

PENGARUH KONSENTRASI GIBERELIN TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KAKAO (*Theobroma Cacao L.*)

Saniar Fauza

Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Almuslim
fauzasaniar@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh konsentrasi giberelin terhadap pertumbuhan bibit kakao. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 26 Mei sampai tanggal 15 Juli 2018 di Gampong Blang Mee Kecamatan Kuta Blang Kabupaten Bireuen dengan ketinggian tempat 5 mdpl. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial terdiri dari 3 taraf perlakuan konsentersasi gibereline yaitu: G_0 = Kontrol, G_1 = 1ml/liter air dan G_2 = 1,5ml/Liiter air dan G_2 = 2ml/liter air. Pengamatan yang diamati dalam penelitian ini meliputi jumlah keluar kecambah, potensi tumbuh, daya tumbuh, tinggi bibit, jumlah daun bibit, diameter batang bibit, panjang akar dan jumlah akar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan perlakuan konsentrasi giberelin berpengaruh sangat nyata terhadap potensi tumbuh, daya tumbuh, panjang akar dan jumlah akar dan berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah keluar kecambah, tinggi bibit, jumlah daun bibit dan diameter batang. Perlakuan terbaik dijumpai pada perlakuan kosentrasi hormon Giberelin 2 ml/l air (G_2)

Kata Kunci: *Konsentrasi giberelin, Pertumbuhan Bibit Kakao.*

PENDAHULUAN

Kakao merupakan komoditi perkebunan primadona hal ini tergambar dari banyaknya permintaan bibit kakao yang bermutu dari petani atau kelompok tani. Hal ini didukung oleh banyak potensi lahan yang cocok secara ekologis untuk tanaman ini disamping harga yang cukup stabil dan baik sehingga dapat meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan petani atau masyarakat pertanian.

Salah satu penyebab rendahnya produksi kakao ialah rendahnya kualitas bibit kakao yang disebabkan penanganan benih diawal persemaiannya. Beberapa masalah yang sering ditemukan dalam penanganan benih kakao ialah benih tidak mempunyai mutu. Telah banyak upaya dilakukan untuk meningkatkan viabilitas benih yang tidak tahan terhadap pengeringan dan suhu penyimpanan yang rendah, salah satu upaya yang dilakukan untuk meningkatkan viabilitas benih, dengan menggunakan perlakuan perendaman dengan zat pengatur tumbuh yang berperan dalam memicu perkecambahan, salah satu hormon tumbuh yang dapat digunakan untuk memacu perkecambahan adalah giberelin.

Heddy (2016) mengemukakan bahwa giberelin (GA) merupakan salah satu zat pengatur tumbuh yang dapat menghilangkan dormansi pada kulit biji dan tunas sejumlah tanaman serta mempercepat perkecambahan. Perlakuan benih dengan metode perendaman dilakukan sebagai upaya untuk meningkatkan kecepatan perkecambahan melalui proses *imbibisi*. Hasil penelitian Adnan (2015) menunjukkan bahwa konsentrasi giberelin 1,5 ml/liter air dan lama perendaman 24 jam menunjukkan pengaruh yang sangat nyata terhadap peubah yang diamati yaitu daya kecambah, potensi tumbuh, uji vigor, tinggi kecambah, dan panjang akar.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa perlakuan perendaman benih sangat menentukan viabilitas dan vigor benih kakao. Sehubungan dengan hal tersebut, perlu dilakukan pengkajian lebih lanjut tentang pengaruh konsentrasi giberelin terhadap pertumbuhan bibit kakao.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 26 Mei 2019 sampai tanggal 15 Juli 2019 di Gampong Blang Mee Kecamatan Kuta Blang Kabupaten Bireuen dengan ketinggian tempat 5 mdpl. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: benih kakao varietas Sulawesi, air, abu gosok, hormon Giberelin, polibag ukuran 12 cm x 10 cm dan tanah top soil. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: drum, pisau, parang, bamboo, tali raffia, penggaris, jangka sorong, hand sprayer, pipet ukur, kertas, wadah perendaman benih pena, paranet, plastik transparan, gelas ukur, ayakan, cangkul, sekrop dan camera.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial terdiri dari 3 taraf perlakuan letak benih dalam buah yaitu: G_0 = Kontrol, G_1 = 1 ml/liter air, G_2 = 1,5 ml/liter air dan G_3 = 2ml/liter air . Pengamatan yang diamati dalam penelitian ini meliputi jumlah keluar kecambah, potensi tumbuh, daya tumbuh, tinggi bibit, jumlah daun bibit, diameter batang bibit, panjang akar dan jumlah akar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji F pada analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi hormon Giberelin berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah keluar kecambah bibit kakao umur 1, 2 dan 3 HST. Nilai rata-rata jumlah keluar kecambah bibit kakao umur 1, 2 dan 3 HST akibat perlakuan konsentrasi hormon Giberelin setelah diuji BNT $_{0,05}$ di sajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Rata-rata Jumlah Keluar Kecambah Bibit Kakao Pada Umur 1, 2 dan 3 HST Akibat Perlakuan Konsentrasi Hormon Giberelin

Perlakuan Hormon Giberelin	Jumlah Keluar Kecambah		
	1 HST	2 HST	3 HST
G_0 = Kontrol	13.44	14.10	14.77
G_1 = 1 ml/liter air	13.44	14.44	14.55
G_2 = 1,5 ml/liter air	13.55	14.44	14.66
G_3 = 2 ml/liter air	13.10	14.22	14.77
BNT $_{0,05}$	-	-	-

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi hormon Giberelin berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah keluar kecambah bibit kakao umur 1, 2 dan 3 HST. Hal ini diduga karena penyerapan air oleh biji kakao tersebut berlangsung cepat dan mampu memberikan respons fisiologis yang baik dengan menghasilkan kecambah yang normal, sehingga hormon giberelin yang diberikan tidak dapat dimanfaatkan oleh bibit kakao, karena pada biji kakao sudah terdapat hormon Giberelin dalam konsentrasi yang tepat dalam mempengaruhi perkecambahan.

Walaupun hasil perhitungan sidik ragam perlakuan hormon giberelin tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan jumlah keluar kecambah, akan tetapi semua perlakuan pemberian hormon Giberelin dan kontrol jumlah kecambah yang keluar hampir sama dari semua perlakuan baik umur 1, 2 dan 3 HST. Hal ini disebabkan oleh proses imbibisi pada biji yaitu masuknya air kedalam biji, karena sebelum persemaian dilakukan pencucian biji yang bertujuan untuk menghilangkan *pulp*, sehingga dengan adanya pencucian tersebut menyebabkan kulit biji jadi lunak dan embrio akan tumbuh dengan pertumbuhan calon akar dan calon batang, air yang masuk ke biji kemudian mengaktifkan hormon Giberelin dalam biji dan enzim amilase yang kemudian enzim tersebut untuk menghidrolisis cadangan makanan endosperma dalam biji.

Penyerapan air merupakan proses yang pertama kali terjadi pada perkecambahan benih, diikuti dengan pelunakan kulit benih, dan pengembangan benih. Penyerapan air ini dilakukan oleh kulit benih melalui peristiwa imbibisi dan osmosis dan prosesnya tidak memerlukan energi. Penyerapan air oleh embrio dan endosperma menyebabkan pembengkakan (penggembungan) dari kedua struktur ini, mendesak kulit benih yang sudah lunak sampai pecah dan memberikan ruang untuk keluarnya akar.

Weiss dan Ori (2017) menyatakan bahwa salah satu efek fisiologis dari giberelin adalah mendorong aktivitas enzim-enzim hidrolitik pada proses perkecambahan benih. Selama proses perkecambahan benih, embrio yang sedang berkembang melepaskan Giberelin ke lapisan aleuron. Giberelin tersebut menyebabkan terjadinya transkripsi beberapa gen penanda enzim-enzim hidrolitik diantaranya α -amilase. Kemudian enzim tersebut masuk ke endosperma dan menghidrolisis pati dan protein sebagai sumber makanan bagi perkembangan embrio.

Potensi Tumbuh dan Daya Tumbuh (%)

Hasil uji F pada analisis sidik ragam pada menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi hormon Giberelin berpengaruh nyata terhadap potensi tumbuh dan daya tumbuh. Nilai rata-rata potensi tumbuh dan daya tumbuh akibat perlakuan konsentrasi hormon Giberelin setelah diuji BNT_{0,05} di sajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Rata-rata Potensi Tumbuh Dan Daya Tumbuh Bibit Kakao Umur 6 HST Akibat Perlakuan Konsentrasi Hormon Giberelin

Perlakuan Hormon Giberelin	Potensi Tumbuh (%)	Daya Tumbuh (%)
G ₀ = Kontrol	83.69 ^a	48.88 ^a
G ₁ = 1 ml/liter air	88.88 ^b	67.39 ^b
G ₂ = 1,5 ml/liter air	77.77 ^a	51.84 ^a
G ₃ = 2 ml/liter air	88.14 ^b	68.14 ^b
BNT _{0,05}	6.57	5.97

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada Uji BNT 0.05

Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi hormon Giberelin berpengaruh sangat nyata terhadap potensi tumbuh dan daya tumbuh bibit kakao. Potensi tumbuh bibit kakao tertinggi dijumpai pada perlakuan konsentrasi Giberelin 1 ml/liter air (G₁). Hal ini diduga pemberian giberelin pada konsentrasi 1 ml/liter air mampu merangsang perkecambahan benih kakao, sehingga dapat meningkatkan potensi tumbuh benih kakao.

Daya tumbuh benih kakao tertinggi dijumpai pada perlakuan konsentrasi Giberelin 2 ml/l air (G₃). Hal ini disebabkan oleh semakin tinggi konsentrasi yang diberikan semakin meningkat pula benih kakao yang tumbuh normal, karena giberelin yang diberikan pada konsentrasi tersebut didalamnya mengandung senyawa yang mampu mempercepat proses metabolisme dalam benih sehingga dengan perlakuan pemberian sesuai konsentrasi yang tepat mampu meningkatkan laju perkecambahan benih kakao dengan normal.

Santoso, dkk (2014) menyatakan perendaman benih dengan hormon giberelin merupakan salah satu metode invigorasi untuk mempercepat tumbuhnya kecambah dan menghasilkan bibit yang bervigor tinggi. Pemberian ZPT secara tidak langsung akan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan benih, sehingga benih dapat lebih cepat memanfaatkan faktor tumbuh (air, gas, iklim dan unsur hara yang terdapat dalam media) maupun cadangan makanan yang terdapat pada kotiledon.

Suyatmi, dkk (2016) menambahkan, perendaman benih dengan hormon pada waktu tertentu dapat menyebabkan meningkatnya proses masuknya air kedalam kulit benih, sehingga menyebabkan daya kecambah benih menjadi meningkat. daya tumbuh adalah munculnya radikula yang akan berpengaruh terhadap keseragaman panjang hipokotil, parameter ini selanjutnya akan menunjukkan keragaman bibit dalam kemampuan mengangkat kotiledon.

Tinggi Bibit (cm)

Hasil uji F pada analisis sidik ragam pada menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi hormon Giberelin berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi bibit kakao umur 14 dan 21 HST. Nilai rata-rata tinggi bibit kakao umur 14 dan 21 HST akibat perlakuan konsentrasi hormon Giberelin setelah diuji BNT_{0,05} di sajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Rata-rata Tinggi Bibit Kakao Pada Umur 14 dan 21 HST Akibat Perlakuan Konsentrasi Hormon Giberelin

Perlakuan Hormon Giberelin	Tinggi Bibit (cm)	
	14 HST	21 HST
G ₀ = Kontrol	12.88	19.62
G ₁ = 1 ml/liter air	14.01	19.61
G ₂ = 1,5 ml/liter air	14.22	20.18
G ₃ = 2 ml/liter air	13.57	20.53
BNT _{0,05}	-	-

Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi hormon Giberelin berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi bibit kakao 14 dan 21 HST. Hal ini memperlihatkan pemberian hormon Giberelin tidak dapat memicu pertumbuhan tinggi bibit kakao. Walaupun hasil perhitungan sidik ragam perlakuan hormon Giberelin tidak menunjukkan pengaruh yang nyata, akan tetapi hampir semua perlakuan pemberian hormon Giberelin menghasilkan tinggi bibit hampir serentak baik pada umur 14 dan 21 HST. Hal ini disebabkan oleh keadaan biji yang mengandung hormon Giberelin dan cadangan makanan dalam keadaan cukup dalam mempengaruhi pertumbuhan tinggi tanaman, disamping itu juga disebabkan oleh keadaan lingkungan yang mendukung, karena pada pembibitan kakao dalam penelitian ini menggunakan sungkup yang terbuat dari plastik transparan, sehingga dengan adanya penggunaan sungkup tersebut mampu menjaga kelembaban udara di sekitar bibit sehingga ketersediaan air lebih maksimal dan mampu mengoptimalkan pertumbuhan pembelahan sel dan perkembangan bibit.

Menurut Salisbury dan Ross (2015) bahwa peningkatan panjang batang adalah respon yang paling spesifik dari kebanyakan tanaman yang mengandung hormon Giberelin, dalam biji dan cadangan makanan lain, sehingga dengan adanya kandungan tersebut dapat meningkatkan aktifitas pembelahan sel dan perpanjangan sel sehingga ukuran jaringan tanaman bertambah. Keberhasilan perkecambahan sangat ditentukan oleh kualitas biji, perlakuan biji sebelum dikecambahkan dan kondisi lingkungan tempat perkecambahan yang meliputi suhu, air, media, cahaya, dan bebas dari OPT.

Giberelin merupakan hormon yang mempercepat perkecambahan biji, pertumbuhan tunas, pemanjangan batang, pertumbuhan daun dan mempengaruhi pertumbuhan dan deferensiasi akar. Giberelin berfungsi sebagai pengontrol pertumbuhan pada seluruh bagian tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Wibawa (2008) bahwa pertumbuhan tanaman yang baik dapat tercapai apabila nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan

dan perkembangan tanaman berada dalam bentuk tersedia, seimbang dan dalam konsentrasi yang optimum.

Jumlah Daun Bibit (Helai)

Hasil uji F pada analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi hormon Giberelin berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun bibit kakao umur 14 dan 21 HST. Nilai rata-rata jumlah daun bibit kakao umur 14 dan 21 HST akibat perlakuan konsentrasi hormon Giberelin setelah diuji BNT_{0,05} di sajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Rata-rata Jumlah Daun Bibit Kakao Pada Umur 14 dan 21 HST Akibat Perlakuan Konsentrasi Hormon Giberelin

Perlakuan Hormon Giberelin	Jumlah Daun Bibit (Helai)	
	14 HST	21 HST
G ₀ = Kontrol	3.32	5.73
G ₁ = 1 ml/liter air	3.79	5.95
G ₂ = 1,5 ml/liter air	3.69	5.94
G ₃ = 2 ml/liter air	3.29	6.10
BNT _{0,05}	-	-

Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi hormon Giberelin berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun bibit kakao 14 dan 21 HST. Berdasarkan data sidik ragam perlakuan konsentrasi hormon Giberelin tidak menunjukkan pengaruh yang nyata, akan tetapi perlakuan pemberian hormon Giberelin menghasilkan jumlah daun bibit yang berbeda dari semua perlakuan pemberian hormon Giberelin. Hal ini disebabkan oleh faktor lingkungan seperti ketersediaan air, kandungan unsur hara pada media tanam tanah top soil dan tingkat kemasakan buah lebih homogen dengan keadaan cadangan makanan tercukupi dalam mendukung pertumbuhan jumlah daun bibit kakao, sehingga dengan adanya faktor tersebut menyebabkan faktor lain tidak terlihat seperti pemberian hormon Giberelin.

Proses pembentukan dan perkembangan organ tanaman sangat dipengaruhi oleh ketersediaan air dan bahan organik dalam tanah. Pembentukan dan perkembangan organ tanaman salah satunya daun berhubungan dengan proses sel tanaman untuk membesar. Sel tanaman akan membesar seiring dengan menebalnya dinding sel dan terbentuknya selulosa pada tanaman. pengaruh lainnya terkait dengan ketersediaan air bagi tanaman, berupa transport hara dari tanah bagi tanaman. Hara yang berada dalam tanah diangkut melalui air yang terserap oleh tanaman melalui proses difusi osmosis yang terjadi. Semakin baik hara yang terserap oleh tanaman, maka ketersediaan bahan dasar bagi proses fotosintesis akan semakin baik pula. Proses fotosintesis yang berlangsung dengan baik, akan memacu penimbunan karbohidrat dan protein pada organ tubuh tanaman. Penimbunan karbohidrat dan protein sebagai akumulasi hasil proses fotosintesis akan berpengaruh pada pertumbuhan daun tanaman.

Diameter Batang Bibit (mm)

Hasil uji F pada analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi hormon Giberelin berpengaruh tidak nyata terhadap diameter batang bibit kakao umur 14 dan 21 HST. Nilai rata-rata diameter batang bibit kakao umur 14 dan 21 HST akibat perlakuan konsentrasi hormon Giberelin setelah diuji BNT_{0,05} di sajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai Rata-rata Diameter Batang Bibit Kakao Pada Umur 14 dan 21 HST Akibat Perlakuan Konsentrasi Hormon Giberelin

Perlakuan Hormon Giberelin	Diameter Batang Bibit (mm)	
	14 HST	21 HST
G ₀ = Kontrol	3.61	3.73
G ₁ = 1 ml/liter air	3.60	3.69
G ₂ = 1,5 ml/liter air	3.48	3.64
G ₃ = 2 ml/liter air	3.95	3.76
BNT _{0.05}	-	-

Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi hormon Giberelin berpengaruh tidak nyata terhadap diameter batang bibit kakao 14 dan 21 HST. Hal ini disebabkan oleh kandungan hormon yang sudah dimanfaatkan pada awal pertumbuhan perkecambahan, sehingga pada pertumbuhan diameter batang pada umur 14 dan 21 HST tidak menunjukkan peningkatan perkembangan pertumbuhan diameter batang bibit kakao.

Sesuai dengan pendapat Gardner, dkk (1991) dalam Sadjad (2009) bahwa Giberelin harus diberikan dengan konsentrasi yang tepat. Jika konsentrasinya terlalu rendah menyebabkan aktivitas giberelin tidak efektif dalam merangsang perkecambahan benih, sebaliknya jika konsentrasinya terlalu tinggi akan mengganggu aktivitas metabolisme tanaman pada saat awal perkecambahan. Suatu tanaman akan tumbuh dengan optimal, apabila segala elemen yang dibutuhkan cukup tersedia, dan lagi pula elemen itu ada didalam bentuk yang sesuai untuk diserap tanaman. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman merupakan proses yang berkelanjutan.

Panjang Akar dan Jumlah Akar

Hasil uji F pada analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi hormon Giberelin berpengaruh nyata terhadap jumlah akar dan panjang akar bibit. Nilai rata-rata jumlah akar dan panjang akar bibit kakao akibat perlakuan konsentrasi hormon Giberelin setelah diuji BNT_{0.05} di sajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai Rata-rata Panjang Akar dan Jumlah Akar Bibit Kakao Umur 21 HST Akibat Perlakuan Konsentrasi Hormon Giberelin

Perlakuan Hormon Giberelin	Panjang Akar (cm)	Jumlah Akar
G ₀ = Kontrol	7.26 ^a	67.95 ^a
G ₁ = 1 ml/liter air	8.36 ^b	79.99 ^a
G ₂ = 1,5 ml/liter air	8.67 ^b	86.66 ^b
G ₃ = 2 ml/liter air	8.54 ^b	75.84 ^a
BNT _{0.05}	1.02	12.09

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada Uji BNT 0.05

Tabel 6 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi hormon Giberelin berpengaruh sangat nyata terhadap panjang akar dan jumlah akar bibit kakao. Panjang akar dan jumlah akar bibit kakao tertinggi dijumpai pada perlakuan konsentrasi Giberelin 1,5 ml/l air (G₂). Hal ini disebabkan oleh konsentrasi Giberelin 1,5 ml/l air mampu meningkatkan perkecambahan dan perakaran benih kakao, sehingga dengan pemberian

Giberelin dengan konsentrasi tersebut dapat merangsang jumlah perakaran dan akar akan mudah tumbuh dan menghasilkan akar yang lebih optimal. Pemberian giberelin dengan konsentrasi 1,5 ml/l air akan berinteraksi dengan hormon endogen di dalam benih kakao dan hasil interaksi kemudian merespons pertumbuhan, sehingga dapat memicu pembentukan akar yang lebih panjang.

Giberelin merangsang pemanjangan akar dengan menginduksi pembentukan enzim α amilase yang menghidrolisis pati, sehingga meningkatkan kadar gula dan tekanan osmosis cairan sel, air masuk ke dalam sel dan sel memanjang sehingga meningkatkan panjang akar. Selain itu peningkatan jumlah dan panjang akar adventif dan primer disebabkan oleh adanya pengaruh dari hormon lain seperti auksin. Penggunaan giberelin akan mendukung pembentukan enzim proteolitik yang akan membebaskan triptopan sebagai prekursor dari auksin. Hal ini berarti bahwa giberelin akan meningkatkan kandungan auksin ada pada tanaman yang kemudian akan menginduksi perakaran.

Menurut Salisbury dan Ross (2015) bahwa giberelin tidak hanya memacu perpanjangan batang tetapi juga pertumbuhan seluruh bagian tumbuhan termasuk akar. Selain itu giberelin akan merangsang sintesis auksin yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan akar. Sesuai dengan pendapat Mitropi (1996) dalam Maryani dan Irfandi (2014) menyatakan bahwa, ada dua peranan giberelin selama perkecambahan yaitu memobilisasi cadangan makanan dan membantu pertumbuhan embrio, peranan giberelin dalam memobilisasi cadangan makanan melalui pengaktifan enzim hidrolisis, sehingga benih lebih cepat dan kuat dalam berkecambah dan pertumbuhan akar.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan sebelumnya, maka dapat diperoleh kesimpulan bahwa perlakuan konsentrasi hormon Giberelin berpengaruh sangat nyata terhadap potensi tumbuh, daya tumbuh, panjang akar dan jumlah bibit kakao, berpengaruh tidak nyata jumlah keluar kecambah, tinggi bibi, jumlah daun dan diameter batang bibit. Perlakuan terbaik dijumpai pada perlakuan konsentrasi hormon Giberelin 2 ml/l air (G_2)

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan dapat disarankan bahwa untuk peneliti selanjutnya menggunakan konsentrasi 2ml/liter air supaya mendapatkan pertumbuhan bibit kakao yang bermutu tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Dwijosapoetro. 2014. *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*, Gramedia. Jakarta.
- Heddy, S. 2016. *Hormon Tumbuhan*. Raja Grafindo Persada: Jakarta
- Heydecker, W. 2013. *Germination of an Idea: The Priming of Seeds*. School of Agriculture Research, University of Nottingham, Nottingham.
- Kamil, Jurnalis. 2009. *Teknologi Benih*. Padang: Angkasa Raya
- Sadjad, S. 2009. *Metode Uji Langsung Viabilitas Benih*. Bogor. IPB
- Salisbury, F. B. dan C. W. Ross. 2015. *Fisiologi Tumbuhan, Perkembangan Tumbuhan, dan Fisiologi Lingkungan*. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Suyatmi, Dwi Hastuti, Darmanti Sri. 2016. *Pengaruh Lama Perendaman dan Konsentrasi Asam Sulfat (H_2SO_4) terhadap Perkecambahan Benih Jati (*Tectona grandis Linn.f*). Laboratorium Biologi Struktur dan Fungsi Tumbuhan Jurusan Biologi F. MIPA UNDIP.*

Tim Bina Karya Tani. 2017. *Pedoman Bertanam Cokelat*. Bandung: Yrama Widya.
Rukmana, E. 2015. Teknik Pelaksanaan Kegiatan Efikasi Zat Perangsang Tumbuh Pada Bawang Merah. *Buletin Teknik Pertanian*. Vol. 9.