

PENGARUH PEMATAHAN DORMANSI SECARA FISIK DAN KIMIA TERHADAP KEMAMPUAN BERKECAMBAH BENIH MUCUNA (*Mucuna bracteata* D.C)

Dormancy breaking effect by Physical and Chemical Means on Germination Ability of seeds *Mucuna bracteata* D.C.

Retno Puji Astari^{1*}, Rosmayati², Eva Sartini Bayu²

¹Alumnus Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, USU, Medan 20155

² Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, USU, Medan 20155

*Corresponding author : E-mail : retnopujiastari@gmail.com

ABSTRACT

Generative propagation of mucuna produces low germination percentage and requires long time to germinate due to seed dormancy which is caused by the seed coat that is impermeable to oxygen and/or water. This study is aimed to find out the effect of the treatment of chemical compound on dormancy release of mucuna seed. This study was held in the Laboratory of Plant Breeding Association at Agriculture Faculty of University of North Sumatera (USU) (± 25 m asl) from May to June 2013 by using random block design with 8 treatments. Each treatment was replicated 3 times. The treatments were without treatment (A1), the seed coat scarification and soaking in water for 30 minutes (A2), soaking in 1% of H₂SO₄ for 10 minutes (A3), soaking in 1% of H₂SO₄ for 15 minutes (A4), soaking in 1% of KNO₃ for 12 hours (A5), soaking in 1% of KNO₃ for 24 hours (A6), soaking in 300ppm of GA₃ for 3 hours (A7), and soaking in 300ppm of GA₃ for 5 hours (A8). The parameters were moisture (%), germination capacity (%), germination speed (% / etmal), dormancy intensity (%). The results show that dormancy release has significant effect on moisture (%), germination capacity (%), germination speed (%/etmmal), and dormancy intensity (%). The treatment of soaking in 1% of H₂SO₄ for 10 minutes (A3), soaking in 1% of KNO₃ for 24 hours (A6), and soaking in 300 ppm of GA₃ for 5 hours (A8) were the treatments that were able to release Mucuna seed dormancy with germination capacity >80%; treatments A3 and A6 each produces 91.67% and A8 produces 86.67%. The best dormancy release was produced by treatment A6 that is soaking in 1% of KNO₃ for 24 hours compared with H₂SO₄ and GA₃.

Keywords: Mucuna, dormancy, dormancy breaking

ABSTRAK

Perbanyak mucuna secara generatif menghasilkan persentase perkecambahan rendah dan memerlukan waktu lama untuk berkecambah karena adanya dormansi yang disebabkan oleh kulit keras biji yang sulit menyerap oksigen dan/atau air. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan senyawa kimia tertentu terhadap pematangan dormansi benih mucuna. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Dasar Pemuliaan Tanaman Fakultas Pertanian USU (± 25 m dpl) pada Mei-Juni 2013 menggunakan rancangan acak kelompok dengan 8 perlakuan, setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Perlakuan terdiri dari tanpa perlakuan (A1), pengguntingan kulit biji dan perendaman air 30 menit (A2), perendaman H₂SO₄ 1% selama 10 menit (A3), perendaman H₂SO₄ 1% selama 15 menit (A4), perendaman KNO₃ 1% selama 12 jam (A5), perendaman KNO₃ 1% selama 24 jam (A6) perendaman GA₃ 300 ppm selama 3 jam (A7) dan perendaman GA₃ 300 ppm selama 5 jam (A8). Peubah amatan yang diamati adalah kadar air (%), daya berkecambah (%), kecepatan tumbuh benih (%/etmal), intensitas dormansi (%). Hasil penelitian menunjukkan perlakuan pematangan dormansi berpengaruh nyata terhadap kadar air (%), daya berkecambah (%), kecepatan tumbuh benih (%/etmal), dan intensitas dormansi (%). Perlakuan (A3) perendaman

H₂SO₄ 1% selama 10 menit, (A6) perendaman KNO₃ 1% selama 24 jam dan (A8) perendaman GA₃ selama 5 jam merupakan perlakuan yang mampu mematahkan dormansi benih *Mucuna* dengan daya berkecambah > 80%. Daya berkecambah A3 dan A6 sebesar 91,67% serta A8 sebesar 86,67%. Perlakuan pematihan dormansi yang terbaik adalah pada perlakuan (A6) perendamaan KNO₃ 1% selama 24 jam dibandingkan dengan penggunaan H₂SO₄ dan GA₃.

Kata kunci: *Mucuna*, dormansi, pematihan dormansi

PENDAHULUAN

Tanaman *Mucuna bracteata* termasuk salah satu tanaman kacang penutup tanah yang dominan dan sangat bermanfaat bagi perkebunan kelapa sawit. Karakteristik *mucuna* sebagai tanaman penutup tanah lebih menguntungkan bila dibandingkan dengan jenis penutup tanah lainnya, dinilai relatif lebih mampu menekan pertumbuhan gulma pesaing. Selain itu memiliki keunggulan lainnya yaitu pertumbuhan yang cepat serta menghasilkan biomassa yang tinggi, mudah ditanam dengan input yang rendah, tidak disukai ternak karena daunnya mengandung fenol yang tinggi sehingga tanaman kacang ini lebih banyak digunakan pada perkebunan. Biji *Mucuna bracteata* adalah salah satu tanaman dari famili *leguminosae* yang memiliki masa dormansi yang cukup lama. Dormansi ini disebabkan oleh keadaan fisik dari kulit biji. Lapisan kulit yang keras

menghambat penyerapan air dan gas ke dalam biji sehingga proses perkecambahan tidak terjadi. Selain itu, kulit biji juga menjadi penghalang munculnya kecambah pada proses perkecambahan (Subronto, 2002).

Menurut Siregar (2010) perkecambahan biji *Mucuna bracteata* tanpa diberikan perlakuan pematihan dormansi hanya sebesar 18,33%. Menurut Sari (2012) persentase daya kecambah *Mucuna bracteata* tanpa perlakuan pematihan dormansi sebesar 0,91%. Perlakuan pematihan dormansi dapat dilakukan dengan mekanis (*stratifikasi* dan penggungtingan kulit) dan kimiawi seperti *asam sulfat*, *potassium nitrat* serta hormon pertumbuhan seperti giberelin untuk memacu perkecambahan biji (Kartasapoetra, 2003).

Biji-biji yang berkulit keras akan menjadi permeabel terhadap air bila biji-biji tersebut dikikir (Sutopo, 2004). Salah satu efek pemberian GA₃ pada benih dapat mendorong pemanjangan sel, sehingga

radikula dapat menembus endosperma, kulit biji yang membatasi pertumbuhannya (Salisbury dan Ross, 1995). Harjadi (1994) mengemukakan bahwa bahan kimia berupa persenyawaan sederhana seperti KNO_3 dapat memecahkan dormansi. KNO_3 dengan konsentrasi tertentu dapat merangsang pertumbuhan. Sejalan dengan hasil penelitian Sulaiman dkk (2004) perendaman H_2SO_4 , KNO_3 , dan asam giberelin merupakan perlakuan kimia yang dapat mematahkan dormansi benih. Kulit benih yang keras bersifat impermeabel terhadap air dan udara sehingga menghalangi proses perkecambahan benih. Hasil penelitian Lensari (2009) perlakuan pematihan dormansi pada benih Angsana dengan perendaman H_2SO_4 1% selama 10 menit dan perendaman dengan KNO_3 1% selama 24 jam mampu meningkatkan daya perkecambahan biji Angsana, dari penelitian tersebut diketahui dengan konsentrasi yang rendah dan lama waktu perendaman dapat meningkatkan daya kecambah biji. Oleh karena itu peneliti tertarik melakukan pematihan dormansi biji *Mucuna bracteata* dengan perlakuan

pengguntingan kulit dan perendaman menggunakan H_2SO_4 1%, KNO_3 1%, serta asam giberelat (GA_3) sehingga diharapkan mampu meningkatkan perkecambahan biji.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan senyawa kimia tertentu terhadap pematihan dormansi benih *Mucuna*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Dasar Pemuliaaan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan dengan ketinggian ± 25 m di atas permukaan laut mulai Bulan Mei 2013 sampai dengan Juni 2013. Bahan yang digunakan biji *Mucuna bracteata* D.C., asam sulfat 1 %, KNO_3 1 % dan giberelin (GA_3) 300 ppm. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok dengan 8 perlakuan yaitu : A_1 (kontrol), A_2 (pengguntingan kulit kemudian perendaman air 30 menit), A_3 (perendaman H_2SO_4 1 % selama 10 menit), A_4 (perendaman H_2SO_4 1 % selama 15 menit), A_5 (perendaman KNO_3 1 % selama 12 jam), A_6 (perendaman KNO_3 1 % selama 24

jam), A₇ (perendaman giberelin (GA₃) 300 ppm selama 3 jam) dan A₈ (perendaman giberelin (GA₃) 300 ppm selama 5 jam) dengan 3 kali ulangan. Data yang berpengaruh nyata setelah dianalisis maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda duncan dengan program analisis data SAS versi 9.1.3.

Peubah amatan yang diamati adalah pertambahan kadar air biji (%), daya berkecambah (%), Kecepatan tumbuh benih (%/etmal) dan intensitas dormansi (%).

Pelaksanaan penelitian dimulai dari persiapan wadah perkecambahan menggunakan bak kecambah ukuran 30 x 22 cm sebanyak 24 bak, persiapan media perkecambahan menggunakan pasir steril, lalu biji di seleksi yang digunakan adalah biji yang

tidak berjamur dan tidak pecah, kemudian pengenceran bahan kimia, pengguntingan kulit pada sisi punggung biji, perendaman biji sesuai perlakuan lalu biji yang akan dikecambahkan direndam dengan fungisida dosis 2 g/l kemudian biji dikecambahkan dengan 20 biji/bak. Perkecambahan ditunggu sampai 30 hari setelah perkecambahan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertambahan Kadar Air Biji (%)

Hasil analisis menunjukkan bahwa pematangan dormansi secara fisik dan kimia berpengaruh nyata terhadap pertambahan kadar air biji (Tabel. 1). Kadar air biji merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kemampuan perkecambahan.

Tabel 1. Rataan kadar air (%) dengan pematangan dormansi secara fisik dan kimia

Perlakuan	Rataan kadar air (%)
A ₆ = perendaman KNO ₃ 24 jam	38,06 a
A ₂ = pengguntingan biji	36,24 a
A ₈ = perendaman GA ₃ 5 jam	28,59 b
A ₄ = perendaman H ₂ SO ₄ 15 menit	23,85 c
A ₃ = perendaman H ₂ SO ₄ 10 menit	20,01 d
A ₇ = perendaman GA ₃ 3 jam	16,23 e
A ₅ = perendaman KNO ₃ 12 jam	13,34 e
A ₁ = kontrol	4,74 f

Keterangan : Angka-angka yang diikuti notasi yang sama pada setiap baris menunjukkan tidak berbeda nyata dengan uji jarak berganda duncan pada taraf 5 %.

Kadar air biji tertinggi terdapat pada perlakuan perendaman KNO₃ 1% selama 24

jam (A₆) sebesar 38,06% bila dibandingkan dengan perlakuan kontrol hanya sebesar 4,74 %. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan

KNO_3 mampu lunak kulit keras biji mucuna sehingga biji mampu berimbibisi. Menurut Hasanah (1989) perendaman dalam larutan KNO_3 dapat meningkatkan daya berkecambah benih yang diduga karena impermeabilitas terhadap air dan oksigen. Menurut Faustina, dkk (2011) konsentrasi dan lamanya waktu perendaman mempengaruhi tingkat kerusakan pada biji. Semakin tinggi dan semakin lama waktu perendaman maka kerusakan biji juga semakin tinggi.

Daya Berkecambah (%)

Hasil analisis menunjukkan bahwa pematangan dormansi secara fisik dan kimia berpengaruh nyata terhadap daya berkecambah (Tabel. 2). Daya berkecambah merupakan parameter yang dapat menggambarkan status kemampuan perkecambahan benih.

Tabel 2. Rataan daya berkecambah (%) dengan pematangan dormansi secara fisik dan kimia

Perlakuan	Rataan daya berkecambah (%)
A3 = perendaman H_2SO_4 10 menit	91,67 a
A6 = perendaman KNO_3 24 jam	91,67 a
A8 = perendaman GA_3 5 jam	86,67 a
A2 = pengguntungan biji	71,67 b
A7 = perendaman GA_3 3 jam	65,00 b
A5 = perendaman KNO_3 12 jam	48,33 c
A4 = perendaman H_2SO_4 15 menit	31,67 d
A1 = kontrol	5,00 e

Keterangan : Angka-angka yang diikuti notasi yang sama pada setiap baris menunjukkan tidak berbeda nyata dengan uji jarak berganda duncan pada taraf 5 %.

Dari Tabel 2. dapat dilihat bahwa daya berkecambah tertinggi pada perlakuan perendaman dengan H_2SO_4 1% selama 10 menit (A3) dan perlakuan perendaman KNO_3 1% selama 24 jam (A6) sebesar 91,67 %, daya berkecambah terendah pada perlakuan A1 sebesar 5 %.

Daya berkecambah biji *Mucuna bracteata* D.C.yang terbaik adalah perlakuan perendaman dengan H_2SO_4 1% selama 10 menit (A3), perendaman KNO_3 1% selama 24 jam (A6), dan perendaman dengan GA_3 300 ppm selama 5 jam (A8) karena menghasilkan daya berkecambah > 80% dengan masing-masing daya berkecambah sebesar

91,67% dan 86,67%. Perlakuan A3 lebih baik dibandingkan A6 dan A8 karena membutuhkan waktu perendaman selama hanya 10 menit saja, sehingga memudahkan pekerjaan dalam skala besar. Tetapi bila dilihat dari segi ekonomis perlakuan A6 lebih baik digunakan dibandingkan perlakuan A3 dan A8 karena harga KNO_3 yang lebih murah dari pada kedua bahan kimia tersebut. Menurut Lensari (2009) menyatakan bahwa biji yang berkecambah > 80% merupakan biji yang mempunyai vigor yang baik.

Pada perlakuan perendaman KNO_3 1% selama 24 jam (A6) dan perlakuan perendaman H_2SO_4 1% selama 10 menit (A3) menghasilkan daya berkecambah tertinggi sebesar 91,67% dikarenakan KNO_3 merupakan senyawa yang dapat mengaktifkan metabolisme sel dan mempercepat perkecambahan serta H_2SO_4 merupakan senyawa kimia yang mampu melunakkan kulit biji yang keras. Menurut Ellis *et.al.* (1983) menyatakan bahwa nitrit atau nitrat yang berasal dari larutan KNO_3 diketahui memiliki efek stimulator terhadap perkecambahan benih melalui perannya

sebagai ion penerima elektron. Menurut Sadjad *et al.* (1975) perlakuan kimia seperti H_2SO_4 pada prinsipnya adalah membuang lapisan lignin pada kulit biji yang keras dan tebal sehingga biji kehilangan lapisan yang permiabel terhadap gas dan air sehingga metabolisme dapat berjalan dengan baik.

Pada perlakuan perendaman dengan GA_3 300 ppm selama 5 jam (A8) masih termasuk perlakuan yang mempunyai daya berkecambah baik yaitu 86,67%. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan giberelin mampu mematahkan dormansi pada biji mucuna dikarenakan giberelin merupakan hormon yang mampu mempercepat perkecambahan. Menurut Davies (2004) menyatakan bahwa cara kerja giberelin dalam perkecambahan biji diawali dengan terjadinya imbibisi air merangsang sintesis giberelin, lalu giberelin tersebut berdifusi ke lapisan aleuron dan merangsang sintesis enzim.

Kecepatan Tumbuh Benih (%/etmal)

Hasil pengamatan dan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pematangan dormansi dengan cara fisik dan kimia

berpengaruh nyata terhadap kecepatan tumbuh benih (Tabel. 3)

Tabel 3. Rataan kecepatan tumbuh benih (%/etmal) dengan pematangan dormansi secara fisik dan kimia

Perlakuan	Rataan kecepatan tumbuh benih (%/etmal)
A2 = pengguntingan biji	13,50 a
A6 = perendaman KNO ₃ 24 jam	8,75 b
A8 = perendaman GA ₃ 5 jam	8,68 b
A3 = perendaman H ₂ SO ₄ 10 menit	7,26 bc
A7 = perendaman GA ₃ 3 jam	6,16 c
A5 = perendaman KNO ₃ 12 jam	3,09 d
A4 = perendaman H ₂ SO ₄ 15 menit	2,66 d
A1 = kontrol	0,20 e

Keterangan : Angka-angka yang diikuti notasi yang sama pada setiap baris menunjukkan tidak berbeda nyata dengan uji jarak berganda duncan pada taraf 5 %.

Dari Tabel 3. dapat diketahui bahwa kecepatan tumbuh tertinggi pada perlakuan A2 sebesar 13,50%/etmal dan kecepatan tumbuh terendah pada perlakuan kontrol (A1) sebesar 0,20 %/etmal.

Kecepatan tumbuh tertinggi terdapat pada perlakuan Pengguntingan kulit kemudian perendaman air 30 menit (A2) yaitu sebesar 13,50 %/etmal dengan daya berkecambah sebesar 71,67%. Hal ini menunjukkan pada perlakuan A2 pertumbuhan lebih cepat namun daya berkecambah masih rendah akibat adanya serangan jamur pada awal perkecambahan. Hal ini sesuai dengan literatur Gardner *et.al* (1991) yang menyatakan bahwa Pengguntingan kulit biji dilakukan dengan

cara menggunting salah satu sisi biji dengan gunting kuku sehingga kulit terkupas dan air dapat dengan mudah masuk ke dalam biji. Dan sejalan dengan Sutopo (2004) yang menyatakan bahwa menurunnya kualitas benih dapat diakibatkan karena kerusakan-kerusakan fisik pada benih yang memudahkan patogen-patogen tertentu dapat berkembang dan menurunkan kualitas benih.

Selain itu apabila kita lihat dari segi pekerjaan, pada perlakuan A2 lebih membutuhkan tenaga kerja yang banyak untuk skala besar dan pekerjaannya kurang sederhana dibandingkan dengan perlakuan kimia. Hal ini yang membuat perlakuan kimia lebih baik digunakan karena pekerjaan lebih sederhana dan tidak memerlukan biaya yang

tinggi untuk upah tenaga kerja, sehingga pekerjaan lebih efektif dan efisien.

Intensitas Dormansi (%)

Hasil pengamatan dan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan

pematahan dormansi dengan cara fisik dan kimia berpengaruh nyata terhadap intensitas dormansi (Tabel. 4).

Tabel 4. Rataan intensitas dormansi (%) dengan pematahan dormansi secara fisik dan kimia

Perlakuan	Rataan intensitas dormansi (%)
A2 = Pengguntungan biji	0,00 f
A3 = Perendaman H ₂ SO ₄ 10 menit	1,67 f
A6 = Perendaman KNO ₃ 24 jam	3,33 ef
A8 = Perendaman GA ₃ 5 jam	8,33 e
A7 = Perendaman GA ₃ 3 jam	28,33 d
A5 = Perendaman KNO ₃ 12 jam	46,67 c
A4 = Perendaman H ₂ SO ₄ 15 menit	56,67 b
A1 = Kontrol	95,00 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti notasi yang sama pada setiap baris menunjukkan tidak berbeda nyata dengan uji jarak berganda duncan pada taraf 5 %.

Dari Tabel 4. dapat dilihat bahwa intensitas dormansi tertendah pada perlakuan pengguntungan biji (A2) sebesar 0 % dan intensitas dormansi tertinggi pada perlakuan kontrol (A1) sebesar 95 %.

Pada intensitas dormansi (%) hasil yang menunjukkan dormansi terendah merupakan perlakuan pematahan dormansi yang terbaik. Pematahan dormansi pada biji dikatakan berhasil apabila nilai intensitas dormansi < 20%. Dari nilai tersebut perlakuan yang mampu mematahkan dormansi biji pada perlakuan A2 sebesar 0%, A3 sebesar 1,67%, A6 sebesar 3,33% dan A8 sebesar 8,33%. Hal

ini menunjukkan bahwa dormansi pada biji tersebut sudah mampu terpecahkan dan merupakan perlakuan yang dapat digunakan untuk mematahkan dormansi biji mucuna.

Peubah amatan intensitas dormansi diamati dengan melakukan uji *tetrazolium*. Setelah biji ditunggu berkecambah sampai 30 hari, biji yang tidak tumbuh di rendam dengan *tetztrazolium*, biji yang berwarna merah pekat setelah direndam menunjukkan biji yang masih sehat (dormansi), biji yang berwarna merah pucat termasuk biji dengan embrio yang lemah dan biji yang tidak berwarna atau sama dengan warna biji awal menunjukkan

biji mati. Pada perlakuan perendaman H_2SO_4 1% selama 15 menit (A4) setelah dilakukan uji tetrazolium terdapat biji yang tidak berwarna lebih banyak dibandingkan dengan biji yang masih segar. Hal ini menunjukkan bahwa pada perlakuan A4 embrio biji mati dengan perlakuan H_2SO_4 1% selama 15 menit.

SIMPULAN DAN SARAN

Perlakuan perendaman H_2SO_4 1% selama 10 menit (A3), perendaman KNO_3 1% selama 24 jam (A6) dan perendaman GA_3 300 ppm selama 5 jam (A8) dapat mematahkan dormansi benih *Mucuna* dengan daya berkecambah > 80%. Daya berkecambah A3 dan A6 sebesar 91,67% serta A8 sebesar 86,67 %. Penggunaan KNO_3 1% selama 24 jam lebih baik dibandingkan dengan penggunaan H_2SO_4 1% dan GA_3 300 ppm.

Saran

Peneliti menyarankan untuk pematahkan dormansi biji *Mucuna bracteata* D.C. menggunakan KNO_3 1% selama 24 jam, karena pekerjaan lebih sederhana dan

harga KNO_3 lebih murah dibandingkan bahan kimia lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Davies, P.J., 2004. Plant Hormones. Physiology, Biochemistry, and Molecular Biology. Kluwer Academic Publishers dengan perendaman dalam larutan Accu Zurr. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ellis, R. H., Hong, T. D., Robert, E. H., 1983. Procedure for the safe removal of dormancy in rice seed. *Seed Sci & Technol* 11:77-112.
- Faustina, E., Prapto, Y. dan Rohmanti R., 2011. Pengaruh Cara Pelepasan Aril dan Konsentrasi KNO_3 Terhadap Pematahan Dormansi Benih Pepaya (*Carica papaya*). Jurnal Fakultas Pertanian UGM. Yogyakarta.
- Gardner, F.P., Pearce, R.B., and Mitchell, R.L., 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- Harjadi, S. S. 1994. Dormansi Benih. Dalam *Prosiding* Kursus Singkat Pengujian Benih. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Hasanah H. 1989. *Fisiologi benih. Seed technology trainings for researcher. Central Research Institute for Food Crops*. Dec. 4, 1989 - Jan. 27, 1990.
- Kartasapoetra, A.G., 2003. Teknologi Benih, Pengolahan Benih dan Tuntunan Praktikum. Cetakan keempat. Rineka Cipta. Jakarta.
- Lensari, D. 2009. Pengaruh Pematahan Dormansi terhadap Kemampuan Perkecambahan Benih Angsana (*Pterocarpus indicus* Will.). *Skripsi*. Departemen Silviculture. Fakultas

Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.
Bogor

Sajad S, Hari S, Sri SH, Jusup S, Sugihharsono dan Sudarsono. 1975. Dasar- Dasar Teknologi Benih. Biro Penataran. Institut Pertanian Bogor. Bogor

Salisbury, F. B and C. W. Ross. 1995. Plant Physiology. Cbs Publishers and Distributors. India.

Sari, H. P. 2012. Pertumbuhan dan Daya Kecambah (*Mucuna bracteata* D.C.) Melalui Pematahan Dormansi dan Pemberian Zat Pengatur Giberelin (GA₃). Skripsi. Program Studi Agroekoteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.

Siregar, A. F. 2010. Pengaruh Pematahan Dormansi terhadap Daya Perkecambahan dan Pertumbuhan Vegetatif dan Pertumbuhan Tanaman *Mucuna bracteata* D.C.). Departemen Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.

Subronto. 2002. Penggunaan kacang penutup tanah *Mucuna bracteata* pada pertanaman kelapa sawit. Warta Pusat Penelitian Kelapa Sawit 10 (1) 2002: 1-6.

Sulaiman, F., Dwi, P.P., dan Tresna, R. 2008. Studi Pematahan Dormansi benih *Mucuna bracteata*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Palembang.

Sutopo, L. 2004. Teknologi Benih. CV Rajawali. Jakarta.