

**VIABILITAS DAN VIGORITAS BENIH *Stylosanthes guianensis* (cv.Cook) YANG
DISIMPAN PADA SUHU BERBEDA DAN DIRENDAM
DALAM LARUTAN GIBERELIN**

**VIABILITY AND VIGORITAS of *Stylosanthes guianensis* (cv.Cook) SEED STORED
AT DIFFERENT TEMPERATURES AND SOAKED IN GIBBERELLIN SOLUTION**

Ikke Yuliarti, Rahmi Dianita¹⁾ dan Ubaidillah²⁾

Program studi peternakan fakultas peternakan universitas jambi

Alamat Kontak: Jl. Jambi-Ma. Bulian KM 15 Mendalo Darat Jambi 36361

email: ikkeyuliarti@yahoo.co.id ¹⁾ Pembimbing utama ²⁾pembimbing pendamping

ABSTRAK

Legum Stylo merupakan salah satu tanaman pakan ternak yang berpotensi untuk dikembangkan karena memiliki kandungan protein dan mineral tinggi. Namun, dalam usaha pengembangan hijauan pakan ternak diperlukan ketersediaan benih yang bermutu dan berkelanjutan. Mutu benih salah satunya sangat dipengaruhi oleh penanganan pasca panen, seperti penyimpanan dan perlakuan untuk mempercepat dan meningkatkan perkecambahan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu simpan dan jumlah giberelin (GA) terhadap viabilitas dan vigoritas *Stylosanthes guianensis* (cv.Cook). Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial (2x4) dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah suhu penyimpanan (suhu ruang dan suhu refrigerator) sedangkan faktor kedua adalah dosis giberelin (GA) (0, 100, 300 500 ppm). Peubah yang diamati yaitu potensi tumbuh maksimum, daya kecambah, indeks vigor, kecepatan tumbuh, jumlah daun dan bobot kering tanaman. Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis sidik ragam. Hasil yang berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji Jarak Berganda Duncan dan Polynomial Orthogonal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu penyimpanan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap daya kecambah, dan bobot kering tanaman dan dosis giberelin berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap potensi tumbuh maksimum. Kesimpulan penelitian ini adalah suhu simpan refrigerator (8-14⁰C) merupakan perlakuan terbaik dalam meningkatkan daya kecambah, indeks vigor, kecepatan tumbuh, jumlah daun dan bobot kering tanaman. Perlakuan tanpa pemberian giberelin (0 ppm) merupakan yang terbaik dalam meningkatkan indeks vigor, kecepatan tumbuh, jumlah daun, dan bobot kering tanaman.

Kata kunci: Suhu simpan, giberelin, viabilitas dan vigoritas, Stylosanthes guianensis

ABSTRACT

Stylo is one of fodder crops which potential to be developed because it has high protein and minerals content. Good quality of seed and it's availability is needed in forage development. Seed quality is affected by harvest management, such as storage and the treatment to accelerate and improve germination rate. This study aimed to determine the effect of storage temperature and the dosage of gibberellin (GA) on viability and vigoritas of *Stylosanthes guianensis* (cv.Cook).. This study used a factorial (2x4) completely randomized design (CRD) with 3 replicates. The first factor was the storage temperature (room temperature and refrigerator temperature) and the second factor was the dosage of gibberellin (GA) (0, 100, 300 500 ppm). Variables observed were maximum growth potential, germination rate, vigor index, growth rate, leaf number and dry weight of plants. Data analysis used was analysis of variance. The different between mean were tested with Duncan Multiple Range Test and Orthogonal Polynomial Test. The results showed that germination and plant dry weigh were significantly ($P < 0,06$) affected by temperature storage.

Meanwhile the maximum growth potential were significantly ($P < 0,05$) affected by the dosage of giberelin. It was concluded that refrigerator temperature storage ($8-14^{\circ}\text{C}$) was the best treatment in improving germination rate, vigor index, growth rate, leaf number and dry weight of plants. The treatment of soaked without giberellin (0 ppm) was the best treatment in raising vigor index, growth rate, leaf number and dry weight of *Stylosanthes guianensis* (cv.Cook).

Keywords: Storage temperature, giberelin, viability and vigoritas, Stylosanthes guianensis

PENDAHULUAN

Hijauan makanan ternak memegang peranan penting bagi ternak ruminansia. Stylo merupakan salah satu legum pakan yang mempunyai kandungan protein dan mineral yang tinggi. Selain itu, tanaman ini juga digunakan untuk menyuburkan tanah, sebagai pelindung tanaman lain dan penutup tanah, serta mencegah terjadinya erosi.

Dalam usaha pengembangan hijauan pakan ternak diperlukan tersedianya benih yang bermutu. Ketersediaan benih yang bermutu tidak lepas dari penanganannya mulai dari cara pengambilan benih hingga benih siap untuk ditanam kembali. Menurut Sadjad (1975), ada beberapa faktor yang mempengaruhi mutu benih antara lain kelembaban, kadar air, oksigen, cahaya, penyimpanan dan suhu.

Penyimpanan benih setelah pemanenan merupakan hal yang penting diperhatikan untuk mempertahankan kualitas benih dan daya perkecambahan benih yang baik. Cara penyimpanan akan mempengaruhi perkecambahan dan juga kekuatan dari benih. Kadar air benih yang dianjurkan adalah 10-20% (Utomo, 2006). Pada benih yang disimpan pada suhu ruang kemungkinan yang akan terjadi seperti mudah terserang oleh kutu - kutu penyimpanan, kadar air yang tinggi juga dapat menyebabkan benih berkecambah sebelum ditanam. Penyimpanan menyebabkan naiknya aktivitas respirasi yang berakibat terkurasnya bahan cadangan makanan dalam benih. Menurut Hasanah dan Rusmin (2006), tempat penyimpanan seharusnya memiliki

sirkulasi udara yang baik, kelembaban udara antara 70-80%, suhu ruang antara $20-25^{\circ}\text{C}$, cukup cahaya dan tidak bocor. Sedangkan bila disimpan pada suhu dingin ($10-15^{\circ}\text{C}$) dapat mengurangi perkembangan kutu - kutu penyimpanan. Pada suhu penyimpanan yang rendah diperlukan kadar air optimum. Bila kadar air benih tinggi maka viabilitas dan vigoritasnya akan semakin rendah, begitu juga jika kadar airnya rendah. Menurut Kamil (1979) kadar air benih yang optimum untuk penyimpanan pada suhu rendah adalah 12-14% karena benih tidak terjadi *Chilling injury* (kerusakan suhu rendah).

Penyimpanan pada suhu rendah untuk benih yang berasal dari daerah sub tropis akan memberikan dampak yang positif (Kamil, 1979), akan tetapi untuk benih yang berasal dari daerah tropis belum diketahui pengaruhnya, seperti pada *Stylosanthes guianensis* (Cv. Cook) yang berasal dari Colombia dengan iklim tropis. Oleh karena itu, untuk mengantisipasi kemungkinan negatif yang ditimbulkan maka dapat digunakan zat pengatur tumbuh (*Plant growth regulator*) seperti giberelin (GA3). Giberellin merupakan zat tumbuh utama yang berperan dalam proses perkecambahan benih dan dapat memperlebar jangka suhu perkecambahan beberapa jenis benih (Kamil. 1979). Giberelin yang diberikan akan meningkatkan jumlah giberelin yang ada secara alami di dalam benih. Dengan ditamhakkannya giberelin dari luar maka diharapkan kekuatan tumbuh dari benih akan meningkat, sehingga ketersediaan

dan aktivitas enzim alfa-amilase meningkat (Sutopo, 2012).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Hijauan Makanan Ternak dan Rumah Kaca Fakultas Peternakan Universitas Jambi, mulai dari bulan Oktober 2016 sampai dengan Januari 2017. Bahan yang digunakan pada penelitian ini di antaranya yaitu hormon giberellin, media tanam yang terdiri atas pasir dan tanah kebun, dan benih legum *Stylosanthes guianensis* cv.cook yang diperoleh dari Kebun Koleksi Laboratorium Hijauan dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Jambi.

Sedangkan peralatan yang akan digunakan yaitu plastik penyimpan, gelas ukur, alat pengaduk, petridish, kapas, tray perkecambahan, kain kasa, polybag berkapasitas 2kg, termometer, refrigerator, mangkok, alat tulis, kalkulator dan kertas label.

Persiapan

Persiapan benih mulai dari pemanenan benih stylo dari kebun koleksi. Pemanenan dilakukan dengan cara mengambil benih yang sudah tua berwarna kuning kecoklatan dan kemudian dijemur. Setelah itu, benih dibersihkan hingga terkumpul benih yang bersih. Benih yang akan digunakan untuk penelitian dibagi dua bagian untuk disimpan pada tempat yang berbeda yaitu suhu ruang ($25-32^{\circ}\text{C}$) dan tempat bersuhu dingin dalam refrigerator ($8-14^{\circ}\text{C}$). Penyimpanan dilakukan selama satu bulan. Dari kedua bagian tersebut dibagi lagi menjadi 4 bagian sebanyak 25 butir dan dimasukkan ke dalam plastik dua lapis yang tertutup rapat. Pada masing-masing dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali.

Pelaksanaan

Benih yang telah disimpan selama 1 (satu) bulan pada suhu penyimpanan yang

berbeda dikeluarkan dari tempat penyimpanan. Benih dibiarkan beberapa saat, setelah itu benih direndam ke dalam air untuk melihat benih yang baik. Benih – benih yang tenggelam kemudian diambil dan direndam dalam larutan giberellin yang sudah disiapkan sebelumnya sesuai dengan perlakuan selama 24 jam. Kemudian dipindahkan ke media tanam dalam cawan petri yang telah disiapkan. Kemudian benih diamati setiap harinya sesuai dengan peubah yang diamati dan dijaga kelembabannya.

Pada pengamatan di rumah kaca, benih yang telah disimpan dalam air larutan giberellin sesuai dengan perlakuan (selama 24 jam), kemudian dipindahkan ke media tanam dalam berupa campuran pasir dan tanah (perbandingan 1:1) yang telah disiapkan sebelumnya di dalam tray perkecambahan. Kemudian benih diamati setiap harinya sesuai peubah yang diamati dan dijaga kelembabannya.

Sedangkan pada polybag, benih yang tumbuh pada tray perkecambahan untuk setiap perlakuan diambil yang terbaik. Kemudian dipindahkan ke dalam polybag dengan media tanam yang sama. Tanaman dipindahkan dengan hati –hati supaya akarnya tidak putus. Setiap pagi dan sore dilakukan penyiraman untuk menjaga kelembaban tanah. Setiap minggu dilakukan pengamatan sesuai peubah yang diamati, dan dilakukan hingga minggu ke empat setelah dipindahkan.

Desain Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan pola faktorial (2×4) yang dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Total keseluruhan unit penelitian sebanyak 24 unit. Faktor pertama adalah suhu penyimpanan benih, yaitu: T0 : pada suhu ruang ($25^{\circ}\text{C} - 32^{\circ}\text{C}$), T1 : pada suhu refrigerator ($8^{\circ}\text{C} - 14^{\circ}\text{C}$). Faktor kedua adalah dosis penggunaan giberelin (ppm), yaitu: P0 = 0 ppm, P1 = 100 ppm, P2 = 300 ppm, P3 = 500 ppm. Peubah yang diamati yaitu potensi tumbuh maksimum,

daya kecambah, indeks vigor, kecepatan tumbuh, jumlah daun dan bobot kering tanaman. Hasil analisis yang memperlihatkan pengaruh nyata ($P < 0,05$) maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Duncan (Duncan Multiple Range Test) dan Polinomial Orthogonal (Stell and Torrie, 1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Potensi Tumbuh Maksimum dan Daya Berkecambah

Hasil pengamatan potensi tumbuh maksimum dan daya berkecambah pada benih legum *Stylosanthes guianensis* cv. Cook yang disimpan pada suhu berbeda dan direndam dalam larutan giberelin dapat dilihat dalam Tabel 1.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian giberelin berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap potensi tumbuh maksimum benih legum *S. guianensis* cv. Cook, sedangkan suhu penyimpanan dan interaksi antar perlakuan berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$). Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan 100, 300, dan 500 ppm giberelin berbeda nyata lebih tinggi ($P < 0,05$) terhadap perlakuan 0 ppm giberelin. Uji lanjut Polinomial orthogonal menunjukkan pemberian giberelin cenderung berbeda nyata secara kuadrat terhadap potensi tumbuh maksimum.

Dari hasil penelitian dapat dilihat bahwa dengan meningkatnya konsentrasi giberelin sampai 300 ppm menghasilkan potensi tumbuh maksimum yang tinggi (11,67%) dan kemudian menurun dengan meningkatnya konsentrasi giberelin pada 500 ppm (9,45%). Menurut Salisbury dan Ross (1995) bahwa efek giberelin pada benih salah satunya adalah mendorong pemanjangan sel. Selama proses perkecambahan benih, embrio yang sedang berkembang melepaskan giberelin ke lapisan aleuron untuk membentuk enzim. Kemudian enzim tersebut masuk ke endosperma dan menghidrolisis pati dan

protein sebagai sumber makanan bagi perkembangan embrio.

Tabel 1. Rataan Potensi Tumbuh Maksimum dan Daya Berkecambah Benih *S. guianensis* cv. Cook yang disimpan dalam suhu dan dosis giberelin yang berbeda

Suhu Penyimpanan	Dosis Giberelin				Rata-rata
	0 ppm	100 ppm	300 ppm	500 ppm	
Potensi Tumbuh Maksimum (%)*					
Suhu Ruang	2,22	12,22	6,67	7,78	7,22
Suhu Refrigerator	6,67	8,89	16,67	11,11	10,84
Rata-rata	4,45 ^b	10,56 ^a	11,67 ^a	9,45 ^a	
Daya Berkecambah (%)*					
Suhu Ruang	2,22	11,11	5,56	5,56	6,11 ^b
Suhu Refrigerator	10	7,78	14,45	10	10,56 ^a
Rata-rata	6,11	9,45	10,01	7,78	

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata menurut Uji Duncan pada taraf 5%
*data ditransformasi Arcsin

Hasil analisis ragam daya berkecambah menunjukkan bahwa benih legum *S. guianensis* cv. Cook yang disimpan pada suhu berbeda memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap daya berkecambah benih. Sedangkan dosis giberelin berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap daya berkecambah benih stylo. Meskipun demikian, secara angka terdapat perbedaan yang mencolok antara benih yang diberi giberelin dan yang tanpa giberelin. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan benih yang disimpan pada suhu refrigerator berbeda nyata lebih rendah ($P < 0,05$) dibandingkan perlakuan benih yang disimpan pada suhu ruang. Uji lanjut Polinomial Orthogonal menunjukkan perlakuan temperatur cenderung berbeda nyata secara linear.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai daya berkecambah tertinggi terletak pada perlakuan penyimpanan pada suhu refrigerator (8-14°C) yaitu 10,56% dan diikuti penyimpanan pada suhu ruang (25-32°C) yaitu 6,11%. Hal ini dikarenakan pada suhu simpan yang rendah akan berkurangnya proses metabolisme yang terjadi di dalam benih, sehingga cadangan di dalamnya cukup

banyak untuk perkecambahan. Selain itu, suhu dingin dapat meningkatkan kadar sitokinin dan giberelin yang terdapat dalam benih. Penyimpanan benih pada temperatur dingin sering membantu mempercepat perkecambahan atau sebaliknya dapat memperlambat perkecambahan. Syahrul (2016), dalam penelitiannya mengungkapkan bahwa temperatur dingin dapat mempercepat perkecambahan benih *C. pubescens* dengan lama perkecambahan yang singkat dengan menurunkan rata-rata waktu perkecambahan menjadi 2 hari pada suhu simpan -5°C ; 3,91 hari pada suhu simpan 7°C ; 3,97 hari pada suhu simpan 10°C dan 4,10 hari pada suhu simpan $28-32^{\circ}\text{C}$.

Indeks Vigor, Kecepatan Tumbuh, Jumlah Daun dan Bahan Kering Tanaman

Hasil pengamatan indeks vigor dan kecepatan tumbuh, jumlah daun dan bahan kering tanaman legum *S. guianensis* cv. Cook yang disimpan pada suhu berbeda dan direndam dalam larutan giberelin dapat dilihat dalam Tabel 2. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan penyimpanan pada suhu berbeda dan perendaman dengan larutan giberelin berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap indeks vigor dan kecepatan tumbuh benih legum *S. guianensis* cv. Cook. Namun, dari hasil penelitian dapat dilihat tren bahwa indeks vigor pada perlakuan penyimpanan pada suhu refrigerator lebih tinggi yaitu sebesar 37,08%. Sedangkan pada kecepatan tumbuh yang tertinggi terjadi pada benih yang disimpan pada suhu refrigerator yaitu 1,28% KN/etmal. Hal ini dikarenakan penyimpanan benih pada suhu dingin dapat mengumpulkan zat pemacu tumbuh sehingga dapat merekahkan kulit benih yang menghambat pemanjangan radikula.

Tabel 2. Indeks Vigor, Kecepatan Tumbuh Benih, Jumlah daun dan Bahan Kering *S. guianensis* cv. Cook yang disimpan dalam suhu dan dosis giberelin yang berbeda

Suhu Penyimpanan	Dosis Giberelin				Rata-rata
	0 ppm	100 ppm	300 ppm	500 ppm	
Indeks Vigor (%)					
Suhu Ruang	41,67	33,33	25	41,67	35,42
Suhu Refrigerator	40,00	41,67	33,33	33,33	37,08
Rata-rata	40,84	37,50	29,17	37,50	
Kecepatan Tumbuh (%KN/etmal)					
Suhu Ruang	1,49	1,19	0,89	1,49	1,27
Suhu Refrigerator	1,49	1,19	1,19	1,19	1,28
Rata-rata	1,49	1,19	1,04	1,34	
Jumlah Daun (tangkai)					
Suhu Ruang	10,00	14,33	11,33	12,67	12,08
Suhu Refrigerator	27,00	14,67	10,67	16,67	17,25
Rata-rata	18,50	14,50	11,00	14,67	
Bobot Kering Tanaman (gr)*					
Suhu Ruang	0,79	0,13	0,3	0,17	0,35 ^b
Suhu Refrigerator	1,04	0,57	0,3	0,21	0,53 ^a
Rata-rata	0,92	0,35	0,3	0,21	

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata menurut Uji Duncan pada taraf 5%

* data ditransformasi $\sqrt{x} + 0,5$

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa pada indeks vigor untuk perendaman dengan giberelin yang tertinggi terdapat pada perlakuan 0 ppm giberelin sebesar 40,84%. Sedangkan pada kecepatan tumbuh, yang tertinggi yaitu pada perlakuan 0 ppm giberelin sebesar 1,49% KN/etmal. Giberelin yang ditambahkan saat perendaman tidak mampu masuk ke dalam benih karena larutan giberelin lebih kental dibanding air sehingga menyulitkannya untuk terimbibisi ke dalam benih, selain itu sifat fisik benih yang keras dan juga gabus yang menyumbat hilum turut mempersulit masuknya air ke dalam benih. Kamil (1979) menjelaskan bahwa pada saat suhu tinggi, dalam benih terjadi suatu proses metabolisme yang di dalamnya terbentuk zat penghambat (inhibitor) perkecambahan dan sebaliknya pada suhu rendah. Sedangkan pada suhu tinggi suplai oksigen yang diperoleh dari daerah sekitarnya tidak tercukupi dan sebaliknya untuk meningkatkan kerja enzim.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa benih legum *S. guianensis* cv. Cook yang disimpan pada suhu berbeda dan

direndam dalam larutan giberelin berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap jumlah daun *Stylosanthes* pada suhu simpan dan interaksi antara suhu simpan dan pemberian giberelin. Namun dapat dilihat bahwa pada suhu simpan refrigerator memperlihatkan jumlah daun yang lebih tinggi daripada suhu ruang yaitu masing-masing 17,25 dan 12,08 tangkai. Hal ini dikarenakan jumlah cadangan yang cukup pada benih yang disimpan pada suhu dingin dapat memberikan pertumbuhan awal yang lebih baik serta proses pembentukan makanan dan imbibisi berjalan dengan baik. Pada perlakuan perendaman dengan larutan giberelin (0 ppm) menghasilkan jumlah daun yang tertinggi yaitu sebanyak 18,50 tangkai daun. Jumlah dan ukuran daun dipengaruhi oleh karakteristik benih dan lingkungan seperti kandungan mineral, suhu lingkungan dan kemampuan fotosintesis. Panjang, lebar, dan luas daun umumnya meningkat berangsur mencapai suatu titik dan kemudian menurun secara perlahan. Jumlah bakal daun yang terdapat pada embrio benih yang masak merupakan karakteristik spesies (Gardner, 1991)

Sedangkan hasil analisis ragam pada bobot kering menunjukkan bahwa benih legum *S. guianensis* cv. Cook yang disimpan pada suhu berbeda dan direndam dalam larutan giberelin berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap bobot kering tanaman, akan tetapi suhu penyimpanan dan interaksi antar faktor berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$). Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa berbeda nyata terhadap setiap perlakuan suhu simpan. Uji lanjut Polinomial Orthogonal menunjukkan suhu simpan berbeda secara linear.

Dari Tabel 2 dapat dilihat bobot kering tanaman yang tertinggi ke terendah yaitu suhu refrigerator yaitu sebesar 0,53 gram dan suhu ruang sebesar 0,35 gram. Perlakuan pemberian giberelin (0 ppm) menghasilkan bobot tertinggi yaitu sebesar 0,92 gram. Berat kering tanaman mencerminkan besarnya produksi yang

dapat dihasilkan dan berhubungan dengan kandungan bahan kering dalam jaringan tubuh tanaman (Kamil, 1979).

Perlakuan suhu simpan yang rendah memiliki pengaruh yang nyata ($P<0,05$) terhadap bobot kering tanaman karena suhu simpan yang dingin menyimpan cadangan makanan dalam benih dengan baik. Dengan banyaknya cadangan makanan yang ada, maka benih akan lebih cepat mengalami pertumbuhan. Mugnisjah dan Setiawan (2001) menyatakan bahwa salah satu proses penting yang terjadi adalah proses respirasi. Dalam proses respirasi dihasilkan energi bebas dalam bentuk ATP dan NADH yang berguna dalam proses sintesis sel seperti asam amino, protein, lemak dan lain-lain. Kemampuan benih untuk berkecambah bergantung dari tersedianya energi dan senyawa-senyawa tersebut untuk sintesis sel-sel penyusun organ kecambah yang meliputi akar dan pucuk. Semakin tinggi ketersediaan senyawa tersebut, maka semakin tinggi pula kemampuan benih untuk berkecambah, berarti benih tersebut memiliki kemampuan perkecambahan tinggi dan mendorong terbentuknya bagian-bagian penting untuk pertumbuhan tanaman seperti batang, daun dan akar.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa suhu simpan refrigerator ($8-14^{\circ}\text{C}$) merupakan perlakuan terbaik dalam meningkatkan viabilitas dan vigoritas seperti daya berkecambah, indeks vigor, kecepatan tumbuh, jumlah daun dan bobot kering tanaman. Perlakuan tanpa pemberian giberelin (0 ppm) merupakan yang terbaik dalam mempertahankan vigoritas benih diantaranya indeks vigor, kecepatan tumbuh, jumlah daun, dan bobot kering tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Gardner. F. P., R. B. Pearce., dan R. L. Mitchell. 1991. Fisiologi tanaman bididaya. UI-Press. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Hasanah dan Rusmin. 2006. Teknologi pengelolaan benih beberapa tanaman obat di Indonesia. Jurnal Litbang Pertanian. Vol:25(2):68-73.
- Kamil. J. 1979. Teknologi benih I. Angkasa: Bandung.
- Mugnisjah. W.Q dan A. Setiawan. 2001. Produksi benih. Bumi aksara. Jakarta.
- Sadjad. S. 1975. Proses metabolisme perkecambahan benih dalam dasar-dasar teknologi benih. Capita selekta. Departemen agronomi. Institut pertanian bogor. Bogor.
- Salisbury. F.B dan C.W. Ross. 1995. Fisiologi tumbuhan jilid 3. ITB. Bandung.
- Stell. R. G. D., dan J. H. Torrie. 1995. Prinsip dan prosedur statistika. (Diterjemahkan: B. Suantri). PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Sutopo. L. 2012. Teknologi benih. Fakultas pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Syahrul. A. 2016. Pengaruh temperatur dan lama penyimpanan terhadap perkecambahan dan pertumbuhan awal benih centro (*Centrosema pubescens*). Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Makasar.
- Utomo. B. 2006. Ekologi benih. Karya ilmiah. Fakultas pertanian universitas sumatera utara. Medan.