

PENGARUH LAMA PERENDAMAN EKSTRAK TAUGE DAN ZAT PENGATUR TUMBUH SINTETIK TERHADAP VIABILITAS BENIH KAKAO (*Theobroma cacao* L.) YANG TELAH MENGALAMI DETERIORASI

The Effect Of Soking Time Extract Tauge And Synthetic Growing Arrangement To The Viability Of Cocoa Seed (*Theobroma cacao* L.) That Have Been Experienced With Deterioration

Muhammad Nur Rokhim¹⁾, Enny Adelina²⁾

¹⁾ Mahasiswa Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Tadulako. Palu.
E-mail : muhammadnhurrokhim122@gmail.com

²⁾ Staf Dosen program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu Jl. Soekarno-Hatta. Km 9 Tondo-Palu 94118. Sulawesi Tengah. Telp. 0451-429738
E-mail : ennyadelina@gmail.com

ABSTRACT

Cocoa (*Theobroma cacao* L.) is one of the plantation crops with high economic value, cacao seeds are recalcitrant seeds and are easily subject to decreased viability, hence the step is needed to increase viability, especially in seeds that have undergone a deterioration (deterioration) which results in less optimum storage conditions. This study aims to examine the treatment of soaking time with bean sprout extract and ZPT (GA₃ + NAA) to improve seed viability that has declined. This research was conducted at the Seed and Science Laboratory and Screen House of the Faculty of Agriculture, Tadulako University, Palu, in February to June 2019. This study uses a completely randomized design factorial pattern. The first factor is immersion control 0 hours, 6 hours, 12 hours and 18 hours. The second factor is bean sprout extract and GA₃ + NAA were repeated 3 times to obtain 24 experimental units. Data were analyzed using (ANOVA) and 5% real difference test. The results showed that the immersion time of 6 hours showed the best results on the percentage of germination power that was 73.34%, the maximum growth potential was 83.33%, the increase in plant height was 128.10 cm, the stamina triangle area was 184.96 cm² and the total dry weight was 11.66 g. Soaking time 12 shows root volume 2.00ml while soaking time 18 hours shows seed moisture content 45.18%. The treatment interaction resulted in a germination speed of 5.27 days and a total increase in the number of leaves of 48.80 strands.

Key words ; Soking Time, deterioration, tauge extract

ABSTRAK

Tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu tanaman sektor perkebunan bernilai ekonomi tinggi, benih kakao termasuk benih rekalsitran dan mudah mengalami penurunan viabilitasnya, karenanya diperlukan langkah peningkatan viabilitas terutama pada benih yang telah mengalami kemunduran (deteriorasi) yang di akibatkan kondisi penyimpanan yang kurang optimum. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji perlakuan lama perendaman dengan ekstrak tauge dan ZPT (GA₃+NAA) untuk meningkatkan viabilitas benih yang telah mengalami kemunduran. Penelitian ini di laksanakan di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih dan Screen House Fakultas Pertanian Universitas Tadulako Palu, pada bulan Februari sampai Juni 2019. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap pola faktorial. Faktor pertama yaitu lama perendaman kontrol 0 jam, 6 jam, 12 jam dan 18 jam. Faktor ke dua yaitu ekstrak tauge dan GA₃ + NAA di ulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 24 unit percobaan. Data di analisis menggunakan

(ANOVA) dan uji beda nyata jujur 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama perendaman 6 jam menunjukkan hasil terbaik pada persentase daya berkecambah yaitu 73,34%, potensi tumbuh maksimum 83,33%, pertambahan tinggi tanaman 128.10 cm, luas segitiga stamina 184,96 cm² dan berat kering total 11,66 g. Lama perendaman 12 menunjukkan volume akar terbaik yaitu 2,00 ml sedangkan lama perendaman 18 jam menunjukkan kadar air benih terbaik yaitu 45,18%. Interaksi perlakuan menghasilkan kecepatan berkecambah 5,27 hari dan total pertambahan jumlah daun 48.80 helai.

Kata kunci ; lama perendaman, deteriorasi, ekstrak tauge.

PENDAHULUAN

Tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu komoditas ekspor yang cukup potensial. Kakao merupakan penghasil devisa negara terbesar ketiga pada sub sektor perkebunan setelah karet dan kelapa sawit, pentingnya tanaman kakao dalam perekonomian Indonesia, membuat permintaan benih tanaman kakao meningkat.

Ketersediaan benih bermutu menjadi hal penting untuk kesinambungan produksi tanaman. Penggunaan benih bermutu rendah menyebabkan daya adaptasi tanaman di lapang menjadi berkurang, dan berakibat pada produksi tanaman yang rendah. Mutu benih dapat mengalami kemunduran seiring dengan berjalannya waktu dan tidak dapat balik atau irreversibel (Jyoti, 2013).

Pada saat ini penyediaan bibit menjadi suatu permasalahan penting. Untuk memperoleh bibit yang vigor dan baik perlu mendapatkan perlakuan khusus selama dalam pembenihan. Salah satu cara yang diharapkan dapat mendorong pertumbuhan bibit yaitu dengan menggunakan zat pengatur tumbuh alami untuk viabilitas pertumbuhan bibit.

Dalam sistem pertanian zat pengatur tumbuh yang sering digunakan untuk perakaran adalah auksin, namun relatif mahal dan sulit diperoleh. salah satu cara lain yang bisa digunakan untuk meningkatkan viabilitas benih kakao ini yaitu menggunakan zat pengatur tumbuh alami. Salah satu bahan yang dapat digunakan untuk dijadikan sebagai zat pengatur tumbuh yaitu ekstrak tauge kecambah kacang hijau (Budiarti 1999).

Pada kecambah kacang hijau (tauge) komponen air merupakan bagian yang terbesar dibandingkan dengan komponen lainnya. Gula kacang hijau didapatkan dalam bentuk sukrosa, fruktosa, dan glukosa. Penggunaan ekstrak tauge cukup berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai salah satu sumber zat pengatur tumbuh alami yang ramah lingkungan, murah dan mudah didapat. (Wattimena, 2000).

Pada ekstrak tauge mengandung berbagai senyawa-senyawa salah satunya yaitu auksin, giberelin dan sitokinin dalam jumlah tertentu. Kombinasi auksin dan giberelin dapat memacu perkembangan jaringan pembuluh dan mendorong pembelahan sel pada benih sehingga mendukung viabilitas benih (Rusmin, 2011).

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengkaji perlakuan lama perendaman dengan ekstrak tauge dan GA₃ + NAA terbaik terhadap peningkatan viabilitas benih kakao yang telah mengalami kemunduran (deteriorasi).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini di laksanakan di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih dan di Screen House Fakultas Pertanian Universitas Tadulako Palu Sulawesi Tengah, pada bulan Februari sampai Juni 2019.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu oven, bak perkecambahan, meter/penggaris, alat dokumentasi, pipet tetes, gelas ukur (1000 ml), tabung reaksi (25 ml), pengaduk, pinset, dan alat tulis - menulis.

Bahan yang digunakan adalah , benih kakao klon Sulawesi 2 yang telah mengalami kemunduran dengan cara dibiarkan selama 7 hari diruang terbuka, benih kakao diperoleh dari kebun rakyat di Desa Astina, Kecamatan Torue, Parigi Moutong, kecambah kacang hijau 4 hari, GA₃ 0.025 ppm, NAA 0.025 ppm dan pasir steril.

Penelitian ini disusun dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial. Faktor pertama yaitu lama perendaman yang terdiri atas kontrol/tanpa perendaman (0), perendaman 6 jam (6), perendaman 12 jam (12), perendaman 18 jam (18), Faktor ke dua yaitu ekstrak tauge (ET) dan GA₃ 0.025ppm + NAA 0.025ppm (GN). Sehingga terdapat 8 perlakuan, masing-masing perlakuan diulang 3 kali, sehingga diperoleh 24 unit percobaan, masing-masing unit percobaan

menggunakan 5 butir benih sehingga total benih yang digunakan adalah 105 butir.

Adapun tehnik pelaksanaan dalam penelitian ini yaitu 1) Seleksi buah kakao. 2) ekstraksi benih kakao. 3) Benih dibiarkan pada ruang terbuka selama 7 hari. 4) 100g tauge diblender + air 100ml, kemudian disaring dan ditambah dengan 700ml aquades. 5) Persiapan ZPT GA₃ 0.025ppm dan NAA 0.025 ppm. 6) Perendaman benih sesuai perlakuan. 7) Penyemaian benih. 8) pengamatan.

Variabel pengamatan. Variabel pengamatan yang diamati meliputi :

Kadar air benih (%). Pengukuran kadar air benih di ukur sebelum dan setelah benih diberi perlakuan dengan cara benih dioven pada suhu 60⁰c selama 24 jam. Rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$KA = \frac{\text{Bobot Basah} - \text{Bobot Kering}}{\text{Bobot Basah}} \times 100\%$$

(Sadjad, 1993)

Kecepatan berkecambah (rata-rata hari). Kecepatan berkecambah dihitung berdasarkan jumlah persentase kecambah per hari dan dihitung berdasarkan munculnya radikula sampai hari ke14 setelah tanam. Rumus yang digunakan yaitu sebagai berikut :

$$\bar{x} \text{ hari} = \frac{N_1T_1 + N_2T_2 + N_3T_3 + \dots + N_nT_n}{\sum \text{benih yang berkecambah normal}}$$

(Sutopo, 1988)

Daya berkecambah (%). Perhitungan persentase daya berkecambah dilakukan dengan cara menghitung benih yang berkecambah normal pada saat benih berumur 14 HST. Rumus yang digunakan yaitu :

$$DB = \frac{\text{jumlah benih berkecambah normal}}{\text{jumlah benih di kecambahkan}} \times 100\%$$

(Sadjad, 1993).

Potensi tumbuh maksimum (%). Perhitungan persentase potensi tumbuh maksimum dilakukan dengan cara

menghitung semua benih yang berkecambah pada saat benih berumur 14 HST. Untuk menghitung persentase Potensi tumbuh maksimum menggunakan rumus yaitu;

$$PTM = \frac{\text{jumlah benih berkecambah}}{\text{jumlah benih dikecambahkan}} \times 100\%$$

(Sadjad, 1993).

Pertambahan Tinggi bibit (cm) . Pengukuran pertambahan tinggi bibit dilakukan pada saat benih telah dipindah ke media pembibitan 3 MSS minggu setelah semai (MSS), diamati setiap dua minggu setelah proses pembibitan selama delapan minggu.

Pertambahan Jumlah daun (helai). Perhitungan pertambahan jumlah daun dilakukan pada saat benih telah dipindahkan ke media pembibitan (3 MSS) diamati setiap dua minggu setelah tanam selama delapan minggu.

Luas segitiga stamina (cm²). Pengukuran luas segitiga stamina dalam satuan sentimeter kuadrat (cm²) yang diukur mulai dari pangkal batang sampai pada pertumbuhan dua daun pertama yang sejajar, pengukuran dilakukan pada 10 MST. Rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$LSS = \frac{1}{2} \times \text{alas} \times \text{tinggi}$$

(Sadjad, 1993)

Volume akar (ml). Pengukuran volume akar dilakukan pada akhir pengamatan (10 MSS) dengan cara merendam akar pada gelas ukur 25ml.

Bobot kering total (g). Pengukuran bobot kering total diukur dengan cara mengoven seluruh bagian tanaman dengan suhu 60⁰C selama 24 jam, yang dilakukan pada akhir pengamatan 10 MSS. Rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$BKT = \frac{\text{Bobot Basah} - \text{Bobot Kering}}{\text{Bobot Basah}} \times 100\%$$

(Sadjad, 1993).

Tabel 1. Rata-rata kadar air benih kakao benih kakao berdasarkan lama perendaman pada berbagai zat pengatur tumbuh.

Perlakuan	Kadar air benih(%)
Kontrol	36.51 a
Perendaman 6 jam	42.66 b
Perendaman 12 jam	43.65 b
Perendaman 18 jam	45.18 c
BNJ 5%	1.3735

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf pada baris (a,b,dan c) yang sama, tidak berbeda pada taraf BNJ 0,05

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air Benih. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman benih kakao berpengaruh nyata terhadap kadar air benih. Rata-rata kadar air benih ditampilkan pada Tabel 1.

Uji BNJ 5% (Tabel 1) menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman 18 jam memiliki kadar air paling tinggi yaitu 45.18% dan berbeda nyata dibandingkan perlakuan lainnya. Perendaman 12 jam memiliki kadar air yang tidak berbeda dengan perendaman 6 jam yaitu 43.65% dan 42.66% . Sedangkan untuk perlakuan kontrol atau tanpa perendaman memiliki kadar air paling rendah yaitu 36.51%.

Kecepatan Berkecambah. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman pada zat pengatur tumbuh menunjukkan interaksi yang nyata terhadap kecepatan berkecambah benih kakao.

Rata-rata kecepatan berkecambah benih kakao ditampilkan pada Tabel 2.

Uji BNJ 5% (Tabel 2) menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman 18 jam dengan ekstrak tauge tidak berbeda dengan perlakuan lama perendaman 12 jam dengan ZPT GA₃ 0.025 ppm + NAA 0.025 ppm menghasilkan kecepatan berkecambah tercepat yaitu 5.27 hari dan 6.00 hari, berbeda dengan perlakuan lainnya. Perlakuan perendaman pada ekstrak tauge dengan lama perendaman 12 jam, 6 jam dan kontrol memberikan kecepatan yang tidak berbeda. Perlakuan perendaman pada ZPT GA₃ 0.025 ppm + NAA 0.025 ppm dengan lama perendaman 6 jam dan kontrol memberikan kecepatan yang tidak berbeda. Perlakuan perendaman pada ZPT GA₃ 0.025 ppm+NAA 0.025 ppm dengan perendaman 18 jam memberikan kecepatan berkecambah paling lambat yaitu 7.85 hari.

Tabel 2. Rata-rata kecepatan berkecambah benih kakao berdasarkan lama perendaman pada berbagai zat pengatur tumbuh.

Perlakuan	Kecepatan berkecambah(rata-rata hari)				BNJ 5%
	Kontrol	6 jam	12 jam	18 jam	
Ekstrak tauge	_q 6.60 ^b	_q 6.73 ^b	_q 6.77 ^b	_p 5.27 ^a	0.370
Giberelin 0.025+ NAA 0.025	_p 6.60 ^b	_p 6.87 ^b	_p 6.00 ^a	_q 7.58 ^c	
BNJ 5%	0.304				

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf pada baris (a,b, dan c) dan kolom (p,q, dan r) yang sama, tidak berbeda pada taraf BNJ 0,05

Tabel 3. Rata-rata daya berkecambah benih kakao berdasarkan lama perendaman pada berbagai zat pengatur tumbuh.

Perlakuan	Daya berkecambah(%)
Kontrol	50.00 a
Perendaman 6 jam	73.34 d
Perendaman 12 jam	66.67 c
Perendaman 18 jam	56.67 b
BNJ 5%	3.301

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf pada baris (a,b,dan c) yang sama, tidak berbeda pada taraf BNJ 0,05

Tabel 4. Rata-rata potensi tumbuh maksimum benih kakao berdasarkan lama perendaman pada berbagai zat pengatur tumbuh.

Perlakuan	Potensi tumbuh maksimum(%)
Kontrol	63.33 a
Perendaman 6 jam	83.33 d
Perendaman 12 jam	78.33 c
Perendaman 18 jam	71.67 b
BNJ 5%	4.105

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf pada baris (a,b,dan c) yang sama, tidak berbeda pada taraf BNJ 0,05

Daya Berkecambah. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman berpengaruh nyata terhadap daya berkecambah benih kakao. Rata-rata daya berkecambah ditampilkan pada Tabel 3.

Uji BNJ 5% (Tabel 3) menunjukkan bahwa perlakuan perendaman benih kakao 6 jam menghasilkan persentase daya berkecambah tertinggi yaitu 73.34% berbeda dibandingkan perlakuan lainnya, sedangkan perlakuan tanpa perendaman menghasilkan daya berkecambah paling rendah yaitu 50.00%.

Potensi Tumbuh Maksimum. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman berpengaruh nyata terhadap potensi tumbuh maksimum. Rata-rata potensi tumbuh maksimum ditampilkan pada Tabel 4.

Uji BNJ 5% (Tabel 4) menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman 6 jam menunjukkan hasil potensi tumbuh

maksimum paling tinggi yaitu 83.33% berbeda dengan perlakuan lainnya. Potensi tumbuh maksimum paling rendah terdapat pada perlakuan tanpa perendaman yaitu 63.33%.

Pertambahan Tinggi Tanaman. Sidik ragam pada 6 MST dan 8 MST menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman berpengaruh nyata terhadap pertambahan tinggi tanaman. Rata-rata pertambahan tinggi tanaman ditampilkan pada Tabel 5.

Uji BNJ 5% (Tabel 5) menunjukkan bahwa pada 6 MST lama perendaman 6 jam dan lama perendaman 18 jam memberikan pertambahan tinggi tanaman paling tinggi yaitu 6.74 cm dan 6.43 cm berbeda dengan perlakuan lainnya, sedangkan perlakuan tanpa perendaman menunjukkan pertambahan tinggi tanaman paling rendah yaitu 4.65 cm. Pada umur 8 MST lama perendaman 6 jam menghasilkan pertambahan tinggi tanaman paling tinggi

yaitu 4.50 cm berbeda dengan perlakuan lainnya, sedangkan perlakuan tanpa perendaman menghasilkan pertambahan tinggi tanaman paling rendah yaitu 3.08 cm.

Pertambahan Jumlah Daun. Sidik ragam pada 6 MST dan 8 MST menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman berpengaruh nyata terhadap pertambahan jumlah daun. Rata-rata pertambahan jumlah daun ditampilkan pada Tabel 6.

Uji BNJ 5% (Tabel 6) menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman 6 jam pada 6 MST menghasilkan pertambahan jumlah daun paling banyak yaitu 2.93 helai, berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan kontrol menghasilkan

pertambahan jumlah daun paling sedikit yaitu 2.47 helai. Perlakuan lama perendaman 6 jam dan 12 jam pada 8 MST menghasilkan pertambahan jumlah daun paling banyak yaitu 3.78 helai dan 3.47 helai berbeda dibandingkan perlakuan lainnya. Sedangkan perlakuan tanpa perendaman memiliki pertambahan jumlah daun paling sedikit yaitu 2.41 helai.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang nyata antara perlakuan lama perendaman dan zat pengatur tumbuh terhadap total pertambahan jumlah daun. Rata-rata total pertambahan jumlah daun ditampilkan pada Tabel 7.

Tabel 5. Rata-rata pertambahan tinggi tanaman kakao berdasarkan lama perendaman untuk 6 MST dan 8 MST.

Perlakuan	Pertambahan tinggi tanaman (cm)	
	6 MST	8 MST
Kontrol	4.65 a	3.08 a
Perendaman 6 jam	6.74 c	4.50 d
Perendaman 12 jam	5.74 b	3.74 c
Perendaman 18 jam	6.43 c	3.23 b
BNJ 5%	0.667	0.1251

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf sama pada kolom yang sama pada taraf uji BNJ 0,05

Tabel 6. Rata-rata pertambahan jumlah daun tanaman kakao berdasarkan lama perendaman untuk 6 MST dan 8 MST.

Perlakuan	Pertambahan jumlah daun (helai)	
	6 MST	8 MST
Kontrol	2.47 a	2.41 a
Perendaman 6 jam	2.93 d	3.78 c
Perendaman 12 jam	2.60 c	3.47 c
Perendaman 18 jam	2.73 b	3.23 b
BNJ 5%	0.154	0.444

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf sama pada kolom yang sama, pada taraf uji BNJ 0,05

Tabel 7. Rata-rata total pertambahan jumlah daun tanaman kakao berdasarkan perlakuan lama perendaman pada zat pengatur tumbuh 2 MST dan 10 MST.

Perlakuan	Rekap total pertambahan jumlah daun (helai)				BNJ 5%
	Kontrol	6 jam	12 jam	18 jam	
Ekstrak tauge	_p 8.73 ^a	_q 12.47 ^c	_p 9.07 ^a	_p 9.73 ^b	0.723
Giberelin 0.025+ NAA 0.025	_p 8.73 ^a	_p 10.00 ^b	_q 10.73 ^c	_q 11.07 ^c	
BNJ 5%	0.594				

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf pada baris (a,b, dan c) dan kolom (p,q, dan r) yang sama, tidak berbeda pada taraf BNJ 0,05

Tabel 8. Rata-rata luas segitiga stamina tanaman kakao berdasarkan lama perendaman pada berbagai zat pengatur tumbuh.

Perlakuan	Luas segitiga stamina (cm ²)
	10 MST
Kontrol	105.29 a
Perendaman 6 jam	184.96 c
Perendaman 12 jam	172.19 c
Perendaman 18 jam	137.76 b
BNJ 5%	17.136

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf pada baris (a,b,dan c) yang sama, tidak berbeda pada taraf BNJ 0,05.

Tabel 9. Rata-rata volume akar tanaman kakao berdasarkan lama perendaman benih kakao pada berbagai zat pengatur tumbuh.

Perlakuan	Volume Akar (ml)
	10 MST
Kontrol	1.66 a
Perendaman 6 jam	1.97 c
Perendaman 12 jam	2.00 c
Perendaman 18 jam	1.83 b
BNJ 5%	0,119

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf sama pada kolom yang sama, masing-masing perlakuan tidak berbeda nyata pada taraf uji BNJ 0,05

Uji BNJ 5% (Tabel 7) menunjukkan bahwa interaksi perlakuan lama perendaman 6 jam dengan ekstrak tauge menunjukkan pertambahan jumlah daun paling banyak yaitu 12,47 helai dan tidak berbeda dengan lama perendaman 18 jam dengan GA₃ 0.025 ppm+ NAA 0.025 ppm yaitu 11.07 helai, dan perendaman 12 jam dengan pemberian GA₃ 0.025 ppm+ NAA 0.025 ppm yaitu 10,73 helai, berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan tanpa

perendaman tidak berbeda dengan lama perendaman 12 jam menggunakan ekstrak tauge yaitu menghasilkan jumlah daun paling sedikit yaitu 8.73 helai dan 9.07 helai.

Luas Segitiga Stamina. Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman berpengaruh nyata terhadap luas segitiga stamina tanaman kakao. Rata-rata luas segitiga stamina ditampilkan pada Tabel 8.

Tabel 10. Rata-rata bobot kering total benih kakao berdasarkan lama perendaman pada berbagai zat pengatur tumbuh.

Perlakuan	Bobot kering total (g)
	10 MST
Kontrol	7.43 a
Perendaman 6 jam	11.66 d
Perendaman 12 jam	9.88 c
Perendaman 18 jam	9.69 b
BNJ 5%	0.174

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf sama pada kolom yang sama masing-masing perlakuan berbeda nyata pada taraf uji BNJ 0,05

Uji BNJ 5% (Tabel 8) menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman 6 jam menunjukkan luas segitiga stamina tertinggi yaitu 184.96 cm² dan tidak berbeda dengan lama perendaman 12 jam yaitu 172.19 cm². Perlakuan tanpa perendaman menunjukkan luas segitiga stamina paling rendah yaitu 105.29 cm².

Volume Akar. Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman berpengaruh nyata terhadap volume akar tanaman kakao. Rata-rata volume akar ditampilkan pada Tabel 9.

Uji BNJ 5% (Tabel 9) menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman 12 jam menunjukkan volume akar paling tinggi yaitu 2,00 ml dan tidak berbeda dengan lama perendaman 6 jam yaitu 1.97 ml tetapi berbeda dengan perendaman 18 jam. Perlakuan tanpa perendaman menunjukkan volume akar paling rendah yaitu 1.66 ml.

Bobot Kering Total. Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman berpengaruh nyata terhadap bobot kering total tanaman kakao. Rata-rata bobot kering total tanaman kakao ditampilkan pada Tabel 10.

Uji BNJ 5% (Tabel 10) menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman 6 jam menghasilkan bobot kering total tanaman kakao tertinggi yaitu 11.66 g, berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perendaman 12 jam menghasilkan bobot kering total tanaman 9.88 g berbeda nyata dengan lama perendaman 18 jam yaitu 9.69 g dan berbeda nyata dengan kontrol yaitu 7.43 g.

Pembahasan

Rata-rata kadar air benih (Tabel 1) menunjukkan perlakuan lama perendaman benih kakao selama 18 jam sangat berpengaruh terhadap peningkatan kadar air benih, karena benih kakao yang awalnya mengalami penurunan kadar air yang disebabkan penyimpanan selama 7 hari diruangan terbuka, setelah diberikan perlakuan lama perendaman pada berbagai zat pengatur tumbuh, benih mengalami imbibisi sehingga kadar air benih meningkat kembali dari 36.51% sampai 45.18%.

Kusumo (1990) berpendapat bahwa salah satu cara perlakuan yang dapat diberikan pada benih yaitu dengan cara merendam benih. Perendaman ini memungkinkan benih mengalami imbibisi sehingga kadar air benih setelah perendaman akan meningkat dan menstimulir perkecambahan.

Perlakuan perendaman 6 jam pada berbagai zat pengatur tumbuh dapat meningkatkan daya berkecambah (Tabel 3), potensi tumbuh maksimum (Tabel 4), pertambahan tinggi tanaman (Tabel 5), pertambahan jumlah daun (Tabel 6), luas segitiga stamina (Tabel 8) dan bobot kering total tanaman kakao (10). Hal ini dikarenakan perlakuan lama perendaman mempengaruhi proses awal metabolisme sel-sel embrio didalam benih. Setelah menyerap ZPT eksogen yang telah diberikan, didalam benih akan terjadi reaksi perombakan dan sintesa komponen-komponen

sel untuk proses perkecambahan. Proses ini akan berlangsung terus menerus dan merupakan pendukung dari pertumbuhan awal hingga dewasa. Sebagaimana menurut Sutopo (2012), bahwa tahapan pertama suatu perkecambahan benih dimulai dengan proses penyerapan air oleh benih. karena tahap awal dan proses perkecambahan adalah peristiwa imbibisi air atau proses masuknya air ke dalam biji.

Selain proses metabolisme, perendaman juga menyebabkan tekstur benih menjadi lunak sehingga mempermudah radikula dan plumula untuk tumbuh mulai dari perkecambahan hingga menjadi bahan tanam.

Menurut Schmidt (2002), penyerapan air yang dilakukan oleh embrio dan endosperma menyebabkan pembengkakan dari kedua struktur, mendesak kulit benih yang sudah lunak sampai pecah dan memberikan ruang untuk keluarnya akar dan akan mempercepat pertumbuhan.

Menurut Suseno (2000), bahwa persentase perkecambahan yang tinggi karena terjadinya metabolisme sel-sel embrio setelah menyerap air yang didalamnya berlangsung reaksi perombakan yang biasa disebut katabolisme dan sintesa komponen-komponen sel untuk pertumbuhan atau yang dikenal dengan anabolisme. Proses metabolisme ini berlangsung terus dan merupakan pendukung dari pertumbuhan kecambah hingga dewasa

Oben dkk (2014), menyatakan bahwa perlakuan perendaman terhadap benih mempengaruhi kecepatan tumbuh yang baik, karena air dan oksigen yang dibutuhkan untuk perkecambahan dapat masuk kedalam benih tanpa halangan sehingga benih dapat berkecambah dan tumbuh dengan baik.

Namun jika perlakuan lama perendaman terlalu lama akan menyebabkan kerusakan benih itu sendiri hal ini dikarenakan benih akan berada pada kondisi anaerob yang menyebabkan proses pembusukan radikula yang terjadi pada

beberapa benih. Menurut Schmidt (2002), penambahan waktu perendaman akan menurunkan laju aktivitas enzim karena semakin lama benih direndam dalam kondisi anaerob (kurang oksigen) akan menstimulir proses fermentasi di dalam benih.

Rata-rata volume akar (Tabel 9) menunjukkan perlakuan lama perendaman 12 jam menghasilkan volume akar paling tinggi. Perlakuan perendaman dapat mendorong pertumbuhan kakao menjadi optimum, karena benih yang disimpan selama 7 hari telah mengalami pemulihan dengan pemberian perlakuan perendaman. Selain itu perlakuan perendaman juga mampu membantu pertumbuhan bintil-bintil akar saat proses perkecambahan. Menurut Wattimena (2000) perlakuan perendaman pada benih dapat membantu pembentukan akar dan batang yang berhubungan dengan proses pertumbuhan.

Perendaman 18 jam menggunakan ekstrak tauge memberikan kecepatan berkecambah tercepat yaitu 5,27 hari tidak berbeda dengan perendaman 12 jam menggunakan GA₃ 0.025 ppm + NAA 0.025 ppm yaitu 6.00 hari. Interaksi perlakuan lama perendaman dan zat pengatur tumbuh memberikan kecepatan berkecambah (Tabel 2) dan juga mempengaruhi jumlah total daun yaitu perendaman selama 12 jam menghasilkan jumlah daun terbanyak 12.47 helai dan tidak berbeda dengan perendaman menggunakan GA₃ 0.025 ppm + NAA 0.025 ppm selama 12 jam dan 18 jam menghasilkan jumlah total daun 10.73 helai dan 11.07 helai. Hal ini dikarena pada zat pengatur tumbuh ekstrak tauge terdapat zat pengatur tumbuh alami berupa giberelin, auksin dan sitokinin dalam jumlah tertentu yang dapat mendorong perkecambahan benih, tentunya senyawa-senyawa itu akan lebih berpengaruh apabila dikombinasikan dengan perendaman.

Sejalan dengan pendapat Rusmin (2011), auksin merupakan ZPT yang berperan dalam perpanjangan sel pucuk

atau tunas tanaman. Selain memacu pemanjangan sel yang menyebabkan pemanjangan batang dan akar, kombinasi auksin dan giberelin memacu perkembangan jaringan pembuluh dan mendorong pembelahan sel pada kambium pembuluh sehingga mendukung pertumbuhan diameter batang.

Menurut Marlina (2018), bahwa perendaman dan pemberian zat pengatur tumbuh alami ekstrak tauge memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan bibit karet dibandingkan pemberian zat pengatur tumbuh sintetis lainnya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Perlakuan perendaman benih kakao selama 6 jam menunjukkan hasil rata-rata paling tinggi terhadap kecepatan berkecambah, daya berkecambah, potensi tumbuh maksimum, tinggi tanaman, jumlah daun, luas segitiga stamina dan bobot kering total tanaman. Pada perendaman benih kakao selama 18 jam menunjukkan hasil tertinggi terhadap kadar air benih, sedangkan pada perendaman selama 12 menunjukkan hasil tertinggi terhadap volume akar.
2. Ekstrak tauge terbukti dapat menstimulasi perkecambahan dan pertumbuhan benih yang telah mengalami kemunduran sampai 50%.
3. Pemberian zat pengatur tumbuh alami ekstrak tauge dengan lama perendaman 6 jam dapat mensubstitusi zat pengatur tumbuh Giberelin 0.025 ppm + NAA 0,025 ppm.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan yang mengkaji lama perendaman benih menggunakan ekstrak tauge atau zat

pengatur tumbuh sintetis dengan perendaman yang lebih cepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiarti, T. 1999. Konservasi Vigor Benih Rekalsitran Kakao (*Theobroma cacao* L.) dengan Penurunan Kadar Air dan Proses Invigorasinya. Disertasi. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Jyoti, C.P. 2013. *Seed Deterioration. International Journal of Life Sciences Biotechnology and Pharma Research*. 2(3):374-385.
- Kusumo, S. 1990. Zat Pengatur Tumbuh Tanaman. Penerbit CV. Yasaguna. Jakarta.
- Marlina, 2018. "Pertumbuhan Media Tanam Granul Dari Tanah Liat Terhadap Pertumbuhan Sayuran Hidroponik Sistem Sumbu". *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*. Vol 4. No. 2. Hal 143-150.
- Oben, Bintoro., dan Riniarti, Melya. 2014. Pengaruh Perendaman Benih pada Berbagai Suhu Awal Air terhadap Viabilitas Benih Kayu Afrika (*Maesopsis eminii*). *Jurnal Sylva Lestari* (2)1:101-108.
- Rusmin, D. 2011. Pengaruh pemberian Gas pada berbagai konsentrasi dan lama imbibisi terhadap peningkatan viabilitas benih puwoceng. *Jurnal Litri* Vol : 17 No :3.
- Sadjad, S 1993. Dari Benih Kepada Benih. Gramedia Widiasara Indonesia. Jakarta.
- Schmidt, L. 2002. Pedoman Penanganan Benih Tanaman Hutan Tropis dan Subtropis. Buku. Direktorat Jenderal Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial Departemen Kehutanan, Jakarta.
- Soseno, S. 2000. Bertanam Aren. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sutopo, L. 2012. Teknologi Benih. Rajawali Press Jakarta.
- L. 1988. Teknologi Benih. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Wattimena G.A. 2000. Zat pengatur tumbuh tanaman PAU bioteknologi. IPB. Bogor.