**PENGARUH KONSENTRASI DAN LAMA PERENDAMAN EKSTRAK BONGGOL PISANG TERHADAP PEMATAHAN DORMANSI BENIH KENTANG**

**VARIETAS GRANOLA**

**THE EFFECT OF CONCENTRATION AND SOAKING TIME OF BANANA CORM EXTRACT ON THE BREAKING DORMANCY OF POTATO SEEDS**

**GRANOLA VARIETIES**

**Angelina Fransiana Nggando, Dr. Ir. Bambang Nugroho, MP**, **Drs. Riyanto, M.Si**

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta,

Jl. Wates Km. 10 Yogyakarta 55753.

E-mail: [angelinafransiana@gmail.com](mailto:angelinafransiana@gmail.com)

**INTISARI**

Rendahnya produktivitas tanaman kentang dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya yaitu benih mengalami dormansi. Lamanya masa dormansi benih kentang yaitu 3-3,5 bulan. Hal ini menyebabkan terbatasnya ketersediaan benih kentang bagi para petani. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi dan lama perendaman ekstrak bonggol pisang terhadap pematahan dormansi benih kentang varietas Granola. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September sampai dengan bulan Desember 2021, di Laboratorium Agroteknologi Fakultas Agroindustri Universitas Mercu Buana Yogyakarta. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dua faktorial yaitu konsentrasi ekstrak bonggol pisang (50%, 75%, 100%) dan lama perendaman (1 jam, 2 jam, 3 jam). Parameter yang diamati meliputi waktu pematahan dormansi, persentase perkecambahan, jumlah tunas, panjang tunas, dan bobot tunas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi dan lama perendaman ekstrak bonggol pisang yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap parameter yang diamati. Perlakuan perendaman konsentrasi ekstrak bonggol pisang 75% dan lama perendaman 1 jam memberikan hasil terbaik terhadap waktu pematahan dormansi, persentase perkecambahan, jumlah tunas, panjang tunas, dan bobot tunas pada benih kentang.

**Kata kunci:** Benih Kentang, Dormansi, Bonggol Pisang, Konsentrasi, Lama Perendaman

***ABSTRACT***

The low productivity of potato is influenced by several factors, one of them is seed dormancy. The potato seed dormancy period is 3-3.5 months length. It causes the limited availability of potato seeds for farmers. This study aims to determine the effect of concentration and soaking time of banana corm extract on the breaking dormancy of potato seed Granola varieties. This study was conducted from September until December 2021, at the Agrotechnology Laboratory, Faculty of Agroindustry, University of Mercu Buana Yogyakarta. This study used a completely randomized design (CRD) with two factorials, namely the concentration of banana corm extract (50%, 75%, 100%) and soaking time (1 hour, 2 hours, 3 hours). The parameters that were observed included dormancy breaking time, percentage of germination, the number of shoots, shoot length, and shoot weight. The results of this study showed that the difference in concentrations and soaking times of banana corm extract had a significant effect on the observed parameters. The soaking process with 75% concentration and 1 hour soaking time of banana corm extract gave the best results on dormancy breaking time, germination percentage, the number of shoots, shoot length, and shoot weight on potato seeds.

Keywords: Potato Seed, Dormancy, Banana Corm, Concentration, Soaking Time

**PENDAHULUAN**

Kentang (*Solanum tuberosum* L) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki rerata produksi cukup besar jika dibandingkan dengan komoditas sayuran lain, meskipun produksinya berfluktuasi setiap tahunnya. Selain digunakan sebagai sayuran, kentang juga merupakan sumber karbohidrat alternatif yang dapat mendukung diversifikasi pangan (Haris, 2010). Umbi kentang juga dapat digunakan sebagai pengganti nasi mengingat kandungan nutrisi utama berupa karbohidrat sekitar 18%, protein 2,4%, dan lemak 0,1%, serta total energi sekitar 80 kkal/100 g dengan kandungan vitamin C sebesar 31 mg/100 (Broto *et al,* 2017).

Rendahnya produktivitas tanaman kentang dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu: (a) benih mengalami dormansi (b) adanya degradasi hasil setelah generasi kelima akibat dari penggunaan benih kentang secara terus menerus (c) rendahnya kualitas dan kuantitas benih kentang (d) kurangnya pengetahuan petani tentang pentingnya mutu benih (e) pengadaan dan distribusi benih kentang berkualitas belum kontiniu dan memadai (f) teknis budidaya yang masih konvensional (Kuntjoro, 2000).

Benih menjadi salah satu faktor penting dalam budidaya kentang, karena dengan umbi yang mempunyai mutu baik dapat membantu meningkatkan produktivitas kentang (Wulandari *et al*, 2014). Benih kentang diklasifikasikan berdasarkan berat benih yaitu: S (10 g- 30 g), M (31 g– 60 g), L (61 g – 120 g), XL (lebih besar 120 g). Ukuran umbi bibit yang digunakan petani dalam budidaya tanaman kentang yaitu 30-80 g/umbi, sedangkan menurut Setiadi (2009) ukuran umbi bibit yang baik adalah 30-60 g/umbi. Pada dasarnya semua berat umbi bibit kentang dapat dipakai untuk dijadikan sebagai bibit. Ukuran umbi untuk dijadikan bibit mempunyai berat per umbi 30-80 g. Apabila memilih bibit yang beratnya kurang dari 30 g bahkan dibawah 20 g produksinya akan rendah (Arifin *et al*, 2014).

Menurut Schmidt (2000), ukuran benih berkorelasi positif terhadap vigor benih. Benih yang relatif berat cenderung mempunyai vigor yang lebih baik. 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 (Sutopo, 2004).

Selain bobot umbi, kendala lain dalam produksi kentang adalah adanya fase dormansi pada masa pertumbuhan benih kentang. Lamanya masa dormansi benih kentang yaitu 3-3,5 bulan. Hal ini menyebabkan terbatasnya ketersediaan benih kentang bagi para petani. Jika masa dormansi benih kentang dapat dipercepat, diharapkan ketersediaan benih kentang dapat dipenuhi sesuai dengan kebutuhan para petani. Benih yang baru dipanen biasanya harus disimpan di gudang hingga masa dormansi benih berakhir. Lama dormansi pada kentang dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti jenis kultivar, keadaan cuaca, tempat penanaman selama masa pertumbuhan, umur umbi di lapangan dan keadaan tempat penyimpanan (Jufri, 2011). Masa dormansi juga berbanding terbalik dengan umur panen umbi, semakin cepat umur panen umbi, maka semakin lama masa dormansinya.

Dormansi umbi kentang disebabkan oleh faktor internal dan ekternal umbi yang berpengaruh pada kandungan relatif hormon-hormon dalam kuncup atau mata tunas yang menentukan pembentukan dan mengakhiri masa dormansi (Gosal *et al.,* 2008). Penyebab utama dormansi adalah inhibitor-ß kompleks. Komponen yang paling banyak pada inhibitor-ß kompleks adalah asam absisi (ABA). Masa dormansi kentang dapat dihubungkan dengan rendahnya kandungan gibberellin dalam umbi. Hasil penelitian yang yang didasarkan pada analisis cairan xylem tanaman Peach dan tunas-tunas Appel, konsentrasi asam absisi (ABA) dalam cairan xylem 10 kali lebih tinggi selama dormansi daripada selama periode pertumbuhan (Wattimena, 1988). Sebaliknya apabila inhibitor-ß konsentrasinya rendah atau konsentrasi giberellin tinggi dalam umbi kentang maka akan terjadi pertumbuhan tunas. Peningkatan asam giberellin menyebabkan terjadinya pertumbuhan karena pengaruh asam absisi (ABA) ditutupi oleh nisbah giberellin dengan asam absici (ABA) tinggi (Gosal *et al.,* 2008).

Upaya mempercepat masa dormansi tanaman adalah dengan penambahan zat pengatur tumbuh (ZPT). Salah satu zat pengatur tumbuh yang dapat membantu pematahan dormansi benih adalah ekstrak bonggol pisang. Penggunaan zat pengatur tumbuh alami merupakan alternatif yang mudah diperoleh, relatif murah dan aman digunakan. Ada berbagai jenis bahan tanaman yang dapat digunakan sebagai sumber zat pengatur tumbuh yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman, seperti bawang merah sebagai sumber auksin, rebung bambu sebagai sumber giberelin, dan bonggol pisang serta air kelapa sebagai sumber sitokinin (Lindung, 2014). Alasan penggunaan bonggol pisang sebagai ZPT dikarenakan bonggol pisang dapat merangsang pertumbuhan tanaman dan bonggol pisang mengandung berbagai mikroorganisme dan juga zat pengatur tumbuh. Hal ini dapat dilihat dari pernyataan Maspary (dalam Cahyono, 2016) yang menyatakan bahwa di dalam bonggol pisang terdapat zat pengatur tumbuh giberellin dan sitokinin, serta terdapat 7 mikroorganisme yang sangat berguna bagi tanaman yaitu *Azospirillium, Azotobacter, Bacillus, Aeromonas, Aspergillus,* mikroba pelarut phospat dan mikroba selulotik yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk cair.

Perlakuan perendaman dengan konsentrasi tertentu bertujuan untuk mengetahui konsentrasi terbaik yang digunakan. Pemberian ZPT pada tanaman hendaknya pada konsentrasi optimal yaitu konsentrasi dimana benih mampu merespon dengan baik. Konsentrasi yang terlalu rendah tidak akan menunjukkan perubahan signifikan pada tanaman, sedangkan pemberian pada konsentrasi yang terlalu tinggi justru akan berdampak pada penurunan. Karena ZPT pada konsentrasi yang tinggi akan bersifat racun bagi tanaman (Dwijaseputro, 2004). Lama perendaman tertentu bertujuan untuk memudahkan penyerapan air oleh benih sehingga benih dapat segera berkecambah. Jika benih direndam dengan waktu yang tepat, maka benih dapat berkecambah dengan baik, sebaliknya jika benih direndam terlalu lama maka akan merusak embrio dan benih tidak dapat berkecambah dengan normal bahkan bisa jadi tidak tumbuh sama sekali. (Mardiana, 2017).

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian untuk mendapatkan konsentrasi dan lama perendaman ekstrak bonggol pisang yang dapat mematahkan dormansi benih kentang varietas Granola.

**MATERI DAN** **METODE PENELITIAN**

**Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September sampai dengan bulan Desember 2021 di Laboratorium Agroteknologi Fakultas Agroindustri Universitas Mercu Buana Yogyakarta.

**Bahan dan alat**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kentang varietas Granola, ekstrak bonggol pisang jenis pisang kepok yang sudah berbuah dan dipanen, dan aquades.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik, timbangan digital, ember, alat ukur panjang, hygrometer, rak benih, alat tulis dan kamera.

**Rancangan penelitian**

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yaitu konsentrasi ekstrak bonggol pisang dan lama perendaman. Perlakuan yang diujikan adalah benih kentang direndam dalam ekstrak bonggol pisang menggunakan konsentrasi 50, 75 dan 100% dengan lama waktu 1, 2 dan 3 jam. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali ulangan sehingga diperoleh 30 unit percobaan. Tiap ulangan terdiri atas 10 benih kentang, sehingga jumlah benih dari seluruh perlakuan dan ulangan adalah 300 benih kentang.

**Pelaksanaan Penelitian**

1. Persiapan Umbi Kentang

Umbi kentang berasal dari panen benih kentang varietas Granola yang baru dipanen dengan ukuran ± 25 – 30 g yang diperoleh dari petani Temanggung Kabupaten Magelang. Umbi kentang kemudian dicuci dengan air bersih dan direndam dalam ekstrak bonggol pisang pada konsentrasi dan lama waktu perendaman sesuai perlakuan.

1. Pembuatan Ekstrak Bonggol Pisang

Bonggol pisang yang digunakan berasal dari jenis pisang kepok. Bonggol pisang diambil dari tanaman pisang yang sudah berbuah dan dipanen sebanyak 1 kg. Bonggol pisang yang diperoleh dari kebun dicuci bersih dan dipotong. Setelah terpotong bahan diparut hingga halus, kemudian diperas dengan saringan kasar. Lalu ekstrak diencerkan dengan aquades sesuai dengan kebutuhan yaitu 50%, 75% dan 100%.

1. Perendaman Benih

Benih kentang berukuran 25 – 30 g direndam dengan ekstrak bonggol pisang sesuai dengan konsentrasi dan lama perendaman yang ditentukan. Setiap perlakuan terdiri dari 10 umbi kentang per perlakuan, sehingga jumlah umbi untuk 10 perlakuan sebanyak 100 umbi kentang. Setelah direndam sesuai dengan masing-masing perlakuan, benih diangkat dan disimpan pada rak benih di laboratorium Agroteknologi pada suhu 18-25℃ selama 2 bulan.

**Variable Pengamatan**

1. Waktu Pematahan Dormansi (hari)

Ciri benih yang telah pecah masa dormansinya adalah terdapat tunas sepanjang 2 mm pada umbi kentang. Pengamatan dilakukan berdasarkan Rossouw (2008), pematahan dormansi terjadi apabila 80% benih kentang telah tumbuh tunas. Dihtung sejak munculnya tunas pada umbi kentang.

1. Persentase Perkecambahan (%)

Perhitungan persentase perkecambahan dilakukan pada umur 10, 20, 30, 40 dan 50 hari setelah perlakuan, dengan menggunakan rumus berikut:

Persentase perkecambahan =

1. Jumlah Tunas

Jumlah tunas dihitung berdasarkan jumlah tunas yang keluar dari setiap benih kentang pada umur 10, 20, 30, 40 dan 50 hari setelah perlakuan.

1. Panjang Tunas (mm)

Panjang tunas dinyatakan dalam milimeter (mm), panjang tunas diukur dari pangkal batang sampai ujung tunas pada umur 10, 20, 30, 40 dan 50 hari setelah perlakuan.

1. Bobot Tunas (mg)

Bobot tunas diukur dengan alat timbang dan dinyatakan dalam satuan milligram (mg) pada umur 50 hari setelah perlakuan perendaman dengan ekstrak bonggol pisang. Umbi kentang disimpan selama 2 bulan.

**Analisis Data**

Data yang sudah diperoleh dari hasil pengamatan masing-masing dianalisis menggunakan analisis varian dengan taraf 5%. Apabila pada perlakuan menunjukkan pengaruh nyata maka dilakukan uji lanjut DMRT dengan taraf 5%.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Hasil**

1. **Waktu Pematahan Dormansi (Hari)**

Hasil sidik ragam menunjukkan tidak ada pengaruh nyata dan interaksi antara konsentrasi ekstrak bonggol pisang terhadap waktu pematahan dormansi, tetapi ada beda nyata antara kontrol dan benih kentang dengan perlakuan Hasil DMRT waktu pematahan dormansi benih kentang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata Waktu Pematahan Dormansi Benih Kentang (hari)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Konsentrasi (%)** | **Lama Perendaman (Jam)** | | | **Purata Konsentrasi** |
| **1** | **2** | **3** |
| 50 | 27,17 | 25,85 | 33,60 | 28,87 a |
| 75 | 21,50 | 25,12 | 35,13 | 27,25 ab |
| 100 | 33,74 | 36,14 | 37,82 | 35,90 bc |
| **Purata Lama Perendaman** | 27,47 p | 29,04 p | 35,52 p | 30,67 A |
| **Kontrol** |  |  |  | 35,50 B |

Keterangan**:** Nilai rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan

baris yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata, berdasarkan uji F dengan

taraf signifikan (5%). - HSP: Hari Setelah Perlakuan

1. **Persentase Perkecambahan (%)**

Hasil sidik ragam menunjukkan ada pengaruh nyata antara kontrol dan benih kentang dengan perlakuan, tetapi tidak ada interaksi antar perlakuan terhadap persentase perkecambahan 10 HSP. Hasil DMRT persentase perkecambahan benih kentang 10 HSP disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata Persentase Perkecambahan Benih Kentang 10 HSP

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Konsentrasi (%)** | **Lama Perendaman (Jam)** | | | **Purata Konsentrasi** |
| **1** | **2** | **3** |
| 50 | 20,00 | 23,33 | 20,00 | 21,11 a |
| 75 | 26,67 | 26,67 | 23,33 | 25,55 a |
| 100 | 23,33 | 20,00 | 20,00 | 21,11 a |
| **Purata Lama Perendaman** | 23,33 p | 23,33 p | 21,11 p | 22,59 A |
| **K0** |  |  |  | 10,00 B |

Keterangan**:** Nilai rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan

baris yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata, berdasarkan uji F dengan

taraf signifikan (5%). - HSP: Hari Setelah Perlakuan

Hasil sidik ragam menunjukkan ada pengaruh nyata antara kontrol dan benih kentang dengan perlakuan dan tidak ada interaksi antar perlakuan terhadap persentase perkecambahan 20 HSP. Konsentrasi berpengaruh terhadap rerata persentase perkecambahan benih kentang umur 20 HSP. Konsentrasi terbaik diperoleh pada 75%. Hasil DMRT persentase perkecambahan benih kentang 20 HSP disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata Persentase Perkecambahan Benih Kentang 20 HSP

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Konsentrasi (%)** | **Lama Perendaman (Jam)** | | | **Purata Konsentrasi** |
| **1** | **2** | **3** |
| 50 | 33,33 | 30,00 | 23,33 | 28,88 b |
| 75 | 46,67 | 40,00 | 30,00 | 38,88 a |
| 100 | 33,33 | 30,00 | 23,33 | 28,88 b |
| **Purata Lama Perendaman** | 37,78 q | 33,33 p | 25,56 p | 32,22 A |
| **K0** |  |  |  | 20,00 B |

Keterangan**:** Nilai rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan

baris yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata, berdasarkan uji F dengan

taraf signifikan (5%). - HSP: Hari Setelah Perlakuan

Hasil sidik ragam menunjukkan ada pengaruh nyata antara kontrol dan benih kentang dengan perlakuan dan ada interaksi antar perlakuan terhadap persentase perkecambahan 30 HSP. Kombinasi terbaik yang menghasilkan persentasi perkecambahan tertinggi diperoleh pada konsentrasi 75% ekstrak bonggol pisang dengan perendaman selama 1 jam sebesar 46,67%. Hasil DMRT persentase perkecambahan benih kentang 30 HSP disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata Persentase Perkecambahan Benih Kentang 30 HSP

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Konsentrasi (%)** | **Lama Perendaman (Jam)** | | | **Purata Konsentrasi** |
| **1** | **2** | **3** |
| 50 | 36,67 b | 33,33 b | 23,33 bc | 31,11 |
| 75 | 46,67 a | 43,33 a | 36,67 a | 42,22 |
| 100 | 46,67 a | 33,33 b | 30,00 ab | 36,66 |
| **Purata Lama Perendaman** | 43,33 q | 36,67 p | 30,00 p | 36,67 A |
| **K0** |  |  |  | 20,00 B |

Keterangan**:** Nilai rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan

baris yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata, berdasarkan uji F dengan

taraf signifikan (5%). - HSP: Hari Setelah Perlakuan

Hasil sidik ragam menunjukkan ada pengaruh nyata antara kontrol dan benih kentang dengan perlakuan dan ada interaksi antar perlakuan terhadap persentase perkecambahan 40 HSP. Kombinasi terbaik yang menghasilkan persentasi perkecambahan tertinggi diperoleh pada konsentrasi 75% ekstrak bonggol pisang dengan perendaman selama 1 jam sebesar 56,67%. Hasil DMRT persentase perkecambahan benih kentang 40 HSP disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rerata Persentase Perkecambahan Benih Kentang 40 HSP

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Konsentrasi (%)** | **Lama Perendaman (Jam)** | | | **Purata Konsentrasi** |
| **1** | **2** | **3** |
| 50 | 40,00 bc | 36,67 bc | 30,00 bc | 35,55 |
| 75 | 56,67 a | 46,67 a | 40,00 a | 47,77 |
| 100 | 50,00 ab | 40,00 ab | 33,33 ab | 41,1 |
| **Purata Lama Perendaman** | 48,89 q | 41,11 p | 34,44 p | 41,48 A |
| **K0** |  |  |  | 23,33 B |

Keterangan**:** Nilai rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan

baris yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata, berdasarkan uji F dengan

taraf signifikan (5%). - HSP: Hari Setelah Perlakuan

Hasil sidik ragam menunjukkan ada pengaruh nyata antara kontrol dan benih kentang dengan perlakuan dan ada interaksi antar perlakuan terhadap persentase perkecambahan 50 HSP. Kombinasi terbaik yang menghasilkan persentasi perkecambahan tertinggi diperoleh pada konsentrasi 75% ekstrak bonggol pisang dengan perendaman selama 1 jam sebesar 66,67%. Hasil DMRT persentase perkecambahan benih kentang 50 HSP disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rerata Persentase Perkecambahan Benih Kentang 50 HSP

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Konsentrasi (%)** | **Lama Perendaman (Jam)** | | | **Purata Konsentrasi** |
| **1** | **2** | **3** |
| 50 | 43,33 bc | 40,00 b | 36,67 bc | 40,00 |
| 75 | 66,67 a | 53,33 a | 46,67 a | 55,55 |
| 100 | 56,67 ab | 53,33 a | 40,00 ab | 50,00 |
| **Purata Lama Perendaman** | 55,56 q | 48,89 p | 41,11 p | 48,52 A |
| **K0** |  |  |  | 30,00 B |

Keterangan**:** Nilai rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan

baris yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata, berdasarkan uji F dengan

taraf signifikan (5%). - HSP: Hari Setelah Perlakuan

1. **Jumlah Tunas**

Hasil sidik ragam menunjukkan ada pengaruh nyata antara kontrol dan benih kentang dengan perlakuan dan ada interaksi antar perlakuan terhadap jumlah tunas 10 HSP. Hasil DMRT jumlah tunas benih kentang 10 HSP disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rerata Jumlah Tunas Benih Kentang 10 HSP

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Konsentrasi (%)** | **Lama Perendaman (Jam)** | | | **Purata Konsentrasi** |
| **1** | **2** | **3** |
| 50 | 2,99 bc | 2,98 bc | 2,77 ab | 2,91 |
| 75 | 3,45 a | 3,38 a | 3,25 a | 3,36 |
| 100 | 3,11 ab | 3,07 bc | 2,72 bc | 2,96 |
| **Purata Lama Perendaman** | 3,18 p | 3,14 p | 2,91 p | 3,08 A |
| **K0** |  |  |  | 1,65 B |

Keterangan**:** Nilai rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan

baris yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata, berdasarkan uji F dengan

taraf signifikan (5%). - HSP: Hari Setelah Perlakuan

Hasil sidik ragam menunjukkan ada pengaruh nyata antara kontrol dan benih kentang dengan perlakuan dan tidak ada interaksi antar perlakuan terhadap jumlah tunas 20 HSP. Konsentrasi dan lama perendaman berpengaruh nyata terhadap rerata jumlah tunas benih kentang 20 HSP. Konsentrasi terbaik diperoleh pada 75% ekstrak bonggol pisang dengan perendaman selama 1 jam. Hasil DMRT jumlah tunas benih kentang 20 HSP disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Rerata Jumlah Tunas Benih Kentang 20 HSP

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Konsentrasi (%)** | **Lama Perendaman (Jam)** | | | **Purata Konsentrasi** |
| **1** | **2** | **3** |
| 50 | 4,08 | 3,10 | 2,77 | 3,31 c |
| 75 | 4,98 | 4,70 | 3,67 | 4,45 a |
| 100 | 3,97 | 3,55 | 2,90 | 3,47 ab |
| **Purata Lama Perendaman** | 4,34 q | 3,78 p | 3,11 p | 3,74 A |
| **K0** |  |  |  | 2,40 B |

Keterangan**:** Nilai rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan

baris yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata, berdasarkan uji F dengan

taraf signifikan (5%). - HSP: Hari Setelah Perlakuan

Hasil sidik ragam menunjukkan ada pengaruh nyata antara kontrol dan benih kentang dengan perlakuan dan ada interaksi antar perlakuan terhadap jumlah tunas 30 HSP. Kombinasi terbaik yang menghasilkan jumlah tunas tertinggi diperoleh pada konsentrasi 75% ekstrak bonggol pisang dengan perendaman selama 1 jam sebesar 5,36. Hasil DMRT jumlah tunas benih kentang 30 HSP disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Rerata Jumlah Tunas Benih Kentang 30 HSP

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Konsentrasi (%)** | **Lama Perendaman (Jam)** | | | **Purata Konsentrasi** |
| **1** | **2** | **3** |
| 50 | 4,11 bc | 3,72 bc | 2,81 bc | 3,54 |
| 75 | 5,36 a | 4,89 a | 4,15 a | 4,79 |
| 100 | 4,87 ab | 4,08 ab | 3,64 ab | 4,19 |
| **Purata Lama Perendaman** | 4,78 q | 4,23 p | 3,53 p | 4,18 A |
| **K0** |  |  |  | 2,61 B |

Keterangan**:** Nilai rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan

baris yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata, berdasarkan uji F dengan

taraf signifikan (5%). - HSP: Hari Setelah Perlakuan

Hasil sidik ragam menunjukkan ada pengaruh nyata antara kontrol dan benih kentang dengan perlakuan dan ada interaksi antar perlakuan terhadap jumlah tunas 40 HSP. Kombinasi terbaik yang menghasilkan jumlah tunas tertinggi diperoleh pada konsentrasi 75% ekstrak bonggol pisang dengan perendaman selama 1 jam sebesar 5,77. Hasil DMRT jumlah tunas benih kentang 40 HSP disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Rerata Jumlah Tunas Benih Kentang 40 HSP

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Konsentrasi (%)** | **Lama Perendaman (Jam)** | | | **Purata Konsentrasi** |
| **1** | **2** | **3** |
| 50 | 4,39 bc | 3,74 ba | 3,39 bc | 3,84 |
| 75 | 5,77 a | 4,92 a | 4,38 a | 5,02 |
| 100 | 4,90 ab | 4,13 ab | 3,73 ab | 4,25 |
| **Purata Lama Perendaman** | 5,02 q | 4,26 p | 3,83 p | 4,37 A |
| **K0** |  |  |  | 2,65 B |

Keterangan**:** Nilai rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan

baris yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata, berdasarkan uji F dengan

taraf signifikan (5%). - HSP: Hari Setelah Perlakuan

Hasil sidik ragam menunjukkan ada pengaruh nyata antara kontrol dan benih kentang dengan perlakuan dan tidak ada interaksi antar perlakuan terhadap jumlah tunas 50 HSP. Hasil DMRT jumlah tunas benih kentang 50 HSP disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Rerata Jumlah Tunas Benih Kentang 50 HSP

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Konsentrasi (%)** | **Lama Perendaman (Jam)** | | | **Purata Konsentrasi** |
| **1** | **2** | **3** |
| 50 | 4,53 | 3,94 | 3,51 | 3,99 a |
| 75 | 6,03 | 5,01 | 4,42 | 5,15 a |
| 100 | 4,93 | 4,26 | 3,87 | 4,35 a |
| **Purata Lama Perendaman** | 5,17 q | 4,40 p | 3,94 p | 4,50 A |
| **K0** |  |  |  | 2,70 B |

Keterangan**:** Nilai rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan

baris yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata, berdasarkan uji F dengan

taraf signifikan (5%). - HSP: Hari Setelah Perlakuan

1. **Panjang Tunas (mm)**

Hasil sidik ragam menunjukkan ada pengaruh nyata antara kontrol dan benih kentang dengan perlakuan, tetapi tidak ada interaksi antar perlakuan terhadap panjang tunas 10 HSP. Hasil DMRT panjang tunas benih kentang 10 HSP disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12. Rerata Panjang Tunas Benih Kentang 10 HSP

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Konsentrasi (%)** | **Lama Perendaman (Jam)** | | | **Purata Konsentrasi** |
| **1** | **2** | **3** |
| 50 | 1,50 | 1,53 | 1,23 | 1,41 a |
| 75 | 1,83 | 1,63 | 1,33 | 1,60 a |
| 100 | 1,57 | 1,17 | 1,17 | 1,30 a |
| **Purata Lama Perendaman** | 1,63 p | 1,44 p | 1,24 p | 1,44 A |
| **K0** |  |  |  | 0,83 B |

Keterangan**:** Nilai rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan

baris yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata, berdasarkan uji F dengan

taraf signifikan (5%). - HSP: Hari Setelah Perlakuan

Hasil sidik ragam menunjukkan ada pengaruh nyata antara kontrol dan benih kentang dengan perlakuan, tetapi tidak ada interaksi antar perlakuan terhadap panjang tunas 20 HSP. Hasil DMRT panjang tunas benih kentang 10 HSP disajikan pada Tabel 13.

Tabel 13. Rerata Panjang Tunas Benih Kentang 20 HSP

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Konsentrasi (%)** | **Lama Perendaman (Jam)** | | | **Purata Konsentrasi** |
| **1** | **2** | **3** |
| 50 | 1,83 | 1,67 | 1,27 | 1,58 a |
| 75 | 2,37 | 2,07 | 1,47 | 1,96 a |
| 100 | 1,73 | 1,27 | 1,33 | 1,44 a |
| **Purata Lama Perendaman** | 1,98 p | 1,67 p | 1,36 p | 1,67 A |
| **K0** |  |  |  | 0,90 B |

Keterangan**:** Nilai rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan

baris yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata, berdasarkan uji F dengan

taraf signifikan (5%). - HSP: Hari Setelah Perlakuan

Hasil sidik ragam menunjukkan ada pengaruh nyata antara kontrol dan benih kentang dengan perlakuan dan tidak ada interaksi antar perlakuan terhadap panjang tunas 30 HSP. Hasil DMRT panjang tunas benih kentang 30 HSP disajikan pada Tabel 14.

Tabel 14. Rerata Panjang Tunas Benih Kentang 30 HSP

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Konsentrasi (%)** | **Lama Perendaman (Jam)** | | | **Purata Konsentrasi** |
| **1** | **2** | **3** |
| 50 | 2,90 | 2,22 | 2,28 | 2,46 ab |
| 75 | 3,47 | 3,05 | 2,55 | 3,02 a |
| 100 | 2,42 | 2,05 | 1,78 | 2,08 bc |
| **Purata Lama Perendaman** | 2,93 p | 2,44 p | 2,20 p | 2,53 A |
| **K0** |  |  |  | 1,53 B |

Keterangan**:** Nilai rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan

baris yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata, berdasarkan uji F dengan

taraf signifikan (5%). - HSP: Hari Setelah Perlakuan

Hasil sidik ragam menunjukkan ada pengaruh nyata antara kontrol dan benih kentang dengan perlakuan dan ada interaksi antar perlakuan terhadap panjang tunas 40 HSP. Hasil DMRT panjang tunas benih kentang 40 HSP disajikan pada Tabel 15.

Tabel 15. Rerata Panjang Tunas 40 Benih Kentang HSP

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Konsentrasi (%)** | **Lama Perendaman (Jam)** | | | **Purata Konsentrasi** |
| **1** | **2** | **3** |
| 50 | 4,29 ab | 3,43 ab | 3,28 ab | 3,66 |
| 75 | 5,23 a | 3,76 a | 3,69 a | 4,22 |
| 100 | 3,63 bc | 3,10 bc | 2,53 bc | 3,08 |
| **Purata Lama Perendaman** | 4,38 q | 3,43 p | 3,16 p | 3,66 A |
| **K0** |  |  |  | 2,04 B |

Keterangan**:** Nilai rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan

baris yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata, berdasarkan uji F dengan

taraf signifikan (5%). - HSP: Hari Setelah Perlakuan

Hasil sidik ragam menunjukkan ada pengaruh nyata antara kontrol dan benih kentang dengan perlakuan dan ada interaksi antar perlakuan terhadap panjang tunas 50 HSP. Hasil DMRT panjang tunas benih kentang 50 HSP disajikan pada Tabel 16.

Tabel 16. Rerata Panjang Tunas Benih Kentang 50 HSP

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Konsentrasi (%)** | **Lama Perendaman (Jam)** | | | **Purata Konsentrasi** |
| **1** | **2** | **3** |
| 50 | 5,91 ab | 5,38 a | 4,87 a | 5,38 |
| 75 | 5,97 a | 4,73 ab | 4,15 a | 4,94 |
| 100 | 4,40 c | 4,08 bc | 4,14 a | 4,20 |
| **Purata Lama Perendaman** | 5,43 p | 4,73 p | 4,38 p | 4,85 A |
| **K0** |  |  |  | 2,73 B |

Keterangan**:** Nilai rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan

baris yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata, berdasarkan uji F dengan

taraf signifikan (5%). - HSP: Hari Setelah Perlakuan

1. **Bobot Tunas (mg)**

Hasil sidik ragam menunjukkan ada pengaruh nyata antara kontrol dan benih kentang dengan perlakuan, namun ada interaksi antar perlakuan terhadap bobot tunas. Hasil DMRT jumlah tunas benih kentang disajikan pada Tabel 17.

Tabel 17. Rerata Bobot Tunas Benih Kentang (mg)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Konsentrasi (%)** | **Lama Perendaman (Jam)** | | | **Purata Konsentrasi** |
| **1** | **2** | **3** |
| 50 | 31,93 | 35,78 | 35,75 | 34,48 a |
| 75 | 38,33 | 35,46 | 34,89 | 36,22 a |
| 100 | 29,00 | 27,81 | 29,65 | 28,82 a |
| **Purata Lama Perendaman** | 33,09 p | 33,02 p | 33,43 p | 30,65 A |
| **K0** |  |  |  | 17,48 B |

Keterangan**:** Nilai rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan

baris yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata, berdasarkan uji F dengan

taraf signifikan (5%). - HSP: Hari Setelah Perlakuan

**Pembahasan**

Hasil sidik ragam menunjukkan tidak ada pengaruh nyata dan interaksi antara konsentrasi ekstrak bonggol pisang terhadap waktu pematahan dormansi, tetapi ada beda nyata antara kontrol dan benih kentang dengan perlakuan. Kentang yang tidak direndam dengan ekstrak bonggol pisang membutuhkan waktu lebih lama dalam memunculkan tunas yaitu 35,50 hari sedangkan kentang yang diberi perlakuan perendam dengan ekstrak bonggol mampu mempercepat waktu dormansi yaitu 30,67 hari. Sementara itu perlakuan konsentrasi tidak berinteraksi dengan lama perendaman dalam mematahkan masa dormansi, namun perlakuan yang dapat mematahkan masa dormansi yaitu perlakuan konsentrasi dengan konsentrasi bonggol pisang 75% yaitu 21,50 hari. Hal ini sejalan dengan pendapat Khair, *et al* (2013), yang menyatakan bahwa ZPT akan efektif pada konsentrasi tertentu. Jika konsentrasi yang digunakan terlalu tinggi maka akan dapat merusak pembelahan sel dan kerusakan berlebihan sehingga menghambat tumbuhnya tunas, sedangkan bila konsentrasi yang digunakan di bawah optimum maka ZPT tersebut tidak efektif. Perlakuan perendaman ekstrak bonggol pisang 75% dan lama waktu perendaman 1 jam menghasilkan waktu pematahan dormansi lebih cepat yaitu 21,50 hari dibandingkan kontrol dan perlakuan yang lainnya.

Hasil pengamatan variabel persentase perkecambahan benih kentang yang disajikan pada Tabel 2 dan 3, menunjukkan tidak ada pengaruh nyata dan interaksi antara konsentrasi ekstrak bonggol pisang dan lama perendaman terhadap persentase perkecambahan pada 10 dan 20 HSP. Persentase perkecambahan pada waktu pengamatan 30 HSP, 40 HSP, dan 50 HSP menunjukkan adanya beda nyata dan terjadi interaksi antara konsentrasi dan lama perendaman. Kombinasi terbaik yang menghasilkan persentasi perkecambahan tertinggi diperoleh pada konsentrasi 75% ekstrak bonggol pisang dengan perendaman selama 1 jam sebesar 46,67% pada 30 HSP, 56,67% pada 40 HSP dan 66,67% pada 50 HSP. Hal ini sesuai dengan penelitian Muvidah *et al*., (2017) menyatakan bahwa perendaman benih kacang hijau (*Phaseolus radiatus*) dengan ekstrak bonggol pisang memberikan pengaruh yang nyata terhadap tanaman kacang hijau yaitu pada perlakuan perendaman ekstrak bonggol pisang dengan konsentrasi 75% selama 1 jam.

Hasil pengamatan variable jumlah tunas benih kentang menunjukkan ada pengaruh nyata namun tidak ada interaksi antara konsentrasi ekstrak bonggol pisang dan lama perendaman terhadap jumlah tunas 20 dan 50 HSP. Pada Tabel 7 dan 11 menunjukan tidak ada interaksi antara konsentrasi ekstrak bonggol pisang dan lama perendaman terhadap jumlah tunas benih kentang, namun perlakuan konsentrasi dan perendaman memberikan pertumbuhan jumlah tunas yang lebih baik dibandingkan dengan tanpa perlakuan atau kontrol. Jumlah tunas pada waktu pengamatan 10 HSP, 30 HSP, dan 40 HSP menunjukkan adanya beda nyata dan terjadi interaksi antara konsentrasi dan lama perendaman. Kombinasi terbaik yang menghasilkan jumlah tunas tertinggi diperoleh pada konsentrasi 75% ekstrak bonggol pisang dengan perendaman selama 1 jam sebesar 3,45 pada 10 HSP, 5,36 pada 30 HSP dan 5,77 pada 40 HSP. Hal ini berarti bahwa perendaman benih kentang dalam 75% ekstrak bonggol pisang selama 1 jam akan mempercepat jumlah tunas yang diduga karena penyerapan zpt yang terkandung dalam ekstrak bonggol pisang selama 1 jam sesuai dengan kebutuhan benih yang mengakibatkan meningkatnya kegiatan metabolisme di dalam benih, sehingga benih lebih mudah dan cepat untuk tumbuh dan jika waktu perendaman ditingkatkan maka akan terjadi ketidak seimbangan metabolisme dalam benih kentang. Hal ini sesuai dengan pernyataan Patma, *et al*. (2013), bahwa secara alami dalam tubuh tanaman sudah mengandung sejumlah ZPT bagi pertumbuhan dan perkembangannya, tetapi penambahan ZPT dari luar dapat mempercepat pembentukan akar, tunas, dan tingkat pertumbuhan tanaman.

Hasil pengamatan variabel panjang tunas benih kentang tidak ada pengaruh nyata dan tidak ada interaksi antara konsentrasi ekstrak bonggol pisang dan lama perendaman terhadap panjang tunas pada waktu pengamatan 10 HSP, 20 HSP dan 30 HSP. Pada Tabel 12, 13 dan 14 menunjukan tidak ada interaksi antara konsentrasi ekstrak bonggol pisang dan lama perendaman terhadap panjang tunas benih kentang, namun perlakuan konsentrasi dan perendaman memberikan pertumbuhan panjang tunas yang lebih baik dibandingkan dengan tanpa perlakuan atau kontrol. Panjang tunas pada waktu pengamatan 40 HSP dan 50 HSP menunjukkan adanya beda nyata dan terjadi interaksi antara konsentrasi dan lama perendaman. Kombinasi terbaik yang menghasilkan panjang tunas tertinggi diperoleh pada konsentrasi 75% bonggol pisang dengan perendaman selama 1 jam sebesar 5,23 mm pada 40 HSP dan 5,97 mm pada 50 HSP. Hal tersebut disebabkan efek dari ekstrak bonggol pisang belum berlangsung maksimal. Panjang tunas pada 30 HSP, 40 HSP dan 50 HSP pengaruh pemberian ekstrak bonggol pisang terhadap kentang dapat jelas terlihat. Hasil terbaik untuk panjang tunas yaitu perlakuan perendaman dengan ekstrak bonggol pisang konsentrasi 75%. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Sudarso *et al*., (2015) yang menyatakan bahwa pemberian ekstrak bonggol pisang dengan konsentrasi 75 ml untuk setiap bibit dapat meningkatkan pertambahan tinggi bibit, jumlah pelepah daun dan diameter batang bibit kelapa sawit (*Elaeis guinensis* Jacq).

Berdasarkan hasil pengamatan variabel bobot tunas benih kentang yang disajikan pada Tabel 17, menunjukkan tidak ada pengaruh nyata dan interaksi antara konsentrasi ekstrak bonggol pisang dan lama perendaman terhadap bobot tunas, namun perlakuan konsentrasi dan perendaman memberikan bobot tunas yang lebih baik dibandingkan dengan tanpa perlakuan atau kontrol. Bobot tunas benih kentang dengan perlakuan konsentrasi dan lama perendaman yaitu 30,65 mg sedangkan tanpa perlakuan atau kontrol yaitu 17,48 mg.

**KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Terdapat interaksi pengaruh yang nyata antara perlakuan konsentrasi ekstrak bonggol pisang dan lama perendaman terhadap persentase perkecambahan, jumlah tunas, panjang tunas, dan tidak ada interaksi pada waktu pematahan dormansi dan bobot tunas namun berpengaruh terhadap perlakuan.
2. Konsentrasi ekstrak bonggol pisang 75% dan lama perendaman 1 jam memberikan hasil terbaik terhadap persentase perkecambahan, jumlah tunas, panjang tunas dan berpengaruh nyata terhadap waktu pematahan dormansi dan bobot tunas.

**DAFTAR PUSTAKA**

Arifin, M.S., A. Nugroho dan A. Suryanto. 2014. *Kajian Panjang Tunas dan Bobot Umbi Bibit terhadap Produksi Tanaman Kentang (Solanum tuberosum L.) Varietas Granola [skripsi].* Jurnal Produksi Tanaman 3 (2): 222.

Broto, W., D.A Setyabudi., Sunarmi., Qanytah., I.B Jamal. 2017. *Teknologi Penyimpanan Umbi kentang (Solanum tuberosum L.) Var.gm-05 Dengan Rekayasa Pencahayaan Untuk Mempertahankan Kesegarannya*. Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian. Volume 14 No.2. Hal. 116-124.

Cahyono, Ragil., N. (2016). *Pemanfaatan Daun Kelor Dan Bonggol Pisang Sebagai Pupuk Organik Cair Untuk Pertumbuhan Tanaman Bayam (Amaranthussp.).* Publikasi Ilmiah.

Dwijasaputro. 2004. *Fisiologis Tumbuhan*. Gadjah Mada Press. Yogyakarta.

Gosal, Nurman. I. Ningsih, Baharuddin, dan Nasruddin. 2008. *Pengaruh Aplikasi Zat Pengatur Tumbuh Terhadap pemecahan Dormansi Benih Kentang (Solanum Tuberosum* L.) dan *Tingkat Kerusakan Akibat Penyakit Busuk Ubi.* Divisi Bioteknologi Pertanian, Univ. Hasanudin. Makasar.

Jufri, A. F. 2011. *Penanganan Penyimpanan Kentang Bibit (Solanum tuberosum L.) di Hikmah Farm Pangalengan, Bandung, Jawa Barat .*Skripsi.Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.

Khair, Hadriman., Meizal & Zailani,R. (2013). *Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bawang Merah dan Air Kelapa Terhadap Pertumbuhan Stek Tanaman Melati Putih (Jasminum sambac* L). Agrium,Volume 18 No 2.

Kuntjoro, A.S. 2000. *Produksi Umbi Mini Kentang G0 Bebas Virus melalui Perbanyakan Planlet secara Kultur Jaringan di PT. Intidaya Agrolestari (Inagro) Bogor – Jawa Barat.* Skripsi. Jurusan Budi Daya Pertanian Fakultas Pertanian IPB. 62p.

Lindung. 2014. *Teknologi Aplikasi Zat Pengatur Tumbuh.* Balai Pelatihan Pertanian . Jambi.

Muvidah, S., R.B. Kiswardianta dan M.W. Ardhi. 2017. *Pengaruh Konsentrasi Perendaman Bonggol Pisang Dan Air Kelapa Terhadap Pertumbuhan Kacang Hijau (Phaseolus Radiatus).* Prosiding Seminar Nasional Simbiosis II. Madiun. 30 September 2017.

Patma, U., Lolli A. P.P., Lutfi A. M. S. 2013. *Respon Media Tanam dan Pemberian Auksin Asam Asetat Naftalen pada Pembibitan Aren (Arenga pinnata* Merr.). Jurnal Online Agroteknologi .Vol 1. No.2

Schmidt, L. 2000. *Pedoman Penanganan Benih Hutan Tropis dan Sub Tropis.* Jakarta: Direktorat Jenderal Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial. Departemen Kehutanan. Buku. Gramedia . Jakarta. 185 p.

Sudarso., Nelvia dan M. A. Khoiri. 2015. *Pemberian Zat Pengatur Tumbuh Alami Pada Bibit Kelapa Sawit (Elaesis guinensis Jacq) di Main Nursery*. Jom Faperta 2 (2) : 1-7.

Sutopo, L. 2004. *Teknologi Benih*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada. 243 hal.