



KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
JURNAL ILMIAH BIOLOGI EKSPERIMEN DAN KEANEKARAGAMAN HAYATI



Sekretariat: Gedung Biologi Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung  
Jl. Prof. Dr. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145  
e-mail: [jurnal.bekh@gmail.com](mailto:jurnal.bekh@gmail.com) Telp: 0721 –704625 Fax. 0721 – 704625

### TANDA TERIMA NASKAH ARTIKEL ILMIAH

Pada tanggal 23 Januari 2018 telah diterima dari:

Nama : Mizan Sahroni, dkk

Instansi : Jurusan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Lampung

Naskah artikel ilmiah dengan judul:

**“Pengaruh Perendaman Dan Letak Posisi Biji Dalam Buah Terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Kecambah Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.)”**

Naskah artikel ilmiah tersebut saat ini masih dalam proses telaah oleh *reviewer* dan akan diterbitkan dalam Jurnal Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman Hayati (J-BEKH) pada volume dan nomor mendatang.

Demikian tanda terima naskah artikel ilmiah ini dibuat, untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Bandar Lampung, 23 Januari 2018

Sekretaris Redaksi,



Priyambodo, M.Sc.

# Pengaruh Perendaman Dan Letak Posisi Biji Dalam Buah Terhadap Perkecambahan Dan Pertumbuhan Kecambah Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.)

Mizan Sahroni<sup>1</sup>, Tundjung T. Handayani<sup>2</sup>, Yulianti<sup>2</sup>, Zulkifli<sup>2</sup>.

1. Mahasiswa jurusan biologi FMIPA UNILA
2. Dosen Jurusan biologi FMIPA UNILA  
e-mail: [m.sahroni18@gmail.com](mailto:m.sahroni18@gmail.com)

## ABSTRAK

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu tanaman yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Kakao sendiri menjadi penyumbang devisa negara terbesar ke 3 dari sektor perkebunan setelah karet dan sawit. banyaknya jumlah perkebunan kakao menyebabkan kebutuhan akan bibit kakao meningkat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Pengaruh Perendaman Dan Letak Posisi Biji Dalam Buah Terhadap Perkecambahan Dan Pertumbuhan Kecambah Biji Kakao. Penelitian dilaksanakan pada bulan November-Desember 2017 di laboratorium Botani Jurusan Biologi Fakultas matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung. penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial, faktor A perendaman (0 jam dan 24 jam), faktor b letak posisi biji dalam buah kakao (pangkal, tengah, ujung buah). Sehingga di dapatkan 6 kombinasi perlakuan yang masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4x. Variabel yang diukur dalam penelitian ini adalah panjang akar, berat kering dan kandungan klorofil. Data yang diperoleh akan dianalisis dengan analisis ragam pada 5%, jika ada perbedaan signifikan pada interaksi antara faktor A dan faktor B, dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5%. Hasil penelitian menunjukkan kombinasi perlakuan perendaman dan letak posisi biji memberikan pengaruh nyata terhadap persentase perkecambahan, tinggi tanaman dan berat kering, klorofil b dan klorofil total Namun tidak berpengaruh nyata untuk rasio tunas akat dan klorofil a. Perlakuan A2B1 dan A2B2 menjadi perlakuan yang paling efektif dalam menstimulasi perkecambahan dan pertumbuhan kecambah biji kakao.

Kata kunci : Kakao (*Theobroma cacao* L.), perendaman, letak posisi biji dalam buah.

## Pendahuluan

Peran kakao sebagai penyumbang devisa negara terbesar ke 3 dari sektor perkebunan dengan nilai sebesar US \$ 701 juta (Kementan, 2015) dan tingginya harga kakao dipasaran mengakibatkan minat berkebun kakao dan perluasan wilayah perkebunan kakao meningkat dengan pesat (Prawoto dkk, 2005). Peningkatan luas wilayah perkebunan kakao menyebabkan kebutuhan akan bibit kakao yang berkualitas juga meningkat. Bibit yang berkualitas sangat dipengaruhi oleh pemilihan biji sebagai benih serta perkecambahan dan pertumbuhan kecambah itu sendiri (Sulistiyani dkk, 2014). Proses perkecambahan sangat bergantung pada kondisi internal biji yaitu endosperm biji tersebut. Hasil metabolit seperti karbohidrat, lemak dan protein yang

terkandung di dalam endosperm akan berperan sebagai cadangan makanan untuk pertumbuhan embrio. Selain itu perkecambahan juga dipengaruhi oleh kemampuan imbibisi biji serta ketersediaan air di lingkungan. Secara fisik air berperan untuk membantu melunakkan kulit biji melalui proses imbibisi, selain itu air juga berperan untuk memicu aktivasi enzim-enzim yang berperan dalam perombakan cadangan makanan melalui proses respirasi (Sutopo, 2002). Salah satu cara untuk mempercepat proses perkecambahan adalah dengan melakukan perendaman terhadap biji sebelum biji dikecambahkan. Menurut Naemah (2012), perendaman dengan air selama 24 jam dapat meningkatkan persentase perkecambahan benih jelutung sampai 93%. faktor lain yang berpengaruh adalah kondisi fisiologis dan viabilitas biji itu sendiri. Menurut Iremiren *et al* (2007), ukuran biji kakao dan letak posisi biji dalam buah kakao mempengaruhi kecepatan berkecambah, persentase perkecambahan serta pertumbuhan dari kecambah tersebut, dimana biji yang berada pada bagian posterior memiliki viabilitas yang lebih rendah.

## **Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh interaksi antara perendaman dan letak posisi biji dalam buah terhadap perkecambahan dan pertumbuhan kecambah biji kakao.
2. Mengetahui kombinasi perlakuan yang paling menstimulasi perkecambahan dan pertumbuhan kecambah biji kakao.

## **Metode**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober sampai November 2017 di Laboratorium Botani Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah nampan, polibag ukuran 5 kg, neraca, alat tulis, kamera, gelas ukur, tabung reaksi, pipet tetes, oven, mortar. Baha yang digunakan adalah tanah, air, biji kakao sebanyak 600 biji yang diperoleh dari perkebunan kakao di hanura, aquades. Rancangan penelitian ini disusun dengan pola dasar Rancangan Acak Lengkap (RAL), faktorial dengan 2 faktor. Faktor A : perendaman biji kakao dengan 2 taraf yaitu 0 jam dan 24 jam, faktor B : posisi biji dalam buah kakao dengan 3 posisi yaitu pangkal, tengah, ujung buah. Kombinasi perlakuan yang digunakan berjumlah 6. Setiap percobaan diulang sebanyak 4 kali, sehingga diperoleh 24 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan adalah 1 buah biji kakao yang dikecambahkan kemudian kecambahnya ditumbuhkan pada polybag ukuran 5kg yang diisi tanah biasa. Variabel yang diamati adalah persentase perkecambahan, tinggi tanaman, berat kering, rasio tunas akar, serta kandungan klorofil a, b, dan total. Data yang diperoleh diuji homogenitasnya dengan uji Lavene, apabila data sudah homogen dilanjutkan dengan Analisis Ragam (ANARA) 5%, jika ada perbedaan (signifikan) pada interaksi antara faktor A dan faktor B, dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5% untuk melihat perbedaan antar perlakuan.

## Hasil

### 1. Persentase Perkecambahan

Perlakuan perendaman dengan kombinasi posisi biji didalam buah kakao memberikan pengaruh terhadap presentase perkecambahan biji kakao (tabel 1.)

**Tabel 1. Persentase kecambah biji kakao**

perlakuan	Persentase kecambah
A1B1	51%
A1B2	44%
A1B3	22%
A2B1	81%
A2B2	74%
A2B3	44%

### 2. Tinggi Tanaman

Berdasarkan uji BNT pada 5% perlakuan perendaman dengan posisi biji di dalam buah memberikan pengaruh pada tinggi tanaman yang dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2. Hasil uji BNT tinggi tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) pada umur 30 hari setelah tanam.**

Perlakuan Perendaman dan Posisi Biji di Dalam Buah	Rata-rata tinggi tanaman (cm) $\mu \pm \text{SE}$
A1B1	13,97 $\pm$ 1,03 <sup>b</sup>
A1B2	14,15 $\pm$ 0,10 <sup>b</sup>
A1B3	8,92 $\pm$ 0,78 <sup>a</sup>
A2B1	16,85 $\pm$ 0,61 <sup>c</sup>
A2B2	19,9 $\pm$ 1,09 <sup>d</sup>
A2B3	15,8 $\pm$ 0,92 <sup>bc</sup>

Angka- angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT dengan taraf 5%, dengan Nilai BNT  $\alpha$  5%= 2,45

Berdasarkan hasil uji BNT 5% pada tabel 2. Kombinasi perlakuan yang paling efektif dalam menstimulasi tinggi tanaman adalah perlakuan direndam dengan posisi biji berada di tangan buah (A2B2) dengan rata-rata tinggi yaitu 19,9 cm.

### 3. Berat kering

Berdasarkan uji BNT pada 5% perlakuan perendaman dengan posisi biji di dalam buah memberikan pengaruh pada berat kering tanaman kakao yang dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3. Hasil uji BNT berat kering tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) pada umur 30 hari setelah tanam.**

Perlakuan Perendaman dan Posisi Biji di Dalam Buah	Rata-rata berat kering (gr) $\mu \pm \text{SE}$
A1B1	0,497 $\pm$ 0,05 <sup>b</sup>
A1B2	0,546 $\pm$ 0,08 <sup>b</sup>
A1B3	0,149 $\pm$ 0,03 <sup>a</sup>

A2B1	0,619 ± 0,01 <sup>c</sup>
A2B2	0,874 ± 0,04 <sup>d</sup>
A2B3	0,507 ± 0,07 <sup>b</sup>

Angka- angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT dengan taraf 5%, dengan Nilai BNT  $\alpha$  5%= 0,072

Berdasarkan hasil uji BNT 5% pada tabel 3. Kombinasi perlakuan yang paling efektif dalam menstimulasi berat kering adalah perlakuan direndam dengan posisi biji berada di tengah buah (A2B2) dengan rata-rata berat kering yaitu 0,874 gr.

#### 4. Rasio tunas akar

Berdasarkan uji BNT pada 5% perlakuan perendaman dengan posisi biji di dalam buah tidak memberikan pengaruh pada rasio tunas akar tanaman kakao yang dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4. Hasil uji BNT rasio tunas akar tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) pada umur 30 hari setelah tanam.**

Perlakuan Perendaman dan Posisi Biji di Dalam Buah	Rata-rata Rasio Tunas Akar $\mu = \pm SE$
A1B1	3,75 ± 0,33 <sup>a</sup>
A1B2	2,96 ± 0,39 <sup>a</sup>
A1B3	3,03 ± 1,01 <sup>a</sup>
A2B1	3,83 ± 1,27 <sup>a</sup>
A2B2	3,73 ± 0,38 <sup>a</sup>
A2B3	3,04 ± 0,49 <sup>a</sup>

Angka- angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT dengan taraf 5%, dengan Nilai BNT  $\alpha$  5%= 2,20

Berdasarkan hasil uji BNT 5% pada tabel 4. Semua kombinasi perlakuan tidak memberikan pengaruh yang berbeda untuk rasio tunas akar.

#### 5. Klorofil A

Berdasarkan uji BNT pada 5% perlakuan perendaman dengan posisi biji di dalam buah tidak memberikan pengaruh pada rasio klorofil a tanaman kakao yang dapat dilihat pada tabel 5.

**Tabel 5. Hasil uji BNT klorofil A tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) pada umur 30 hari setelah tanam.**

Perlakuan Perendaman dan Posisi Biji di Dalam Buah	Rata-rata Klorofil A $\mu = \pm SE$
A1B1	1,435 ± 0,13 <sup>a</sup>
A1B2	1,66 ± 0,11 <sup>a</sup>
A1B3	1,551 ± 0,15 <sup>a</sup>
A2B1	1,538 ± 0,16 <sup>a</sup>
A2B2	1,374 ± 0,02 <sup>a</sup>
A2B3	1,611 ± 0,2 <sup>a</sup>

Angka- angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT dengan taraf 5%, dengan Nilai BNT  $\alpha$  5%= 0,41

Berdasarkan hasil uji BNT 5% pada tabel 5. Semua kombinasi perlakuan perendaman dan posisi biji di dalam buah tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap hasil klorofil a.

## 6. Klorofil B

Berdasarkan uji BNT pada 5% perlakuan perendaman dengan posisi biji di dalam buah tidak memberikan pengaruh pada rasio klorofil a tanaman kakao yang dapat dilihat pada tabel 6.

**Tabel 6. Hasil uji BNT klorofil B tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) pada umur 30 hari setelah tanam.**

Perlakuan Perendaman dan Posisi Biji di Dalam Buah	Rata-rata Klorofil B $\mu \pm \text{SE}$
A1B1	0,747 $\pm$ 0,07 <sup>a</sup>
A1B2	0,877 $\pm$ 0,07 <sup>ab</sup>
A1B3	0,804 $\pm$ 0,07 <sup>ab</sup>
A2B1	1,028 $\pm$ 0,09 <sup>b</sup>
A2B2	0,812 $\pm$ 0,08 <sup>ab</sup>
A2B3	0,853 $\pm$ 0,43 <sup>ab</sup>

Angka- angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT dengan taraf 5%, dengan Nilai BNT  $\alpha$  5%= 0,24

Berdasarkan hasil uji BNT 5% pada tabel 6. Kombinasi perlakuan yang paling efektif dalam menstimulasi klorofil B adalah perlakuan direndam dengan posisi biji berada di pangkal buah (A2B1) dengan rata-rata klorofil B yaitu 1,028, sedangkan kombinasi perlakuan yang paling rendah dalam menstimulasi rasio tunas akar adalah perlakuan tidak direndam dengan posisi biji berada di pangkal buah (A1B1) yaitu dengan rata-rata 0,747.

## 7. Klorofil total

Berdasarkan uji BNT pada 5% perlakuan perendaman dengan posisi biji di dalam buah tidak memberikan pengaruh pada rasio klorofil a tanaman kakao yang dapat dilihat pada tabel 7.

**Tabel 7. Hasil uji BNT klorofil total tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) pada umur 30 hari setelah tanam.**

Perlakuan Perendaman dan Posisi Biji di Dalam Buah	Rata-rata Klorofil Total $\mu \pm \text{SE}$
A1B1	0,785 $\pm$ 0,07 <sup>a</sup>
A1B2	0,919 $\pm$ 0,07 <sup>ab</sup>
A1B3	0,845 $\pm$ 0,08 <sup>ab</sup>
A2B1	1,072 $\pm$ 0,08 <sup>b</sup>
A2B2	0,841 $\pm$ 0,08 <sup>ab</sup>
A2B3	0,893 $\pm$ 0,45 <sup>ab</sup>

Angka- angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT dengan taraf 5%, dengan Nilai BNT  $\alpha$  5%= 0,25

Berdasarkan hasil uji BNT 5% pada tabel 7. Kombinasi perlakuan yang paling efektif dalam menstimulasi klorofil total adalah perlakuan direndam dengan posisi biji berada di pangkal buah (A2B1) dengan rata-rata klorofil B yaitu 1,072,

sedangkan kombinasi perlakuan yang paling rendah dalam menstimulasi rasio tunas akar adalah perlakuan tidak direndam dengan posisi biji berada di pangkal buah (A1B1) yaitu dengan rata-rata 0,785.

## **Pembahasan**

Perlakuan perendaman dan posisi biji dalam buah kakao secara nyata mempengaruhi persentase perkecambahan biji, persentase perkecambahan paling tinggi terdapat pada biji yang direndam selama 24 jam dengan posisi biji berada di pangkal buah yaitu mencapai 81%, sedangkan persentase paling rendah terdapat pada perlakuan tidak direndam (0 jam) dengan posisi biji di ujung buah yaitu 22%. Diduga letak posisi biji di dalam buah mempengaruhi viabilitas dari biji yang akan berdampak pada kecepatan berkecambah dan kemampuan berkecambah dari biji itu sendiri, dugaan ini sesuai dengan hasil penelitian Onakoya (2011) menyatakan bahwa persentase perkecambahan kakao tertinggi pada bagian pangkal yang mencapai 81% dan paling rendah adalah pada bagian ujung yaitu 76,6%.

Posisi biji didalam buah diduga mempengaruhi jumlah cadangan makanan yang terkandung di dalamnya, yang secara morfologis dapat dilihat dari ukuran biji dan berat biji. Menurut Sutopo (2002) benih yang berukuran besar dan berat mengandung cadangan makanan lebih banyak dibandingkan benih yang berukuran kecil dan diduga bahwa ukuran embrionya juga lebih besar, kandungan yang tersimpan dalam biji yaitu karbohidrat, protein, lemak dan mineral. Bahan-bahan tersebut diperlukan sebagai bahan baku dan energi bagi embrio pada saat proses perkecambahan berlangsung.

Biji yang direndam memiliki persentase perkecambahan lebih tinggi dibanding biji yang tidak direndam, dalam hal ini perendaman membantu menyediakan kebutuhan air untuk proses perkecambahan sekaligus mempercepat proses imbibisi pada biji. Ghasemi *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa perendaman memberikan efek positif terhadap persentase dan kecepatan berkecambah biji gandum. Menurut Travlos dan Economou (2006) salah satu cara untuk meningkatkan kecepatan dan daya kecambah biji adalah dengan cara perendaman. Selain itu menurut Vitor *et al.* (2016) efek dari perendaman benih dapat meningkatkan potensi fisiologis benih tersebut. Menurut Bennett *et al.* (2013) tujuan perendaman biji adalah untuk menyediakan air bagi biji untuk perkecambahan dalam waktu yang lebih singkat.

Pada penelitian ini banyaknya biji yang tidak berkecambah salah satunya disebabkan oleh serangan jamur saat proses perkecambahan, dimungkinkan dalam penelitian ini serangan jamur menurunkan kemampuan berkecambah dari biji kakao tersebut, hal ini didukung oleh hasil penelitian Prihastanti (2009) yang mengatakan jamur secara pasti dapat mengurangi dan menurunkan viabilitas biji. Justice dan Bass (2002) juga menyatakan bahwa serangan jamur dapat menyebabkan benih kehilangan viabilitas.

Pada penelitian ini kombinasi perlakuan yang paling efektif menstimulasi tinggi tanaman adalah perlakuan perendaman yang dikombinasikan dengan posisi biji di tengah buah (A2B2), kombinasi ini dianggap yang paling memenuhi syarat untuk menunjang pertumbuhan bibit kakao yang meliputi ketersediaan air dan cadangan

makanan yang dimiliki biji, sehingga perlakuan A2B2 memiliki hasil paling efektif pada variabel tinggi tanaman. Diduga perendaman menyediakan air yang cukup untuk transport di dalam tubuh tumbuhan, hasil penelitian Ghasemi *et al.* (2014) menunjukkan perendaman selama 24 memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tunas dibandingkan dengan kontrol yang tidak di rendam. Farooq *et al.* (2006) juga menyatakan bahwa perendaman memberikan hasil positif pada karakter vegetatif tinggi tunas bibit gandum. Hasil penelitian Tavili *et al.* (2011) juga menyatakan bahwa perendaman secara nyata meningkatkan tinggi tunaman *Bromus Sp.* Dibandingkan dengan perlakuan kontrol.

Faktor lain yang mempengaruhi tinggi tanaman adalah cadangan makanan yang terkandung di dalam biji, awal perkecambahan sampai umur tertentu tumbuhan masih menggantungkan kebutuhan hidupnya dari cadangan makanan yang ada di dalam biji. Menurut Iremirene *et al.* (2007) ukuran biji bisa dijadikan tolak ukur jumlah cadangan makanan yang terkandung didalamnya, salah satu yang mempengaruhi persebaran cadangan makanan di dalam buah kakao adalah posisi biji di dalam buah. Diasumsikan bahwa ukuran berkas pengangkut di dalam buah kakao tidak sama antara bagian ujung tengah dengan pangkal, sehingga menyebabkan jumlah cadangan makanan yang terkandung di setiap posisi biji didalam buah juga berbeda-beda. Selama tanaman belum bisa melakukan proses foto sintesis dengan sempurna maka ia akan mengandalkan cadangan makanan yang ada pada biji, jumlah cadangan makanan yang terkandung akan menentukan seberapa optimal pertumbuhan dari tanaman tersebut, meskipun ada faktor lain yang mempengaruhi yaitu kandungan unsur hara di dalam media tanam.

Pada penelitian kombinasi perlakuan perendaman dan tidak direndam dengan posisi biji dalam buah berpengaruh nyata terhadap berat kering tanaman kakao. Berat kering merupakan akumulasi dari hasil fotosintesis yang menyebabkan terjadinya pertumbuhan seperti penambahan tinggi tanaman dan luas daun, penambahan tinggi dan luas daun tersebut akan menyebabkan bertambahnya berat kering tanaman (Giyatmi dkk, 2008). Pada hasil penelitian ini kombinasi perlakuan perendaman (A2) dengan posisi biji berada di tengah buah (B2) memberikan hasil berat kering yang paling tinggi. Tercukupinya kebutuhan air bibit kakao melalui perlakuan perendaman serta cadangan makanan yang paling banyak tersedia pada biji bagian tengah menyebabkan proses metabolisme menjadi lebih optimal sehingga meningkatkan berat kering tanaman. Dugaan ini didukung dengan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Anitha *et al.* (2013) dimana perlakuan perendaman memberikan hasil berat kering yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan kontrol yang tidak direndam. hal ini disebabkan karena perendaman membantu menyediakan air yang lebih bagi tanaman yang nantinya akan digunakan tanaman untuk proses metabolisme seperti fotosintesis, selain itu Santos *et al.* (2009) juga menyatakan bahwa ketersediaan air mempengaruhi tingkat fotosintesis pada tanaman kacang.

Selain itu posisi biji di dalam buah ikut menunjang hasil berat kering, dari semua kombinasi posisi biji di dalam buah dengan perlakuan perendaman selama 24 jam, posisi biji di bagian tengah buah yang memberikan hasil berat kering yang lebih tinggi. Karena biji pada bagian tengah memiliki cadangan makanan yang lebih banyak dibandingkan biji pada bagian ujung dan pangkal. Dugaan ini didukung oleh pendapat Sutardi (2009) yang menyatakan bahwa biji di bagian tengah buah memiliki ukuran

yang lebih besar dan memiliki cadangan makanan yang lebih banyak. Hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Selvi dkk, (2014) juga menyatakan bahwa biji pada tengah menghasilkan berat kering yang lebih tinggi dan efektif dibandingkan biji yang berada di bagian ujung buah.

Pada penelitian ini perlakuan perendaman dan posisi biji dalam buah tidak berpengaruh nyata terhadap rasio tunas akar, hal ini sedikit berbeda dengan hasil penelitian Askari (2013) bahwa perendaman meningkatkan rasio tunas akar tanaman *Aeluropus macrostachys*, perendaman akan menginduksi pembelahan sel pada ujung akar. Diduga penyiraman yang sama saat pertumbuhan vegetatif pada penelitian ini menyebabkan ratio tunas akar tidak berbeda nyata, karena air yang diberikan diduga sudah mencukupi untuk proses metabolisme dan pertumbuhan bibit kakao.

Rasio tunas akar menjadi salah satu ukuran dari pertumbuhan suatu tanaman yang dapat dilihat dari perbandingan antara berat kering akar dengan berat kering tunas, yang digunakan untuk melihat persebaran biomas hasil metabolisme tumbuhan tersebut. Pada penelitian ini berat kering tunas lebih tinggi dibanding berat kering akar, sehingga diasumsikan bahwa hasil metabolisme dari tanaman kakao lebih banyak disimpan pada bagian tunas, asumsi ini didukung oleh pendapat Selvi (2014) yang menyatakan bahwa pada awal pertumbuhan energi hasil perombakan cadangan makanan akan digunakan untuk pertumbuhan akar, namun setelah akar tumbuh maka energi hasil perombakan cadangan makanan akan dialokasikan untuk bagian atas tanaman yaitu bagian batang, tunas dan daun.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan posisi biji dalam buah tidak memberi pengaruh yang nyata terhadap rasio tunas akar, menurut Hoad *et al.* (2001) ada keterkaitan antara pertumbuhan dan perkembangan akar dan tunas, tunas bergantung pada akar untuk memperoleh air dan nutrisi sedangkan akar bergantung pada tunas untuk memperoleh sumber energi (karbohidrat). Sumber energi ini dapat berasal dari perombakan cadangan makanan maupun dari hasil fotosintat, namun dalam hal ini alokasi hasil perombakan cadangan makanan maupun hasil fotosintat lebih dominan pada bagian tunas dibanding akar. Asumsi ini didukung oleh pernyataan Werf (1996) yang menyatakan bahwa tunas memiliki prioritas lebih tinggi untuk akumulasi hasil fotosintat dibandingkan akar. Pada semua perlakuan diduga persebaran hasil metabolisme lebih deminan ke tunas dibandingkan akar sehingga tidak menimbulkan perbedaan yang nyata pada hasil rasio tunas akar.

Pada penelitian ini perlakuan perendaman dan posisi biji dalam buah tidak memberikan pengaruh nyata terhadap klorofil a, namun memberikan pengaruh nyata pada klorofil b dan total. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Fatemeh *et al.* (2017) bahwa perendaman biji selama 12 jam tidak berpengaruh nyata terhadap klorofil a. Hasil ini sedikit berbeda dengan penelitian Yousaf *et al.* (2011) menyatakan bahwa perlakuan perendaman biji tidak berpengaruh nyata terhadap klorofil a dan klorofil total, namun berpengaruh nyata terhadap klorofil b.

Pembentukan klorofil disamping membutuhkan air dan unsur-unsur organik dari cadangan makanan juga membutuhkan unsur-unsur anorganik yang dapat diperoleh dari media tanam, diantara unsur-unsur anorganik yang dibutuhkan untuk pembentukan klorofil adalah unsur Fe dan Mg. Pada penelitian ini media tanam untuk semua perlakuan didiberikan secara homogen, sehingga diasumsikan ketersediaan

unsur-unsur anorganik seperti Fe dan Mg yang dibutuhkan untuk pembentukan klorofil juga tersedia dalam jumlah yang sama di dalam media tanam, dugaan ini didukung oleh pernyataan Suharja dan Sutarno (2009) bahwa pemberian unsur hara dari pemupukan dapat meningkatkan kandungan klorofil a kedua varietas cabai. Unsur-unsur anorganik seperti unsur N, Mg, Fe sangat dibutuhkan dalam pembentukan klorofil sebagai pembentuk sekaligus katalis dalam sintesis protein. Semua tanaman hijau mengandung klorofil a dan b. Klorofil a menyusun 75% total klorofil kandungan klorofil pada tanaman adalah sekitar 1% dari berat kering (Subandi, 2008). Lingga dan Marsono (2001) menyatakan bahwa magnesium diserap oleh tanaman dalam bentuk ion  $Mg^{2+}$ .

Klorofil disintesis dengan cara fotoreduksi protoklorofilid menjadi klorofilid a, yang diikuti oleh esterifikasi fitol membentuk klorofil a. Klorofil a juga terdapat pada daun dengan warna merah kecoklatan tetapi dengan jumlah sedikit. Selanjutnya xantofil dibentuk melalui penggabungan molekul oksigen dengan karoten yang menyebabkan daun berubah warna menjadi hijau kekuningan. Sintesis klorofil a dari klorofilid a tidak membutuhkan cahaya., Perubahan protoklorofilid menjadi klorofilid a pada Angiospermae mutlak membutuhkan cahaya, tetapi pada Gymnospermae (beberapa paku-pakuan dan alga, klorofil dapat dibentuk dalam keadaan gelap (Pandey dan Sinha, 1979).

## KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat dari penelitian ini adalah:

1. Interaksi antara perlakuan perendaman dan posisi biji dalam buah memberikan pengaruh terhadap proses perkecambahan, tinggi tanaman berat kering, klorofil B dan total, namun tidak berpengaruh nyata pada rasio tunas akar dan klorofil A.
2. Kombinasi perlakuan A2B1 dan A2B2 memberikan hasil yang paling optimum terhadap proses perkecambahan dan pertumbuhan kecambah biji kakao.

## Saran

Perlu adanya variasi perlakuan perendaman yang dilakukan untuk penelitian pengaruh perendaman terhadap perkecambahan kakao, misal dengan perbedaan suhu air yang digunakan untuk merendam atau tingkat salinitas air tersebut untuk mengetahui pengaruh perendaman yang lebih luas terhadap perkecambahan dan pertumbuhan kecambah biji kakao.

## DAFTAR PUSTAKA

- E. Ghasemi, M. Goodarzian Ghahfarokhi, B. Darvishi, Z. Heidari Kazafi. 2014. The Effect of Hydro-Priming On Germination Characteristics, Seedling Growth and Antioxidant Activity of Accelerated Aging Wheat Seeds. *Cercet ri Agronomice în Moldova* Vol. XLVII , No. 4: 160.

- Farooq, M, S.M.A. Basra, I. Afzal and A. Khaliq. 2006. Optimization of hydropriming techniques for rice seed invigoration. *Seed Science and Technology*. 34. 507–512.
- Fatemeh Mohajeri<sup>1</sup>, Mahmoud Ramroudi, Mansour Taghvaei, Mohammad Galavi. 20017. Effects of Seed Priming On Chlorophyll Content and Yield Components of Pinto Beans. *IJBPAS*. 6(6): 1069-1085.
- Iremiren, G.O. A.O. Famaye and A.A. Oloyede. 2007. Effects of pod sizes and bean positions in pod on the germination and seedling growth of cocoa (*Theobroma cacao*). *African Crop Science Conference Proceedings* . Vol. 8 : 1979-1982.
- JanaLynn Franke, Brad Geary, and Susan E. Meyer. 2014. Identification of the Infection Route of a *Fusarium* Seed Pathogen into Nondormant *Bromus tectorum* Seeds. *The American Phytopathological Society* Vol. 104, No. 12,
- Kementerian Pertanian. 2015. *Peningkatan Produksi, Produktivitas Tanaman Rempah dan Penyegar: Pedoman Teknis Pengembangan Tanaman Kakao Berkelanjutan*. Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Naemah, Diana. 2012. Teknik Lama Perendaman Terhadap Daya Kecambah Benih Jelutung (*Dyera polyphylla* Steenis). Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru
- Onakoya, Oluwajoba Aramide. 2011. Germination and Growth Performance of Cocoa (*Theobroma cacao* L.) Seedlings As Influenced by The Position of Beans In The Pod, University of Agriculture, Abeokuta, Ogun State.
- Pancaningtyas, Sulistyani. Santoso, Teguh Imam. Sudarsianto. 2014. Studi Perkecambahan Benih Kakao Melalui Metode Perendaman. Vol 30. No 3. Pelita Perkebunan.
- Prawoto, AA, M. Zainunnuroni & Slameto. 2005. Respons Semaian Beberapa Klon Kakao di Pembibitan Terhadap Kadar Lengas Tanah Tinggi. *Pelita Perkebunan* 2005, 21(2), 90—105.
- Prihastanti, Erma. Perkecambahan Biji dan Pertumbuhan Semai Kakao (*Theobroma cacao* L.) Asal Sulawesi Tengah yang Dibudidayakan di Kabupaten Banyumas Jawa Tengah. Hal 8-15. Universitas Diponegoro.
- Sutopo, L. 2002. *Teknologi Benih*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Yousaf Jamal, Muhammad Shafi and Jehan Bakht. 2011. Effect of Seed Priming on Growth and Biochemical Traits of Wheat Under Saline Conditions. *African Journal of Biotechnology* Vol. 10(75), pp. 17127-17133.