

**PENGARUH KONSENTRASI DAN LAMA PERENDAMAN HORMON
GIBERELIN TERHADAP PERKECAMBAHAN DAN PERTUMBUHAN
BENIH KAYU KUKU (*Pericopsis mooniana* Thw)**

Muhammad Yuli Nugroho, Hariyono, Vivi Yuskianti

Jurusan agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Jl. Lingkar Selatan, Kasihan, Bantul, Yogyakarta 55183, Indonesia Telp. 0274 387656

Balai besar penelitian bioteknologi dan pemuliaan tanaman hutan

Jl. Palagan Tentara Pelajar KM 15, Purwobinangun, Pakem, Sleman, Yogyakarta

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh hormon giberelin terhadap perkecambahan dan pertumbuhan bibit kayu kuku (*Pericopsis mooniana* Thw), menentukan konsentrasi hormon giberelin yang optimal untuk perkecambahan dan pertumbuhan bibit kayu kuku, menentukan lama waktu perendaman yang optimal untuk perkecambahan dan pertumbuhan bibit kayu kuku, mengetahui perbedaan pengaruh antara skarifikasi dan perlakuan hormon terhadap perkecambahan dan pertumbuhan bibit kayu kuku. Penelitian dilakukan menggunakan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) pada dua tahap penelitian yaitu tahap pertama adalah perkecambahan benih dan tahap kedua adalah pertumbuhan bibit. Konsentrasi hormon giberelin yang diberikan terdiri dari 6 konsentrasi yaitu 0 ppm, 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm dan 25 ppm sedangkan waktu yang diujikan terdiri dari 2 macam yaitu 12 jam dan 24 jam. Selain itu skarifikasi juga diujikan sebagai pembandingan pada penelitian ini. Hasil penelitian menunjukkan hormon giberelin berpengaruh pada fase perkecambahan dan fase pertumbuhan bibit. Konsentrasi 25 ppm adalah konsentrasi optimal untuk perkecambahan dan pertumbuhan bibit kayu kuku. Lama perendaman tidak berpengaruh nyata terhadap perkecambahan dan pertumbuhan bibit kayu kuku. Skarifikasi tidak berpengaruh terhadap daya kecambah dan fase pertumbuhan bibit kayu kuku.

Kata kunci : Skarifikasi, asam giberelat, pertumbuhan.

ABSTRACT

*This study aimed to know the effect of the hormone gibberellin on seed germination and growth of kayu kuku (*Pericopsis mooniana*) seedlings, to determine the optimal concentration of hormone gibberellin on seed germination and growth of kayu kuku seedlings, to determine the optimal soaking time on seed germination and growth of kayu kuku seedlings, and to know the difference between scarification and hormone treatment for seed germination and growth of kayu kuku seedlings. Experimental design used was completely randomized design (CRD) in two stages of research, i.e. seed germination for the first stage and seedling growth for the second stage. Gibberellin hormone concentration used consisted of 6 concentrations namely 0 ppm, 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm and 25 ppm while the time tested consisted of 2 kinds of 12 hours and 24 hours. In addition, scarification was also tested as a comparison in this study. The results showed that application of gibberellin hormone affect the germination and seedling growth. The concentration of 25 ppm was the optimal concentration for seed germination and growth of kayu kuku seedlings. Soaking time did not significantly affect seed germination and growth of kayu kuku seedling. Scarification has no affect on seed germination and growth of kayu kuku seedlings.*

Keywords: Scarification, gibberelat acid, growing,

PENDAHULUAN

Kayu kuku merupakan jenis tanaman yang mempunyai potensi ekonomi tinggi dengan berbagai kegunaan antara lain sebagai bahan untuk pondasi bangunan, sebagai bahan dalam pembuatan meubel. Berdasarkan berbagai penelitian dan pengelompokan kayu di dalam SK Menteri Kehutanan nomor 163/Kpts-II/2003, kayu kuku dikelompokkan kedalam kayu indah dua atau termasuk juga jenis kayu mewah setara dengan kayubongin (*Irvingia malayana* Oliv), bungur (*Lagerstroemia speciosa*), cempaka (*Michelia* spp), cendana (*Santalum album*), dahu (*Dracontomelon* spp), johar (*Cassia siamea*), kupang (*Ormosia* spp), Lasi (*Adinauclea fagifolia* Ridsed), mahoni (*Swietenia* spp), melur (*Dacrydium junghuhnii* Miq), membacang (*Mangifera* spp), mindi (*Melia azdarah*) dan nyirih (*Xylocarpus granatum* Konig).

Saat ini, keberadaan kayu kuku mulai sulit ditemukan di Indonesia. Sebagai contoh kayu kuku pernah menjadi primadona di Kalimantan Selatan dan telah

dieksploitasi sejak jaman kolonial Belanda tetapi saat ini jenis pohon kuku telah mengalami kelangkaan bahkan mungkin potensi keberadaan pada habitatnya telah habis sama sekali. Kelangkaan kayu kuku juga diperkuat oleh laporan (Kemenhut, 2014) yang menyatakan bahwa kayu kuku digolongkan sebagai tanaman hutan yang terancam. Penyebab kelangkaan, kemungkinannya adalah telah terjadinya *overeksploitasi* yang tidak termonitor, dan tidak diimbangi dengan peremajaannya baik secara alami maupun buatan.

Upaya penyelamatan kayu kuku dapat dilakukan salah satunya dengan melakukan pembangunan plot konservasi eks situ dari berbagai sebaran alami kayu kuku di Indonesia. Selain itu, perlu juga diketahui teknik budidaya kayu kuku untuk mendukung upaya penyelamatan dan penyebaran penanamannya di masyarakat. Salah satu kegiatan untuk mendukung upaya tersebut adalah menggunakan hormon giberelin (GA3) untuk memacu perkecambahan serta pembibitan kayu kuku (*Pericopsis mooniana*).

BAHAN ADAN METODE

Penelitian ini telah dilakukan pada bulan Oktober sampai bulan Maret 2018 bertempat di Balai Besar Bioteknologi Dan Pemuliaan Tanaman Hutan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah hormon giberelin, benih kayu kuku (*Pericopsis mooniana*), aquades, tanah dan pupuk kandang. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan, label, analitik, gelas ukur, pengaduk, polibag, ATK serta peralatan standar di persemaian.

Penelitian dilakukan menggunakan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) dalam dua tahap penelitian yaitu tahap pertama adalah perkecambahan benih dan tahap kedua adalah pertumbuhan bibit. Konsentrasi hormon giberelin yang diberikan terdiri dari 6 konsentrasi yaitu 0 ppm, 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm dan 25 ppm sedangkan waktu yang diujikan terdiri dari 2 macam yaitu 12 jam dan 24 jam. Selain itu skarifikasi juga diujikan sebagai pembanding pada penelitian ini.

Parameter yang diamati adalah daya kecambah, kecepatan berkecambah, tinggi tanaman, diameter tanaman, jumlah daun, panjang akar, jumlah bintil, berat segar tajuk, berat segar akar, berat kering tajuk dan berat kering akar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari penelitian yang telah dilaksanakan mengenai Pengaruh Konsentrasi Dan Lama Perendaman Hormon Giberelin Terhadap Perkecambahan Dan Pembibitan Kayu Kuku (*Pericopsis mooniana* Thw), dapat dikemukakan beberapa hal yaitu :

Daya Kecambah dan Kecepatan Berkecambah

Daya kecambah adalah kemampuan yang dimiliki oleh benih untuk berkecambah. Kecepatan berkecambah adalah rata-rata waktu yang dibutuhkan benih untuk dapat berkecambah. Rerata daya kecambah dan kecepatan berkecambah dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1 Hasil rerata daya kecambah dan rerata hari berkecambah

Perlakuan	Daya kecambah	Kecepatan berkecambah
Konsentrasi Hormon	(%)	(hari)
0 ppm	68,33c	18,55c
5 ppm	70,00bc	19,76c
10 ppm	71,66bc	18,65c
15 ppm	75,00b	14,26bc
20 ppm	85,00a	13,48b
25 ppm	85,00a	10,95a
Waktu		
12 jam	75,00m	16,65m
24 jam	76,66m	15,23m
Perlakuan vs Kontrol	(-)	(-)
Perlakuan	75,80 z	15,944 z
Kontrol	83,30 z	12,20 z

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak ada beda nyata dalam uji F pada taraf 5%. (-) Menunjukkan tidak adanya interaksi

Tabel 1 dapat diketahui bahwa pada parameter daya kecambah dan kecepatan perkecambahan tidak terdapat beda nyata antara perlakuan dengan kontrol (skarifikasi) yaitu perendaman benih dengan air mendidih selama 48 jam. Hal ini dikarenakan dengan melakukan perendaman benih pada air mendidih selama 48 jam dapat merusak kulit biji sehingga dapat memacu terjadinya imbibisi pada benih (Kementrian Kehutanan, 2014). Hasil analisis daya kecambah dan kecepatan berkecambah menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antar perlakuan artinya perlakuan hormon tidak saling mempengaruhi dengan perlakuan perendaman untuk meningkatkan daya kecambah dan kecepatan berkecambah. Tabel 1 dapat diketahui perlakuan hormon giberelin memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter daya kecambah. Konsentrasi hormon giberelin yang menunjukkan pengaruh paling baik adalah perlakuan hormon giberelin dengan konsentrasi 20 ppm dan 25 ppm yang menghasilkan 85% jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Menurut Kamil (1982) hormon giberelin didifusikan ke lapisan aleron, dimana dibuat enzim-enzim hidrolitik. Enzim-enzim hidrolitik kemudian berdifusi ke endosperm antara lain menjadi gula, asam amino. Zat zat inilah yang bekerja pada perkembangan benih. Pada Tabel 1 dapat diketahui perlakuan perendaman waktu 12 jam dan 24 jam belum mampu menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap parameter daya kecambah benih kayu kuku. Hal ini dikarenakan kayu kuku tergolong tanaman kayu yang memiliki benih yang keras (Kementrian Kehutanan, 2014) sehingga perendaman benih dengan waktu 12 dan 24 jam belum cukup untuk melunakan kulit benih kayu kuku dan merangsang terjadinya imbibisi.

Tabel 1 juga dapat diketahui pada parameter kecepatan berkecambah bahwa perlakuan tidak berbeda nyata apabila dibandingkan dengan kontrol atau skarifikasi hal ini karena skarifikasi memiliki fungsi yang sama dengan giberelin yaitu melunakan kulit benih kayu kuku. konsentrasi hormon giberelin menunjukkan pengaruh beda nyata terhadap parameter kecepatan berkecambah. Perlakuan paling tinggi adalah perlakuan 25 ppm yang menghasilkan kecepatan berkecambah pada hari ke 11 hal ini sesuai dengan pendapat Abidin (1987) yang

menyatakan larutan giberelin menyebabkan pelunakan kulit biji sehingga memudahkan terjadinya imbibisi.

Tinggi tanaman, Diameter batang dan Jumlah Daun

Rerata hasil pengukuran tinggi tanaman, diameter batang dan jumlah daun dapat dilihat pada Tabel 2

Perlakuan Konsentrasi Hormon	Tinggi Tanaman (cm)	Diameter tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)
0 ppm	8,83c	2,01a	4,61a
5 ppm	10,15bc	2,25a	4,65a
10 ppm	12,00ab	2,33a	5,31a
15 ppm	11,95ab	2,26a	5,31a
20 ppm	11,85ab	2,19a	4,83a
25 ppm	13,21a	2,23a	5,00a
Waktu			
12 jam	11,36m	2,20m	4,87m
24 jam	11,30m	2,22m	5,03m
Perlakuan vs Kontrol	(-)	(-)	(-)
Perlakuan	11,3 z	2,2175 z	4,95 z
Kontrol	10,9 z	2,2667 z	6,03 z

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak ada beda nyata dalam uji F pada taraf 5%. (-) Menunjukkan tidak adanya interaksi

Tabel 2 dapat diketahui bahwa pada parameter tinggi tanaman, diameter tanaman dan jumlah daun tidak terdapat beda nyata antara perlakuan dengan kontrol (skarifikasi) atau perendaman benih pada air mendidih dengan waktu 48 jam hal ini dikarenakan skarifikasi berpengaruh terhadap pematangan dormansi benih yang berakibat benih akan lebih cepat berkecambah (Nursyamsi,2016). Benih yang lebih cepat berkecambah ini mengakibatkan kontrol (skarifikasi) seakan-akan memiliki pengaruh yang sama dengan hormon giberelin. Tabel 2 menunjukkan tinggi tanaman, diameter batang dan jumlah daun dapat diketahui tidak ada interaksi antar perlakuan hormon giberelin dan waktu perendaman. Tabel 2 dapat diketahui perendaman benih dengan waktu 12 dan 24 jam belum mampu mempengaruhi pertumbuhan tinggi tanaman, diameter batang dan jumlah daun tanaman kayu kuku hal ini dikarenakan proses perendaman benih hanya berpengaruh terhadap proses imbibisi yang diakibatkan lunaknya kulit biji. Tabel 2, pemberian konsentrasi hormon giberelin memberikan pengaruh yang nyata lebih tinggi jika dibandingkan pada konsentrasi 0 ppm dan 5 ppm. Perlakuan

hormon giberelin yang memberikan pengaruh paling baik adalah 25 ppm yang menghasilkan tinggi 13,217 cm hal ini dikarenakan fungsi lain dari hormon giberelin adalah untuk meningkatkan pemanjangan jaringan terutama pada bagian batang, sehingga jarak internodus lebih panjang daripada tanaman yang tidak diberi perlakuan giberelin. Menurut Arteca (*dalam Sarihan, 2005*),

Tabel 2 perlakuan hormon menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata hal ini dikarenakan hormon giberelin memacu pemanjangan batang, sedangkan diameter batang merujuk pada pelebaran batang (Cambell, 2005).

Tabel 2 juga dapat diketahui analisis untuk parameter jumlah daun. Untuk perlakuan hormon juga menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata, . Hal ini dikarenakan hormon giberelin berguna untuk mendukung perpanjangan sel, pemanjangan kambium dan pembentukan RNA baru (Abidin, 1982).

Panjang Akar dan Bintil Akar

Hasil rerata pengukuran panjang akar dan bintil akar dapat dilihat pada tabel 3

Tabel 2 Rerata panjang akar dan bintil akar

Perlakuan Konsentrasi Giberelin	Panjang Akar (cm)	Bintil Akar (buah)
0 ppm	8,53a	1,86a
5 ppm	8,41a	2,76a
10 ppm	8,93a	3,05a
15 ppm	8,65a	3,53a
20 ppm	8,33a	2,56a
25 ppm	9,38a	3,43a
Waktu		
12 jam	8,24m	2,98m
24 jam	9,16m	2,74m
Perlakuan vs Kontrol	(-)	(-)
Perlakuan	8,70 z	2,86 z
Kontrol	7,66 z	1,33 z

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak ada beda nyata dalam uji F pada taraf 5%. (-) Menunjukkan tidak adanya interaksi

Tabel 3 dapat diketahui pada parameter panjang akar dan bintil akar tidak terdapat perbedaan nyata antara perlakuan dengan kontrol (skarifikasi) atau perendaman benih pada air mendidih dengan waktu 48 jam hal ini dikarenakan skarifikasi berpengaruh terhadap pematangan dormansi benih yang berakibat benih akan lebih cepat berkecambah (Nursyamsi,2016).

Pada analisis panjang akar dan bintil akar dapat diketahui tidak ada interaksi antar perlakuan hormon giberelin dan waktu perendaman. Pada tabel 3 dapat diketahui perendaman benih dengan waktu 12 dan 24 jam belum mampu mempengaruhi panjang akar dan bintil akar tanaman kayu kuku hal ini dikarenakan proses perendaman benih hanya berpengaruh terhadap proses imbibisi yang diakibatkan lunaknya kulit biji (Nursyamsi,2016). Pada Tabel 3 dapat diketahui bahwa pemberian berbagai macam konsentrasi hormon giberelin belum mampu mempengaruhi pertumbuhan panjang akar hal ini dikarenakan akar tanaman juga mensintesis giberelin sendiri metabolisme didalam akar sehingga giberelin eksogen tidak begitu berpengaruh terhadap pertumbuhan akar (Salisbury dan Ross, 1995). Tabel 3 dapat diketahui bahwa pemberian berbagai macam konsentrasi giberelin belum mampu mempengaruhi pertumbuhan jumlah bintil akar pada tanaman kayu kuku hal ini dikarenakan menurut wayan wiraatmaja, (2009) yang menyatakan hormon giberelin hanya berfungsi sebagai, pemanjangan akar, pemecahan dormansi benih, pembungaan dan pembentukan buah dan tidak mempengaruhi pembentukan bintil akar selain itu hormon giberelin sudah secara alami terdapat pada bintil akar jadi pemberian hormon giberelin tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pembentukan bintil akar tanaman.

Berat Segar Tajuk

Hasil rerata berat segar tajuk dapat dilihat pada tabel 4

Tabel 4 Hasil analisis berat segar tajuk tanaman

Konsentrasi	waktu		Rerata
	12 jam	24 jam	
0 ppm	1,0865abcd	0,6142d	0,85035
5ppm	0,8634bcd	0,7002cd	0,78180
10ppm	0,9522abcd	1,2995ab	1,12585
15ppm	0,8441bcd	1,1818abc	1,01295
20ppm	0,9647abcd	1,1127abcd	1,03870
25ppm	0,7346cd	1,4599a	1,09725
Rerata	0,90758	1,06138	(+)
Perlakuan vs Kontrol			
Perlakuan			0,984469a
Kontrol			0,9962a

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak ada beda nyata dalam uji F pada taraf 5% .
Tanda (+) : ada interaksi

Tabel 4 dapat diketahui bahwa pada parameter berat segar tajuk tidak terdapat beda nyata antara perlakuan dengan kontrol (skarifikasi) atau perendaman benih pada air mendidih dengan waktu 48 jam hal ini dikarenakan skarifikasi berpengaruh terhadap pematangan dormansi benih yang berakibat benih akan lebih cepat berkecambah (Nursyamsi, 2016). Tabel 4 dapat diketahui bahwa ada interaksi antara konsentrasi hormon dengan lama waktu perendaman. Pada konsentrasi 25 ppm dengan waktu perendaman 24 jam menunjukkan hasil yang nyata lebih tinggi jika dibandingkan dengan waktu perendaman 12 jam. Sedangkan pada waktuperendaman 12 jam 0 ppm dan 10 ppm menunjukkan pengaruh yang nyata lebih tinggi jika dibandingkan dengan konsentrasi yang lain, tetapi pada waktu perendaman 24 jam konsentrasi 25 ppm berbeda nyata lebih tinggi apabila dbandingkan dengan konsentrasi yang lainnya. Berat segar tajuk tanaman disusun oleh jumlah sel, berat sel dan kandungan air dalam tajuk tanaman. berat segar tajuk dipengaruhi oleh kemampuan tanaman menyerap air untuk proses fotosintesis dan proses fisiologi lainnya. Proses tersebut mengandung sejumlah tahapan penting diantaranya stimulai aktifnya amilase untuk

menghidrolisis pati sehingga kadar gula dalam sel akan naik yang akan menyebabkan air akan masuk ke dalam sel lebih banyak lagi (Winarno, 2011).

Tabel 5 Hasil analisis berat segar akar, berat kering tajuk dan berat kering akar

Perlakuan	Berat Segar Akar	Berat Kering Tajuk	Berat Kering Akar
0 ppm	0,1358bc	0,311415a	0,0829b
5 ppm	0,12232c	0,33502a	0,0748b
10 ppm	0,2393a	0,3543a	0,23915b
15 ppm	0,19443ab	0,46152a	0,15885b
20 ppm	0,217715a	0,410335a	0,2073b
25 ppm	0,25884a	0,45475a	0,24765a
Waktu			
12 jam	0,20177m	0,201773m	0,13123m
24 jam	0,187695m	1,187695m	0,272316m
Perlakuan vs Kontrol	(-)	(-)	
Perlakuan	0.193481 z	0.387889 z	0.201781 z
Kontrol	0.20717 z	0.45820 z	0.13813 z

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak ada beda nyata dalam uji F pada taraf 5%. (-) Menunjukkan tidak adanya interaksi

Pada tabel 5 diketahui bahwa pada parameter berat segar akar, berat kering tajuk dan berat kering akar tidak terdapat beda nyata antar perlakuan dan kontrol (skarifikasi) atau perendaman benih pada air mendidih dengan waktu 48 jam hal ini dikarenakan skarifikasi berpengaruh terhadap pematangan dormansi benih yang berakibat benih akan lebih cepat berkecambah (Nursyamsi, 2016).

Tabel 5 dapat diketahui juga bahwa tidak ada interaksi antara konsentrasi hormon giberelin dengan lama waktu perendaman untuk parameter berat segar akar, berat kering tajuk dan berat kering akar.

Tabel 5 dapat diketahui perendaman benih dengan waktu 12 dan 24 jam belum mampu mempengaruhi pertumbuhan berat segar akar, berat kering tajuk dan berat kering akar tanaman kayu kuku hal ini dikarenakan proses perendaman

benih hanya berpengaruh terhadap proses imbibisi yang diakibatkan lunaknya kulit biji.

Tabel 5 dapat diketahui bahwa pemberian hormon giberelin memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan berat segar akar. Konsentrasi hormon giberelin dengan konsentrasi 25 ppm dan 20 ppm memberikan pengaruh paling baik untuk meningkatkan berat segar akar yang menghasilkan berat segar akar 0,25 gram. Hal ini dikarenakan hormon giberelin merangsang pembentukan enzim amilase, enzim amilase akan menghidrolisis pati sehingga kadar gula dalam sel akan naik yang akan menyebabkan air akan masuk ke dalam sel lebih banyak lagi (Winarno, 2011). Tabel 5 dapat diketahui pemberian hormon giberelin dapat mempengaruhi berat kering akar. Perlakuan hormon yang menunjukkan hasil paling baik untuk parameter berat kering akar adalah pada konsentrasi 25 ppm yang berbeda nyata lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi yang lainnya. Konsentrasi 25 ppm menghasilkan berat kering akar 0,24 gram. Hal ini dikarenakan hormon giberelin mampu merangsang berat kering akar pada konsentrasi tinggi (Husna, 2011).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, maka dapat disimpulkan

1. Hormon gibertelin berpengaruh untuk mempercepat pada fase perkecambahan dan pertumbuhan bibit kayu kuku.
2. Konsentrasi 25 ppm adalah konsentrtasi optimal untuk perkecambahan dan pertumbuhan bibit kayu kuku.
3. Lama perendaman tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman kayu kuku.
4. Skarifikasi tidak berpengaruh terhadap perkecambahan dan pertumbuhan bibit kayu kuku.

SARAN

Perlu dilakukan kajian dan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui pengaruh konsentrasi dan lama perendaman hormon giberelin yang lebih tinggi dan perlu dilakukan penelitian tentang skarifikasi yang lebih beragam yaitu fisik dan kimia.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 1987. *Dasar-Dasar Pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuh*. Angkasa. Bandung.
- Asra R. 2014. Pengaruh Hormon Giberelin (GA3) Terhadap Daya Kecambah dan *Vigorit calopogonium caeruleum*
- Campbell, N.A., Jane B. Reece and Lawrence G. Mitchell. 2005. *Biologi*. edisi 5. jilid2. Alih Bahasa: Wasman manalu. Erlangga. Jakarta
- Forest Watch Indonesia*. 2013. Luasan Hutan di Indonesia. <http://www.forest-indonesia.co.id/cpo1-2013> .Diakses pada tanggal 12 april 2017
- Global Watch Forest*. 2014. Luasan Hutan di Indonesia. <http://www.forest-indonesia.co.id/cpo1-2013> .Diakses pada tanggal 16 april 2017
- Goldsworthy PR. and NM Fisher. 1996. Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik.Gajah Mada University Press.Yogyakarta
- Guritno, B. dan S. M Sitompul,. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman.UGM Press. Yogyakarta.
- Husain dan Tuiyo. 2013. media pasir. Download.portalgaruda.org. Diakses pada tanggal 16 april 2017
- Husna. 2010. Tempat hidup tanaman kayu kuku. <http://ejournal.forda-mof.org> . Diakses pada tanggal 14 juni 2017
- Husna. 2011. Respon pertumbuhan biit kayu kuku (*Pericopsis mooniana* (thw) terhadap inokulasi fungi mikoriza abuskula lokal jurnal pemuliaan tanaman hutan vol 9 no.3 tahun 2015 . <http://ejournal.forda-mof.org> diakses pada tanggal 14 agustus 2017
- Harry SP, WQ Mugnisyah dan E Murniati. 1990. Biologi Benih. Departemen Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas Ilmu Hayat. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Isroi. 2010. Hormon giberelin. <http://isroi.com> Diakses pada tanggal 8 juli 2017

- Kemenhut. 2014. *informasi mengenai hutan di indonesia*. <http://webgis.dephut.go.id:8080/kemenhut/index.php/id/>. Diakses pada tanggal 12 april 2017
- Kusumo S. 1984. *Zat Pengatur Tumbuh Tanaman*. Yasaguna. Jakarta
- Kamil J. 1982. *Teknologi Benih*. Angkasa. Bandung
- Lakitan. 1996. *Fisiologi pertumbuhan dan perkembangan tanaman*. <http://repository.usu.ac.id> . Diakses pada tanggal 9 juli 2017.
- Nursyamsi. 2016. *Teknik Skarifikasi Benih Kayu Kuku Untuk Mematahkan Dormansi Melalui Kultur Jaringan*
- Sandi, A.L.I, Indriyanto dan Duryat, 2014. *Ukuran Benih dan Skarifikasi dengan Air Panas Terhadap Perkecambahan Benih Pohon Kuku (Pericopsis mooniana)*, Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung. *Jurnal Sylva Lestari*. 2(3) : 83- 92.
- Salisbury, F.B. dan C.W. Ross. 1995. *Fisiologi Tumbuhan*. Biokimia Tumbuhan, Jilid 2. Penerjemah: Lukman D.R dan Sumaryono. Penerbit ITB. Bandung.
- Sarihan EO, IpekA, Khawar KM, Atak M, dan Gurbuz B, 2005. *Role of GA3 and KN03 in Improving the Frequency of Seed Germination in Plantago lanceolata L.*, *Pak. J. Bot.*, 37(4): 883-887.
- Willkins, M.B. 1989. *Fisiologi Tanaman*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Wiratmaja W, 2009. *Pengendalian Getah Kuning Pada Buah Manggis Dengan Irigasi Tetes, Pemberian Antitranspiran, Dan Pemupukan Kalsium*
- Winarno, E. 2011. *Pengaruh Lama Waktu Perendaman Benih Kacang Hijau (Phaseolus vulgaris) Dalam Air Kelapa Terhadap Kecepatan Perkecambahan*.
- Varella A.S. 2013 *Masalah Hukum di Celah Timor Leste dengan Australia- Telaah dari aspek Perlindungan Kepentingan Hukum*
- Yuniarti N, Megawati, Nurhasybi, Rustam E, Abay, Hidayat AR, Priyatna A. 2011. *Laporan Hasil Penelitian Sumber Dana DIPA BPTPTH Tahun 2011: Standardisasi Mutu Benih Hasil Pemuliaan Tanaman Hutan (Acacia crassicarpa dan Acacia mangium)*. Bogor (ID): Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan