Pengaruh Perlakuan Fisik dan Kimia terhadap Pematahan Dormansi Biji Sawo (*Manilkara zapota*) dan Perkecambahan Biji Mentimun (*Cucumis sativus*)

OLEH:

ANIDA AMELIA 2210421014



LABORATORIUM FISIOLOGI TUMBUHAN

DEPARTEMEN BIOLOGI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ANDALAS

2023

I. PENDAHULUAN

Dormansi biji merupakan ketidakmampuan biji untuk berkecambah pada suatu kisaran keadaan luas yang dianggap menguntungkan untuk biji tersebut. Dormansi dapat disebabkan karena tidak mampunyai benih secara total untuk berkecambah atau hanya karena bertambahnya kebutuhan yang khusus untuk perkecambahannya. Dormansi biji dapat disebabkan keadaan fisik dari kulit biji dan keadaan fisiologis embrio, atau kombinasi dari keduanya (Tamin, 2017). Dormansi merupakan kondisi fisik dan fisiologis pada biji yang mencegah perkecambahan pada waktu yang tidak tepat atau tidak sesuai. Dormansi membantu biji mempertahankan diri terhadap kondisi yang tidak sesuai seperti kondisi lingkungan yang panas, dingin, kekeringan dan lain-lain. Sehingga dapat dikatakan bahwa dormansi merupakan mekanisme biologis untuk menjamin perkecambahan biji berlangsung pada kondisi dan waktu yang tepat untuk mendukung pertumbuhan yang tepat. Dormansi bisa diakibatkan karena ketidakmampuan sumbu embrio untuk mengatasi hambatan (Suyitno, 2017).

Dormansi biji berhubungan dengan usaha biji tersebut untuk menunda perkecambahannya, hingga waktu dan kondisi lingkungan memungkinkan untuk melangsungkan proses tersebut. Dormansi dapat terjadi pada kulit biji maupun pada embrio. Biji yang telah masak dan siap untuk berkecambah membutuhkan kondisi klimatik dan tempat tumbuh yang sesuai untuk dapat mematahkan dormansi dan memulai proses perkecambahannya. Biji dikatakan mengalami dormansi apabila berada pada lingkungan yang sesuai bagi perkecambahannya namun biji tersebut tidak tumbuh (Kartasapoetra, 2013).

Kerasnya kulit benih menyebabkan resistensi mekanis dan menyebabkan embrio yang memiliki daya berkecambah tidak dapat menembus kulit benih. Dormansi yang penyebabnya berada dalam biji dapat disebabkan oleh morfologis atau fisiologis biji. Dormansi morfologis disebabkan oleh embrio yang rudimenter, sedangkan dormansi fisiologis merupakan akibat kematangan benih yang tidak terjamin, sehingga kemampuannya untuk membentuk zat-zat yang diperlukan bagi perkecambahan dinilai kurang (Widajati *et al., 2013*). Upaya mematahkan dormansi dapat dilakukan dengan cara mekanik dan perendaman. Cara mekanik yaitu dengan cara menggosok-gosokkan biji hingga kulit biji terkelupas, sedangkan cara perendaman dilakukan

dengan merendam biji ke dalam air dengan suhu yang berbeda-beda dan juga dengan merendam biji pada bahan-bahan kimia seperti asam kuat yaitu asam sulfat dan asam nitrat dengan konsentrasi pekat membuat biji menjadi lunak sehingga dapat dilalui oleh air dengan mudah yang dapat memberikan pengaruh pada kecepatan biji dalam berkecambah (Lakitan, 2018).

Tujuan dilakukannya praktikum fisiologi biji ini adalah untuk mengetahui bagaimana cara mengatasi dormansi biji sawo (*Manilkara zapota*) yang disebabkan karena kulit yang keras, meneliti serta mengamati pengaruh perlakuan bahan kimia dan perlakuan fisik terhadap perkecambahan. Selain itu, praktikum ini juga bertujuan agar praktikan dapat mengetahui bagaiman pengaruh zat penghambat yang terdapat pada daging buah terhadap perkecambahan biji mentimun (*Cucumis sativus*). Praktikan diharapkan dapat membuat kesimpulan yang tepat dari semua percobaan yang dilakukan dalam praktikum ini.

II. METODE PRAKTIKUM

2.1 Waktu dan Tempat

Pengamatan dilaksanakan pada hari Senin, 30 Oktober 2023 di Laboratorium Pendidikan IV, Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas, Padang.

2.2 Alat dan Bahan

Adapun alat yang digunakan pada praktikum ini adalah botol plastik, wadah berpenutup, tisu, amplas, plastik transparan berwarna merah dan biru, kertas rijek, karet gelang, dan label kertas. Sedangkan bahan yang digunakan dalam praktikum ini adalah biji mentimun (*Cucumis sativus*), biji sawo (*Manilkara zapota*), sari buah mangga (*Mangifera indica*), 3 ml larutan kumarin 40 mg/l, 3 ml larutan *thiourea* 0.5% dan air destilata.

2.3 Cara Kerja

2.3.1 Pematahan Dormansi Biji

2.3.1.1 Kulit Biji yang Keras

Disediakan 3 botol yang diberi 2 lembar tisu lembab. Dipilih 6 biji yang masih baik, lalu diberi perlakuan pertama dikikir 2 biji pada ujungnya yang jauh dari embrio, sampai tampak kotiledonnya. Perlakuan kedua direndam 2 biji dalam air yang baru dididihkan dan dibiarkan sampai airnya dingin. Perlakuan ketiga direndam 2 biji didalam air destilata dingin selama 1 sampai 2 jam. Diletakkan masing-masing kelompok biji dalam botol yang telah disediakan, diberi label sesuai dengan perlakuan yang diberikan, disimpan di tempat gelap pada suhu kamar. Diperiksa setiap hari selama 7-10 hari dan dicatat perkembangannya. Dibandingkan perlakuan satu dengan lainnya.

2.3.1.2 Perlakuan Kimiawi

Disediakan 3 botol yang masing-masing diberi 2 lembar tisu. Diletakkan 4 biji sawo pada masing-masing botol. Ditambahkan ke dalam botol pertama 3 ml air destilata. Botol kedua 3 ml larutan kumarin 40 mg/l. Botol ketiga 3 ml larutan *thiourea* 0.5%. Diberi label pada setiap botol dan disimpan di tempat gelap pada suhu kamar. Diamati perkecambahan, ditentukan persen perkecambahannya setelah 72 jam.

2.3.1.3 Perlakuan Fisik

Disediakan 3 botol, masing-masing diberi 2 lembar tisu dan 3 ml air destilata, sehingga tisu cukup lembab. Ditempatkan ke dalam setiap botol 4 biji sawo. Dibungkus 2 botol masing-masingnya dengan plastik warna merah dan biru dan satu botol biarkan tanpa dibungkus dengan plastik berwarna. Ditempatkan pada ruangan yang terkena cahaya matahari. Ditentukan persen perkecambahan biji pada setiap botol setelah 72 jam dengan rumus :

$$\text{Persen perkecambahan (\%)} = \frac{\text{Jumlah biji berkecambah}}{\text{Jumlah seluruh biji}} x\ 100\%$$

2.3.2 Pengaruh Zat Penghambat Terhadap Perkecambahan Biji

Disiapkan sari buah mangga dan 2 wadah dialas dengan 2 lembar tisu. Dibuat 2 kelompok biji mentimun masing-masing 100 butir dan dimasukkan ke dalam wadah. Kelompok pertama diberi sari buah. Kelompok kedua diberi akuades sebagai kontrol. Setelah itu, wadah ditutup dan diletakkan pada tempat gelap. Setiap hari cairan buah diganti dengan yang baru, tetapi sebelum diganti, biji dicuci dahulu sampai bersih. Diamati kapan biji mulai berkecambah dan berapa banyak biji yang berkecambah tiap hari serta tentukan persentase biji yang berkecambah. Pengamatan dihentikan setelah kontrol berkecambah 100% dan dihitung persentase kecambah untuk setiap perlakuan. Setiap biji yang berkecambah sesudah dihitung harus dibuang pada setiap pengamatan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Dari praktikum yang telah dilaksanakan, didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Pengamatan Kulit Biji yang Keras

Perlakuan biji	Hari muncul kecambah (hari ke-)	Panjang radikula (mm) (7-10 hari)
Diamplas	-	-
Direndam air panas	-	-
Direndam air dingin	-	-

Tabel 2. Hasil Pengamatan Perlakuan Kimiawi

Perlakuan Biji	Persen Perkecambahan (%)	Rata-rata Panjang radikula (mm) (setelah 72 jam)
Kontrol	-	-
Kumarin 40 mg/l	-	-
Thiourea 0,5 %	-	-

Tabel 3. Hasil Pengamatan Perlakuan Perlakuan Fisik

Perlakuan Biji	Persen Perkecambahan (%)	Rata-rata Panjang radikula (mm) (setelah 72 jam)
Kontrol	-	-
Dibungkus plastik merah	-	-
Dibungkus plastik biru	-	-

Tabel 4. Hasil Pengamatan Pengaruh Zat Penghambat Terhadap Perkecambahan Biji

Perlakuan biji	Hari mulai berkecambah (Hari ke-)	Jumlah Biji Berkecambah	Persen perkecambahan (%)
Kontrol	2	100	100%
Dengan sari buah	-	-	-

3.2 Pembahasan

3.2.1 Pematahan Dormansi Biji

3.2.1.1 Pematahan Dormansi Biji

Pada percobaan ini dapat dilihat pada tabel 1 bahwa tidak terdapat perkecambahan pada biji sawo selama sepuluh hari. Biji tidak mengalami perkecambahan sama sekali, mungkin ini disebabkan oleh faktor-faktor yang menghambat perkecambahan biji. Dormansi pada benih dapat disebabkan oleh keadaan fisik dari kulit biji, keadaan fisiologis dari embrio atau kombinasi dari kedua keadaan tersebut (Sutopo, 2014). Dormansi yang terjadi pada sawo adalah dormansi fisik. Struktur kulit biji sawo yang keras diduga menghalangi embrio keluar dan berkecambah serta sulit ditembus oleh air dan oksigen. Kerasnya kulit biji juga menyebabkan perkecambahan benih sawo membutuhkan waktu yang lama. Oleh karena itu, agar perkecambahan benih sawo dapat terjadi maka hambatan fisik dari kulit yang keras harus dihilangkan (Tambuhan, 2014).

Pada percobaan ini untuk membantu pecahnya dormansi, maka diberi perlakuan yang berbeda dengan tujuan untuk memudahkan masuknya air ke dalam biji atau proses imbibisi. Perlakuan pertama yaitu mengamplas biji sawo dengan kertas amplas. Pemecahan dormansi secara mekanis dilakukan untuk menipiskan dengan cara menggosok biji. Proses ini termasuk dalam skarifikasi, tujuannya yaitu memberikan kondisi benih yang *impermeable* menjadi *permeable*. Ketidakcukupan peretasan kulit biji tidak meningkatkan perkecambahan, sebaliknya peretasan berlebihan dapat melukai embrio dan merusak jaringan lainnya. Kekurangan perlakuan ini yaitu membutuhkan waktu yang lama dan jumlah tenaga yang banyak jika dikerjakan secara manual (Mulyana, 2012).

Perlakuan kedua yaitu merendam dengan air panas dan ditunggu hingga dua jam, tidak mengalami perkecambahan. Kulit biji sawo yang direndam dengan air panas juga mengalami pengkerutan, namun kerusakannya relatif lebih sedikit dibandingkan dengan dengan biji yang direndam dengan air dingin. Perubahan struktur fisik biji sawo berpengaruh terhadap kemampuan biji untuk menyerap air. Jumlah volume air yang diserap oleh biji sawo bervariasi tergantung pada jenis perlakuan dan lama perendaman. Volume air yang masuk ke dalam biji yang direndam dengan air panas (air mendidih) setelah 2 jam perendaman relatif lebih

tinggi dibandingkan dengan biji yang diamplas. Hal ini menunjukkan bahwa air panas merupakan salah satu cara alami yang dapat digunakan untuk mempercepat masuknya air ke dalam biji, khususnya biji yang memiliki struktur kulit luar yang sangat keras. Perendaman biji dengan berbagai asam kuat dengan air panas diduga akan memutus ikatan lignin pada kulit biji. Putusnya ikatan tersebut akan menghasilkan celah-celah atau pori yang lebih mudah ditembus air dibandingkan yang lainnya (Silalahi, 2017).

Perlakuan ketiga yaitu merendam biji dengan air dingin selama 2 jam, tidak didapatkan hasil yang signifikan. Perlakuan pemberian air dingin pada biji menyebabkan biji masih berkulit keras, untuk melunakkan biji sawo perlu waktu perendaman dengan air selama 3 x 24 jam. Faktor lain yang menyebabkan biji sawo tidak berkecambah hingga hari ke-10 selama pengamatan karena biji sawo memerlukan waktu 30 hari untuk dapat berkecambah setelah biji dipanen, tanpa adanya suatu perlakuan. Menurut Hastuti (2013) bahwa perendaman benih sawo dalam air selama 24 jam dapat mengatasi sifat kulit keras benih dengan meningkatkan daya berkecambah benih. Proses pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh lingkungannya. Kondisi lingkungan ini meliputi intensitas sinar matahari, temperatur, dan tekanan udara serta adanya mikroorganisme yang mengganggu tanaman. Biji yang tidak tumbuh mungkin dikarenakan ada zat penghambat.

3.2.1.2 Perlakuan Kimiawi

Dari tabel 2 dapat dilihat bahwa tidak terdapat juga kecambah pada biji sawo yang diberikan air destilata, kumarin dan *thiourea* disebabkan karena tidak dilakukan perendaman sebelum diberikan perlakuan namun langsung diberikan air sedikit demi sedikit. Dengan demikian, biji yang tidak direndam memerlukan waktu perkecambahan yang lebih lama sehingga tidak mudah berkecambah selama 72 jam.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi benih yang berkulit keras adalah dengan perlakuan secara kimia. Metode pematahan secara kimia dapat dikatakan merupakan metode yang praktis karena hanya dilakukan dengan mencampurkan cairan kimia dengan biji. Salah satu teknik pematahan dormansi secara kimia pada biji kulit keras adalah dengan perendaman dalam larutan garam

anorganik. *Thiourea* merupakan kelompok senyawa yang mirip dengan urea yang mana bersifat basa. Sedangkan kumarin merupakan salah satu golongan metabolit sekunder pada tumbuhan dan ada jenis yang dapat menghambat pertumbuhan alami pada perkecambahan biji (Sutopo, 2014). Tujuan dari perlakuan kimia adalah menjadikan kulit benih menjadi permeabel sehingga mudah dimasuki air saat proses imbibisi. Akan tetapi, biji yang diberikan perlakuan *thiourea* juga tidak tumbuh karena *thiourea* bisa larut dalam basa sementara dormansi dapat dipatahkan oleh larutan kimia asam. Hal yang senada ditemukan Varela dan Albornoz (2013) menyatakan bawa asam kuat akan merusak jaringan luar kulit biji sehingga menghasilkan lubang- lubang kecil sebagai jalan masuknya air ke dalam biji, yang akan mematahkan masalah dormansi.

3.2.1.3 Perlakuan Fisik

Dari tabel 3 dapat dilihat bahwa tidak ada kecambah pada biji sawo yang diberi perlakuan dibungkus plastik merah dan biru serta tanpa dibungkus selama 72 jam dan diletakkan di bawah sinar matahari. Hal ini disebabkan karena struktur kulit biji sawo yang keras diduga menghalangi embrio keluar dan berkecambah serta sulit ditembus oleh cahaya. Kerasnya kulit biji juga menyebabkan perkecambahan benih sawo membutuhkan waktu yang lama. Perkecambahan adalah munculnya plantula atau tanaman kecil dari dalam biji yang merupakan hasil pertumbuhan embrio dalam biji. Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan pada biji adalah spektrum cahaya. Spektrum cahaya berbeda yang diberikan pada benih tanaman akan menghasilkan pengaruh yang berbeda (Kimball, 2017).

Spektrum cahaya adalah penamaan warna cahaya berdasarkan pada frekuensi dan panjang gelombang cahaya. Seharusnya kecambah yang cepat tumbuh saat diberi plastik merah. Berdasarkan teori spektrum cahaya, hal tersebut terjadi karena spektrum cahaya warna merah memiliki gelombang cahaya antara 640-660 nm. Spektrum warna merah inilah yang paling efektif untuk melakukan pertumbuhan (Erviani, 2012). Pada organ yang terkena cahaya, kloroplas muda akan aktif membelah. Klorofil-a dan klorofil-b pada tanaman merupakan pigmen utama fotosíntesis. Klorofil-a menyerap cahaya merah, biru, violet dan memantulkan cahaya hijau sedangkan klorofil-b menyerap cahaya biru–*orange* dan memantulkan cahaya hijau–kuning. Pada spektrum warna biru, biji sawo dapat tumbuh, namun laju

pertumbuhannya tidak secepat laju pertumbuhan pada spektrum merah. Energi pada spektrum biru tidak hanya diserap oleh klorofil, tetapi juga diserap oleh karotenoid. Karotenoid dapat menyerap energi dari cahaya warna biru, yang selanjutnya ditransfer ke klorofil-a. Hal ini yang menyebabkan tanaman masih dapat tumbuh walaupun tidak secepat warna merah karena pada spektrum biru energi cahaya hanya diserap oleh karotenoid klorofil–b saja. Pada perlakuan kontrol biji bisa saja tumbuh karena terpapar langsung sinar matahari (Laude, 2014).

3.2.2 Pengaruh Zat Penghambat Terhadap Perkecambahan Biji

Dari tabel 4 dapat dilihat bahwa biji mentimun tumbuh seluruhnya saat diberi perlakuan dengan akuades. Tanaman mentimun sangat peka terhadap genangan air, sehingga dapat tumbuh bila terkena air. Mentimun memiliki akar tunggang dengan daya tembus relatif dangkal. Oleh karena itu tanaman mentimun termasuk peka terhadap kelebihan dan kekurangan air. Walaupun tanaman mentimun tidak sesuai pada tempat yang tergenang air, tetapi tanaman mentimun banyak membutuhkan air, terutama dalam masa pembentukan buah. Tanaman memerlukan air untuk kelangsungan hidupnya. Air sebagai sumber daya alami utama disamping sinar matahari dan zat hara di dalam larutan tanah. Air dalam hal ini berfungsi sebagai pelarut unsur hara sehingga dapat diserap tanaman dan juga sebagai penetral kadar garam yang terlalu tinggi (Rukmana, 2014).

Pada biji mentimun yang diberi perlakuan dengan sari buah mangga tidak ada biji yang berkecambah. Menurut Sutopo (2014), banyak zat-zat yang diketahui dapat menghambat perkecambahan benih. Zat tersebut dapat dikelompokkan menjadi faktor luar dan dalam. Faktor luar meliputi air, temperatur, oksigen, cahaya, dan medium sedangkan faktor dalam meliputi larutan dengan tingkat osmotik tinggi, misal larutan mannitol, larutan NaCl, bahan-bahan yang mengganggu lintasan respirasi seperti: sianida, dinitrofenol, *azide, flourida, hydroxilamine*, herbisida, *caumarin, auxin*, bahan-bahan yang terkandung dalam buah, misalnya; cairan yang melapisi dalam buah mangga dan biji mentimun. Beberapa diantara senyawa kimia tersebut ditemukan dalam zat alelopati. Alelopati adalah pengaruh yang merugikan baik langsung maupun tidak langsung dari suatu tanaman terhadap tanaman lain melalui pelepasan senyawa kimia ke lingkungan tanaman tersebut. Mangga mengeluarkan zat alelopati dari akar, batang dan daunnya berupa senyawa *phenol*,

asam valinik dan asam karbolik. Senyawa alelopati dapat menyebabkan gangguan atau hambatan alelopati dalam bentuk pengurangan dan kelambatan perkecambahan biji, penahanan pertumbuhan tanaman, gangguan sistem perakaran, klorosis, layu, bahkan kematian tanaman (Fahmi, 2012).

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Dari praktikum yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada praktikum pematahan dormansi pada kulit biji keras dengan perlakuan di gerus, di rendam air panas dan air dingin biji tidak mengalami perkecambahan, Hal ini disebabkan oleh tebalnya kulit biji sehingga biji mengalami dormansi dan juga embrio yang belum tumbuh sempurna sehingga menghambat proses perkecambahan.
2. Pada pematahan dormansi biji dengan perlakuan kimia dan fisik, biji tidak mengalami perkecambahan karena faktor lingkungan dan tebalnya kulit biji.
3. Pada percobaan pengaruh zat penghambat terhadap perkecambahan biji dengan zat penghamabat berupa ekstrak mangga tidak berkecambah sedangkan biji dengan akuades tumbuh 100%. Hal ini dikarenakan pada ekstrak buah mangga terdapat zat yang menghambat pertumbuhan.

4.2 Saran

Untuk praktikum selanjutnya disarankan agar dalam penutupan botol dengan kertas rijek tidak berlebihan agar tidak menutupi label. Dalam penanaman benih mentimun benar-benar dihitung agar sesuai dan tidak terjadi kesalahan dan mempengaruhi hasil percobaan. Dalam memberikan sari buah harus mengenai seluruh benih agar hasil yang didapat maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

Erviani, L. 2012. *Gelombang Cahaya*. Erlangga, Jakarta.

Fahmi, Z.I. 2012. *Studi Perlakuan Pematahan Dormansi I Benih dengan Skarifikasi Mekanik dan Kimia.Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan*. Surabaya.

Hastuti, Y.E. 2013. "Pengaruh Skarifikasi dan Lama Perendaman Air Terhadap Perkecambahan Benih dan Pertumbuhan Bibit Sawo". *Jurnal Vegetalika*. 4(2), 30-38.

Kartasapoetra A.G. 2013. *Teknologi Benih Pengolahan Benih Dan Tuntunan Praktikum Rineka Cipta*. Jakarta.

Kimball, J. W. 2017. *Biologi Edisi Kelima*. IPB. Bogor.

Lakitan, B. 2018. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Raja Grafindo Perkasa. Jakarta.

Laude, S. 2014. Pemanfaatan Mulsa dan Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). *Agroland: Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian*, *24*(1), 64-72.

Mulyana. 2012. *Petunjuk praktis pembibitan jabon dan sengon*. Agro Media Pustaka. Jakarta.

Rukmana, D. 2014. A national research council-style study. *Journal of Planning Education and Research*, *24*(1), 6-22.

Silalahi, M. 2017. Pengaruh Asam Kuat, Pengamplasan, Dan Lama Perendaman Terhadap Laju Imbibisi Dan Perkecambahan Biji Aren (*Arenga pinnata*). *Journal of Biology (AL-KAUNIYAH)*, 10(2), 73-82.

Sutopo L. 2014. *Teknologi Benih*. Penerbit Rajawali. Jakarta.

Suyitno, Al. 2017. *Petunjuk Praktikum Fisiologi Tumbuhan Dasar*. FMIPA UNY. Yogyakarta.

Tambuhan. 2014. Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah *(Allium ascolonicum* L.) dengan Pemberian Pupuk Hayati pada Berbagai Media Tanam. *Jurnal Agroekologi*, 2(2), 825-836.

Tamin, R. P. 2017. Teknik perkecambahan benih jati (*Tectonagrandis* Linn. F.). *Jurnal Agronomi*, 11(1), 7-14.

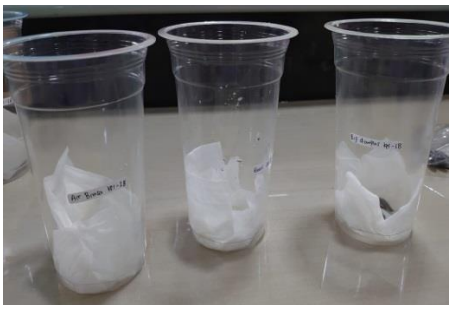
Varela, R. O., & Albornoz. 2013. Morphoanatomy, imbibition, viability andgermination of the seed of Anadenanthera colubrina var. Cebil (Fabaceae). *Revista de Biologia Tropica*, 61(3), 1109-1118.

Widajati, E., Murniati, E., Palupi, E. R., Kartika, T., Suhartanto, M. R., dan Qodir, A. 2013. *Dasar Ilmu dan Teknologi Benih*. IPB Press. Bogor

LAMPIRAN



Gambar 1. Perlakuan Biji Sawo dengan Perlakuan Kimiawi



Gambar 2. Perlakuan Biji Sawo dengan diamplas, direndam air panas, dan direndam air biasa



Gambar 3. Perlakuan Biji Sawo dengan Perlakuan Fisik



Gambar 4. Perlakuan kontrol biji mentimun



Gambar 5. Perlakuan Biji Mentimun dengan Sari Buah Mangga