Fhit	Ftab		Ket.
					5%	10%	
Perlakuan	5	875,375	175,075	32,741	2,773	2,196	**
Galat/Sisa	18	96,250	5,347				
Total	23	971,625					

Sumber: data diolah, 2024
TN : tidak nyata
** : berbeda nyataa*
***: berbeda sangat nyata*

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan uji *one-way* ANOVA. Berdasarkan Tabel 4.8 dapat diketahui bahwa F hitung yang diperoleh dari masing-masing minggu setelah tanam yakni sebesar 32,741 (10 MST) dengan F tabel < F hitung, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima yang berarti rata–rata perlakuan berbeda secara signifikan. Dengan demikian, dapat diketahui bahwa konsentrasi GA3 menghasilkan perbedaan laju perkecambahan dari masing-masing perlakuan. Oleh karena itu, analisis data dilanjutkan ke uji lanjut Duncan.

Hasil sidik ragam menunjukan bahwa pengaruh konsentrasi GA3 berpengaruh sangat nyata terhadap laju perkecambahan. Hal ini disebabkan karena GA3 membantu proses perkecambahan biji yang ditandai dengan metabolisme dalam biji yang berlangsung cepat. Menurut (Marthen *et al.* 2013) secara morfologi suatu biji berkecambah ditandai dengan terlihatnya calon akar (radikula) atau calon daun (plumula) yang menonjol keluar dari kulit biji. Proses perkecambahan ini biasanya terjadi jika kulit biji permeabel terhadap air, akibat terjadinya imbibisi, maka kulit biji akan menjadi lunak dan retak. Bersamaan dengan proses imbibisi yang terjadi maka peningkatan laju respirasi akan mengaktifkan enzim-enzim yang terdapat didalamnya.

Tabel 4.9 Hasil Uji Lanjut 10 MST

Perlakuan	Rerata
A0	17,75a
A1	20,25a
A2	21,00a
A3	25,00b
A4	27,75b
A5	36,00c

Keterangan *: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom berbeda tidak nyata pada uji Duncan 5%.*

Pada Tabel 4.3 menunjukan bahwa perlakuan A0 tidak berbeda nyata dengan perlakuan A1 dan A2, berbeda nyata dengan perlakuan A3 dan A4, serta berbeda sangat nyata dengan A5. Perlakuan A0 memiliki rata-rata persentase tumbuh kecambah paling rendah yaitu 17,75% dan nilai persentase tertinggi yaitu pada perlakuan A5 sebesar 36%.

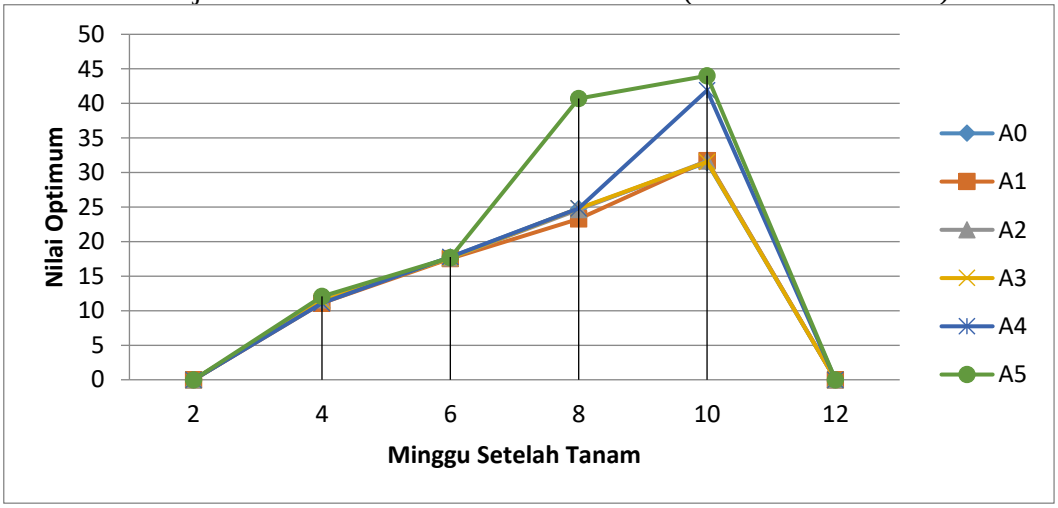
Perlakuan A0 tidak berbeda nyata dengan perlakauan A1 dan A2 diduga karena benih belum maksimal atau efektif memanfaatkan unsur hara dari pemberian konsentrasi GA3 yang terbatas yang mengakibatkan benih cendana masih bergantung pada cadangan makanan dalam endosperm atau embrio yang jumlahnya

sudah terbatas. Hal ini sejalan dengan pernyataan (Akyas, 1989) menyatakan bahwa giberelin efektif dalam jumlah tertentu, dimana pada konsentrasi yang terlalu tinggi bisa menghambat pertumbuhan dan pembelahan sel, menghalangi hubungan antar jaringan sedangkan dengan konsentrasi terlalu rendah menjadi tidak efektif.

Perlakuan A0 berbeda nyata dengan perlakuan A3 dan A4 hal ini diduga karena konsentrasi GA3 yang diberikan mampu menembus kulit biji cendana sehingga membantu proses imbibisi yang menunjang cepatnya proses perkecambahan.

Perlakuan A0 berbeda sangat nyata dengan pelakuan A5 hal ini diduga karena konsentrasi GA3 mampu mematahkan dormansi benih cendana sehingga GA3 membantu proses perkecambahan biji yang ditandai dengan metabolisme dalam biji yang berlangsung cepat. Menurut (Rusmin *et al.* 2017) ada dua fungsi giberelin selama perkecambahan, pertama giberelin diperlukan untuk meningkatkan potensi tumbuh dari embrio dan sebagai promotor perkecambahan, dan kedua diperlukan untuk mengatasi hambatan mekanik oleh lapisan penutup biji.

Gambar 4.2 Grafik Laju Perkecambahan Tanaman Cendana *(Santalum album* L.) 12 MST



Gambar 4.2 menunjukan bahwa laju perkecambahan tertinggi terdapat pada perlakuan A5 dan minggu tertinggi tumbuh kecambah pada minggu 10 setelah tanam, serta laju perkecambahan terendah pada perlakuan A0. Pada perlakuan A5 menunjukan bahwa konsentrasi GA3 A5 = 90% (1.000 mL aquades + 0,9 gram zat giberelin (GA3)) mempengaruhi laju perkecambahan.

Laju perkecambahan tanaman cendana dari masing-masing perlakuan dari awal tanaman hingga 12 MST, menunjukan bahwa secara umum cendana mulai berkecambah pada minggu ke-4 setelah tanam dan meningkat tajam pada minggu ke-10, kemudian secara perlahan menurun. Berdasarkan kinetika pertumbuhan pada saat tanaman asal biji berkecambah dan memasuki laju pertumbuhan yang tinggi tanaman tersebut berada pada logaritmik, kemudian perlahan laju pertumbuhan melambat saat tanaman memasuki fase linear (Surya *et al.* 2019). Seiring umur tanaman yang bertambah, akan terjadi penurunan laju pertumbuhan, dan tanaman akan memasuki fase menua (Salisbury *et al.* 1992). (Fox *et al.* 1994) menjelaskan bahwa kecepatan pertumbuhan cendana bervariasi dari satu tanaman ke tanaman yang lain walaupun berada pada umur yang sama.

3.3 Berat Basah

Berat basah tanaman merupakan berat tanaman pada saat tanaman masih hidup dan ditimbang secara langsung setelah panen, sebelum terjadi layu karena kehilangan kadar air (Lakitan, 1996). Berat basah tanaman menunjukan aktivitas metabolisme tanaman (Sitompul, 1995). Pengukur berat basah sendiri dilakukan dengan tujuan agar mengetahui apakah tanaman sudah tumbuh dengan baik

sehingga tanaman diharapkan mampu menyerap unsur hara yang ada di dalam tanah dengan baik.

Tabel 4.10 Hasil Analisis Sidik Ragam pada Parameter Berat Basah Kecambah Tanaman Cendana *(Santalum album* L.)

Sumber Keberagaman	DB	JK	KT	Fhit	Ftab		Ket.
					5%	10%	
Perlakuan	5	0,056	0,011	23,218	2,773	2,196	**
Galat/Sisa	18	0,009	0,000				
Total	23	0,065					

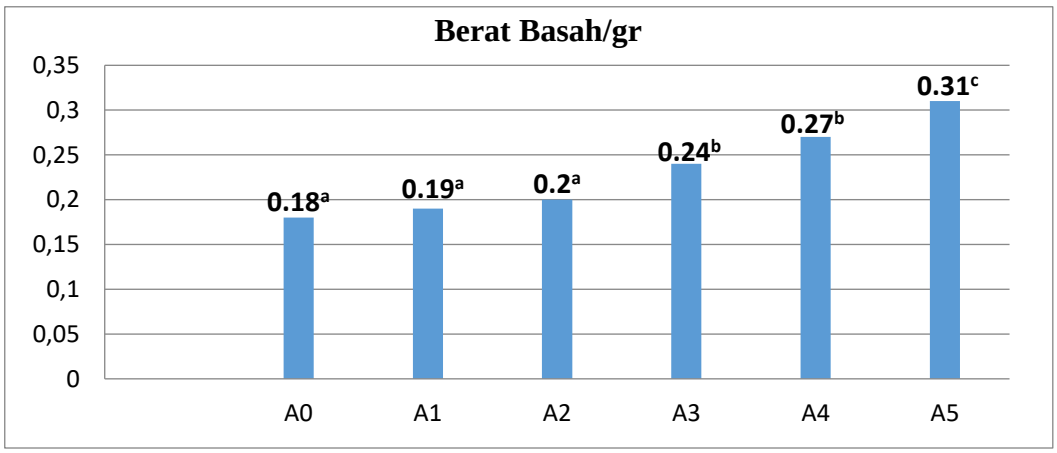
Sumber: data diolah, 2024
TN : tidak nyata
**: berbeda nyataa*
***: berbeda sangat nyata*

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan uji *one-way* ANOVA. Berdasarkan Tabel 4.5 dapat diketahui bahwa F hitung yang diperoleh sebesar 23,218 dengan F tabel < F hitung, maka H_0 di tolak dan H_1 diterima yang berarti rata-rata perlakuan berbeda secara signifikan. Dengan demikian, dapat diketahui bahwa konsentrasi GA3 menghasilkan perbedaan daya kecambah dari setiap perlakuan. Oleh karena itu, analisis data dilanjutkan ke uji lanjut Duncan.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pengaruh konsentrasi GA3 berpengaruh sangat nyata terhadap berat basah tanaman cendana. Hal ini sejalan dengan penelitian (Fujianti *et al.* 2018) pemberian GA3 dengan konsentrasi yang semakin tinggi cenderung menghasilkan plumula yang lebih panjang, jika dibandingkan dengan perlakuan tanpa GA3. Panjang plumula biasanya akan mempengaruhi bobot plumula. Plumula yang semakin panjang cenderung akan menghasilkan bobot yang besar dibandingkan dengan plumula yang lebih pendek.

Menurut (Mudyantini, 2008) bobot basah tanaman menunjukan besarnya kandungan air dalam jaringan atau organ tumbuhan selain bahan organik. Bobot basah tanaman menunjukan aktivitas metabolisme tanaman dan nilai bobot basah ini dipengaruhi oleh kadar air jaringan, unsur hara dan hasil metabolisme.

Gambar 4.3 Grafik dan Hasil Uji Lanjut Berat Basah Tanaman Cendana *(Santalum album* L.)



Keterangan : *Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom berbeda tidak nyata*

pada uji Duncan 5%

Hasil perhitungan berat basah tanaman dalam penelitian ini menunjukan bahwa benih dengan perlakuan A5 = 90% (1.000 mL aquades + 0,9 gram zat giberelin (GA3)) memiliki nilai berat basah tertinggi dengan rata-rata 0,31 gram sedangkan benih dengan perlakuan A0 = (Perendaman dalam aquades (kontrol)) memiliki nilai terendah 0,18 gram. Dalam uji lanjut yang dilakukan perlakuan A0 tidak berbeda nyata dengan A1 dan A2, berbeda nyata dengan A3 dan A4 serta berbeda sangat nyata dengan A5.

Perlakuan A0 tidak berbeda nyata dengan perlakuan A1 dan A2 hal ini diduga karena tanaman pada perlakuan A0, A1, dan A2 mengalami kekurangan unsur hara mikro yang berfungsi membuat unsur hara makro di tanah mudah teresap ke tanaman dan berat basah yang tidak optimal.

Perlakuan A0 berbeda nyata dengan A3 dan A4 diduga karena konsentrasi GA3 yang diberikan mampu membuat benih menyerap air secara meningkat di dalam sel yang nantinya digunakan untuk aktifitas sel salah satunya untuk fotosintesis dan peredaran fotosintat keseluruh bagian tanaman. Hal ini sejalan dengan (Parera, 1997) yang menyatakan bahwa penyerapan air yang banyak akan mendorong pemanjangan sel dan pembesaran sel yang dapat meningkatkan bobot basah tanaman.

Perlakuan A0 berbeda sangat nyata dengan perlakuan A5 diduga karena pemberian hormon giberelin dengan konsentrasi yang tepat dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil produksi, stimulasi penggandaan sel serta proses fotosintat yang lebih besar dibandingkan tanpa konsentrasi GA3 sehingga akan mengakumulasi karbohidrat dan air yang dapat dihitung sebagai berat basah di masa panen. Kemungkinan hal ini juga disebabkan karena kemampuan benih dalam penyerapan air saat direndam ataupun penyerapan air melalui media tanam. Menurut (Zaenal *et al.* 2013) berpendapat bahwa berat basah berkaitan dengan kemampuan tanaman menyerap air dari media tanaman, dimana semakin banyak jumlah daun pada tanaman, maka semakin tinggi berat basahnya, semakin subur tanaman, maka berat basah semakin meningkat.

Hal ini sejalan dengan (Ardiansyah *et al.* 2016) yang berpendapat bahwa, faktor ketersediaan unsur hara dapat berpengaruh pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman, sehingga berpengaruh pada berat basah tanaman. Diperkuat oleh pendapat (Harjadi *et al.* 2007) mengatakan bahwa ketersediaan unsur hara berperan penting dalam mempengaruhi biomassa dari suatu tanaman.

3.4 Berat Kering

Berat kering tanaman merupakan penimbunan hasil asimilasi C02 sepanjang masa pertumbuhan pada tanaman. Berat kering tanaman merupakan jumlah berat tanaman sesudah dikeringkan dengan jumlah berat tanaman sebelum dikeringkan. Berat kering tanaman diukur di akhir penelitian.

Tabel 4.11 Analisis Sidik Ragam Pada Parameter Berat Kering Kecambah Benih Cendana *(Santalum album* L.)

Sumber Keberagaman	DB	JK	KT	Fhit	Ftab		Ket.
					5%	10%	
Perlakuan	5	0,020	0,004	48,680	2,773	2,196	**
Galat/Sisa	18	0,002	0,000				
Total	23	0,022					

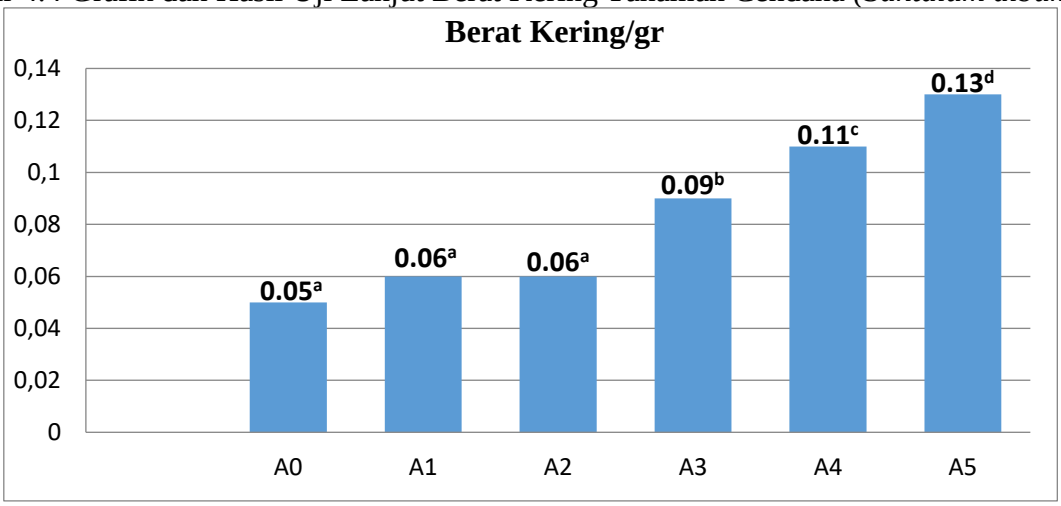
Sumber: data diolah, 2024
TN : tidak nyata
**: berbeda nyataa*
***: berbeda sangat nyata*

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan uji *one-way* ANOVA.

Berdasarkan tabel 4.7, dapat diketahui bahwa F hitung yang diperoleh adalah sebesar 48,680 dengan F tabel < F hitung maka H_0 ditolakdan H_1 diterima yang berarti rata-rata perlakuan berbeda secara signifikan. Dengan demikian, dapat bahwa pengaruh konsentrasi GA3 menghasilkan perbedaan daya kecambah dari masing-masing perlakuan. Oleh karena itu, analisis data dilanjutkan ke uji Duncan.

Hasil analisis sidik ragam menunjukan bahwa konsentrasi GA3 berpengaruh sangat nyata terhadap berat kering tanaman cendana *(Santalum album* L.). Hal ini sejalan dengan (Fujianti *et al.* 2018) pemberian giberelin dapat merangsang pemanjangan tunas dan batang. Pemberian GA3 dengan konsentrasi yang semakin tinggi cenderung menghasilkan plumula yang lebih panjang, jika dibandingkan dengan perlakuan tanpa GA3. Panjang plumula biasanya akan mempengaruhi bobot plumula. Plumula yang semakin panjang cenderung akan menghasilkan bobot yang lebih besar jika dibandingkan dengan plumula yang lebih pendek.

Gambar 4.4 Grafik dan Hasil Uji Lanjut Berat Kering Tanaman Cendana *(Santalum album* L.)



Keterangan :*Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom berbedatidak nyata pada uji Duncan 5%.*

Gambar 4.4 menunjukan bahwa perlakuan konsentrasi GA3 berpengaruh sangat nyata terhadap berat kering tanaman dengan rata-rata tertinggi diperoleh pada perlakuan A5 sebesar 0,13 gram sedangkan rata-rata terendah diperoleh perlakuan A0 sebesar 0,05 gram. Dalam uji lanjut yang dilakukan A0 tidak berbeda nyata dengan A1 dan A2 berbeda nyata dengan A3 serta sangat berbeda nyata dengan A4 dan A5.

Perlakuan A0 tidak berbeda nyata dengan perlakuan A1 dan A2 diduga karena suplai unsur hara yang didapat hanya dari kandungan unsur hara pada media tanam saja, penambahan unsur hara dari konsentrasi 70% dan 75% GA3 dianggap masih terlalu sedikit sehingga menjadikan persaingan unsur hara tidak terlalu berpengaruh. Jumlah unsur hara yang relatif sama membuat pertumbuhan tanaman seragam sehingga berat kering tanaman menjadi tidak berbeda nyata.

Perlakuan A0 berbeda nyata dengan perlakuan A3 diduga karena konsentrasi 80% GA3 yang diberikan mempengaruhi cepatnya benih menjangkau unsur hara dalam tanah hingga meningkatkan pertambahan jumlah maupun panjang akar tanaman sehingga benih dengan vigor tinggi mampu membentuk dan mentranslokasikan bahan baku ke poros embrio dengan cepat sehingga meningkatkan akumlasi bahan kering. Menurut (Nurussintani *et al.* 2013) menyebutkan bahwa bobot kering yang tinggi dapat menggambarkan pemanfaatan cadangan makanan dalam benih yang efisien. Hal ini sejalan dengan (Sitorus *et al.* 2014) berat kering tanaman merupakan ukuran pertumbuhan dan perkembangan

tanaman karena berat kering mencerminkan akumulasi senyawa organik yang berhasil disintesis oleh tanaman. Berat kering mencerminkan nutrisi suatu tanaman dan juga merupakan indikator yang menentukan baik tidaknya suatu pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pertumbuhan tanaman adalah suatu peningkatan berat segar dan penimbunan bahan kering. Jadi semakin baik pertumbuhan tanaman maka berat kering juga semakin meningkat.

Perlakuan A0 berbeda sangat nyata dengan perlakuan A4 dan A5 diduga karena pemberian konsentrasi GA3 dengan taraf 85% dan 95% diyakini mampu menghasilkan plumula yang lebih panjang jika dibandingkan dengan perlakuan tanpa GA3. Panjang plumula biasanya akan mempengaruhi bobot plumula. Plumula yang semakin panjang cenderung akan menghasilkan bobot yang lebih besar jika dibandingkan dengan plumula yang lebih pendek. (Sitompul *et al.* 1995) menyatakan bahwa perhitungan berat kering tanaman penting dilakukan, karena berat kering digunakan untuk melihat metabolisme tanaman. Berat kering dapat mewakili hasil metabolisme tanaman karena di dalam daun dan organ lain mengandung hasil metabolit. Pertambahan berat kering digunakan indikator pertumbuhan tanaman karena berat kering tanaman mencerminkan akumulasi senyawa organik yang berhasil disintesis tanaman dari senyawa organik yaitu air dan CO2.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

1 Pemberian variasi konsentrasi Giberelin (GA3) 70%, 75%, 80%, 85%, dan 90% pada tanaman cendana berpengaruh nyata terhadap semua parameter dengan nilai signifikan 0,000 pada parameter daya kecambah, nilai signifikan pada parameter laju perkecambahan 0,004 (4 MST), 0,000 (6 MST, 8 MST dan 10 MST), parameter berat basah dan berat kering nilai singnifikan 0,000 .

2 Konsentrasi Giberelin (GA3) dengan perlakuan A5 = 90% (1.000 mL aquades + 0,9 gram zat giberelin (GA3)) memberi nilai terbaik dan berpengaruh sangat nyata terhadap 4 parameter yakni daya kecambah dengan rerata 36%, laju perkecambahan dengan rerata 44% (12 MST), berat basah tanaman dengan rerata 0,31 gram, dan berat kering tanaman dengan rerata 0,13 gram. Hal ini menunjukan bahwa konsentrasi GA3 90% dapat dikatakan sebagai konsentrasi yang optimal dalam merangsang perkecambahan biji cendana.

4.2 Saran

1 Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai pengaruh berbagai konsentrasi GA3 terhadap perkecambahan biji cendana dengan menaikan konsentrasi GA3.

2 Perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk mengetahui interaksi GA3 dan lama perendaman untuk mempercepat pertumbuhan dan perkembangan benih cendana.

DAFTAR PUSTAKA

Abidin, Z. 1983. “Dasar-Dasar Pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuh.” *Penerbit Angkasa Raya. Bandung*.

Akyas. 1989. “Harapan Dan Keterbatasan Zat Pengatur Tumbuh Dalam Rekayasa Budidaya Tanaman.” *Fakultas Pertanian UNPAD. Bandung*.

Al-Hawezy SMN. 2013. *“The Role of the Different Concentrations of GA3 on Seed Germination and Seedling Growth of Loquat (Eriobotrya Japonica* L.).” *IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science* 4(5):03–06. doi: 10.9790/2380-0450306.

Anonim. 2010. “Master Plan Pengembangan Dan Pelestarian Cendana Provinsi Nusa Tenggara Timur 2010-2013, 58 Kupang.” *Balai Penelitian Kehutanan Kupang*.

Ardiansyah, Gunawan Budiyanto, dan Mulyono. 2016. “Aplikasi Limbah Cair Industri Tempe Terhadap Pertumbuhan

Dan Hasil Selada *(Lactuca Sativa)*." 5(1):1689–99.

Ariyanti, M. ·. Y. Asbur. 2018. "Cendana *(Santalum album* L.) Sebagai Tanaman Penghasil Minyak Atsiri *Sandalwood (Santalum album L.) as Essential Oil Producing Plant." Kultivasi* 17(1):558–67.

Asra R. 2014. "Pengaruh Hormon Giberelin (GA 3) Terhadap Daya Kecambah Dan Vigoritas Calopogonium Caeruleum." *Biospecies* 7(1):29–33.

Bagia N, Harijono, Prasa IM. 2005. "Alat Pemotong Serpihan Limbah Kayu Cendana. Kupang." *Universitas Nusa Cendana*.

Benu D, Sukarno A, Sulastri S. 2016. "Pengaruh Media Tanaman Terhadap Pertumbuhan Semai Cendana *(Santalum album* Linn)." *Ilmu Kehutanan* 1(1):13–16.

Beny Harjadi, Dodi Prakosa, Agus Wuryanta. 2007. "Analisis Karakteristik Kondisi Fisik Lahan DAS Dengan PJ Dan SIG Di DAS Benain-Noelmina, NTT." *Ilmu Tanah Dan Lingkungan* 7(2):74–79.

Blegur, Tinia, Mamie E. Pellondo, and Wilhelmina Seran. 2023. "Peningkatan Kualitas Perkecambahan Biji Cendana *(Santalum album* Linn.) Dengan Lama Perendaman Menggunakan Air Kelapa Dan Bawang Merah *(Santalum album* Linn.) With A Long Soaking Using Coconut." *Wana Lestari* 05(01):083–090.

Darmanto. 2011. "Pengaruh Konsentrasi GA3 Dan Pemberian Air Kelapa Terhadap Perkecambahan Dan Pertumbuhan Bibit Karet." *Skripsi Fakultas Pertanian. Universitas Pekalongan*.

Dwiyani, Eka Christy Wakanno Rindang, And Anak Agung Made Astiningsih. 2022. "Induksi Tunas Tanaman Cendana *(Santalum album* L.) Dengan Perlakuan GA3 Secara In Vitro." *Agroeteknologi Tropika* 11(1):90–99.

Falastin, Army I. 2006. "Pengaruh Giberelin (GA3) Terhadap Viabilitas, Lama Waktu Perkecambahan Dan Kecepatan Perkecambahan Biji Salak *(Salacca Edulis Reinw.)."*

Fatimah. 2006. "Peran Hormon Giberelin Dalam Pemecahan Dormansi Biji Jati (Tectoba Grandis Linn F.)." *Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahauan Alam. Airlangga University Library. Surabaya.*

Fiani, A. 2014. "Penyelamatan Sumberdaya Genetik Cendana *(Santalum album* L) Melalui Pengembangan Plot Konservasi Eks-Situ Di Gunung Kidul." *Jurnal Informasi* 15(1):1–12.

Fox, E.D., E. Brand, D. R. Barrett and, and Effendi M. 1994. *"Heartwood And Tree Size in Santalum Album in Timor, Indonesia.In Sandalwood Seed, Nursery and Plantation Technology. Proceedings of Regional Workshop for Pacific Island Country Noumea, New Caledonia.*" *Organised and Sponsored by Cirad Foret New Caledonia, ACIAR & South Pacific Forestry Development Programme* 193–207.

Gaba, V.2005. *"Plant Growth Regulator. In R.N Trigiano and D.J Gray (Eds) Plants Tissue Culture and Devolopment." CRC Press. London* 87–100.

Ginting, Beri Adimas Aryanto. 2018. "Pengaruh Penambahan Zat Pengatur Tumbuh (Zpt) Terhadap Perkecambahan Dan Induksi Kalus Embrionik Tanaman Cendana *(Santalum album* L.) Secara In Vitro." *Bmc Microbiology* 17(1):1–14.

Gunawan L.W. 1995. "Teknik Kultur Jaringan In Vitro Dalam Holtikultura. Jakarta (IN)." *Penebar Swadaya*.

Hamzah dan Farni, Y. 2014. "IbM Kelurahan Kampung Baruh Kecamatan Tabir Dalam Memperbanyak Bibit Dan Penanaman Pemerkayaan Tanaman Aren (Aranga Pinnata (Wurb.) Merr.)." *Pengabdian Pada Masyarakat* 29(3):51–59.