

**Pengaruh Waktu Penyimpanan Benih dan Konsentrasi Larutan Asam Sulfat Terhadap Pertumbuhan Benih Jarak (*Jatropha curcas* Linn.) di Persemaian**

*Effect of Seed Saving Time and Sulfuric Acid Concentration on Growth of Jarak Seedling (*Jatropha curcas* Linn.) in Nurseries*

**Kovertina Rakhmi Indriana<sup>1\*</sup>, dan R. Budiasih<sup>1)</sup>**

<sup>1)</sup>Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Winaya Mukti, Jalan Raya Tanjungsari Km. 29 Bandung – Sumedang 45362, Jawa Barat – Indonesia

\*Penulis untuk korespondensi: [kovertina.rakhmi.indriana@gmail.com](mailto:kovertina.rakhmi.indriana@gmail.com)

Diterima 02 November 2016/Disetujui 23 Januari 2017

**ABSTRACT**

*To overcome the problem of good seed quality deterioration caused by storage factors or caused by error factor in the handling of seed, can be done through the technique of "invigoration". Invigoration is a physical or chemical treatment, in this case the chemical used is a sulfuric acid solution with varying concentrations to enhance or improve vigor that has deteriorated the quality (and Rudrapal Basu, 1982). Treatment invigorasi very significant effect on performance improvement such as seed germination, growth speed, simultaneity grow and sprout growth rate (Agus Ruliyansyah, 2011). The purpose of the research study the growth of plants in the nursery and look for the optimum concentration of H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> solution at each storage duration that gives the distance of the highest plant dry weight in the nursery. Experiments conducted in the seed laboratory and in the nursery Faculty of Agriculture Winaya Mukti University Tanjungsari using randomized block design (RBD) factorial, first factor the time and concentration of sulfuric acid solution : Soaking 6 minutes in H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0.25%, 0.50%, 0.75% and 1.0%. Factor II is a seed storage duration: without being stored, 1, 2, 3 months. Analysis of the data using linear quadratic regression method. The experimental results show that the interaction between seed storage time and concentration of sulfuric acid solution on leaf area and plant dry weight. Without storage time and concentration of sulfuric acid solution 0.75% gives the best effect compared to other treatments. At the time of storage, followed without the optimum sulfuric acid concentration as much as 0.67% gives the highest plant dry weight of 28.193 g.*

*Keywords: Jatropha seed, sulfuric acid, invigoration, and seed saving*

**ABSTRAK**

*Untuk mengatasi permasalahan terjadinya kemunduran mutu benih baik yang diakibatkan oleh faktor penyimpanan maupun diakibatkan oleh faktor kesalahan dalam penanganan benih, dapat dilakukan dengan melakukan teknik "invigorasi". Invigorasi adalah suatu perlakuan fisik atau kimia, dalam hal ini zat kimia yang digunakan adalah larutan asam sulfat dengan berbagai konsentrasi untuk meningkatkan atau memperbaiki vigor benih yang telah mengalami kemunduran mutu (Basu dan Rudrapal, 1982). Perlakuan invigorasi berpengaruh sangat nyata terhadap peningkatan performansi benih seperti daya kecambah, kecepatan tumbuh, keserempakan tumbuh dan laju pertumbuhan kecambah (Agus Ruliyansyah, 2011). Tujuan penelitian mempelajari pertumbuhan benih tanaman jarak di persemaian dan mencari konsentrasi optimum larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pada tiap lamanya waktu penyimpanan yang memberikan bobot kering tanaman benih jarak yang tertinggi di persemaian. Percobaan dilaksanakan di laboratorium benih dan di Kebun Produksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Winaya Mukti Tanjungsari menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial, Faktor I waktu dan konsentrasi larutan asam sulfat : Perendaman 6 menit dalam H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0.25%, 0.50%, 0.75% dan 1.0%. Faktor II adalah lama penyimpanan benih : tanpa disimpan, 1, 2, 3 bulan. Analisis data menggunakan metode regresi linier kuadratik. Hasil percobaan menunjukkan terjadi interaksi antara waktu penyimpanan benih dan konsentrasi larutan asam sulfat terhadap luas daun dan bobot kering tanaman. Waktu tanpa penyimpanan dan konsentrasi larutan asam sulfat 0.75% memberikan pengaruh terbaik dibanding perlakuan lainnya. Pada waktu tanpa penyimpanan yang diikuti dengan konsentrasi larutan asam sulfat optimum sebanyak 0.67% memberikan bobot kering tanaman tertinggi sebesar 28.193 gram.*

*Kata Kunci : Benih jarak, asam sulfat, invigorasi, penyimpanan benih*

## PENDAHULUAN

Kebutuhan akan minyak bumi beberapa tahun ke depan akan semakin besar, sedangkan cadangan minyak dunia semakin menipis. Hal ini menuntut beberapa upaya untuk diciptakannya bahan bakar alternatif seperti pemanfaatan sumber energi dari matahari, batu bara dan nuklir serta mengembangkan bahan bakar dari sumber daya alam yang dapat diperbaharui meskipun baru sebatas penelitian. Salah satunya adalah mengembangkan bahan bakar alternatif dari minyak jarak pagar. Masyarakat baru mengenal tanaman jarak pagar sebagai tanaman semak pembatas pagar yang belum dimanfaatkan secara maksimal (Suhartanta dan Zainal Arifin, 2008).

Inti biji (*cernel*) jarak pagar (*Jatropha curcas* Linn.) mengandung sekitar 50% minyak sehingga dapat diekstrak menjadi minyak jarak dengan cara mekanis ataupun ekstraksi dengan pelarut seperti heksana. Benih jarak mempunyai sifat kulit keras dengan ketebalan kulit biji yaitu sekitar 2 – 3 mm, resisten terhadap abrasi air (Erliza Hambali, *dkk.*, 2007). Dengan kata lain benih tersebut mempunyai sifat dormansi dan untuk perkecambahannya diperlukan perlakuan khusus yaitu salah satunya dengan perendaman pada larutan asam sulfat.

Penyimpanan benih adalah suatu kegiatan atau perlakuan yang dilakukan untuk mempertahankan viabilitas benih dalam periode simpan yang sepanjang mungkin. Yang dipertahankan adalah viabilitas maksimum benih yang tercapai pada saat benih masak fisiologis atau berada pada stadium II dalam konsep Stein-baurer (1958). Kematangan fisiologis diartikan sebagai suatu keadaan yang harus dicapai oleh benih sebelum keadaan optimum untuk panen dapat dimulai.

Maksud dari penyimpanan benih ialah agar benih dapat ditanam pada musim yang sama di lain tahun atau pada musim yang berlainan dalam tahun yang sama, atau untuk tujuan pelestarian benih dari sesuatu jenis tanaman. Untuk maksud-maksud ini diperlukan suatu periode simpan dari hanya beberapa hari, semusim, setahun bahkan sampai beberapa puluh tahun bila ditujukan untuk pelestarian jenis.

Penyimpanan benih yang terlalu lama dapat mengakibatkan kemunduran benih atau disebut dengan "Deteriorasi Benih". Kemunduran benih dapat diakibatkan oleh faktor genetik benih dan faktor lingkungan. Kemunduran benih akibat faktor genetik dikenal sebagai proses deteriorasi yang kronologis, sedangkan deteriorasi akibat perlakuan penyimpanan benih yang tidak sesuai dengan persyaratan penyimpanan benih atau terjadi penyimpangan selama pembentukan dan prosesing benih dikenal sebagai deteriorasi faktor lingkungan.

Murray dan Wilson (1987) melaporkan kemunduran benih dapat dikendalikan dengan cara "invigorasi" melalui proses hidrasi-dehidrasi. Sadjad (1994) mendefinisikan invigorasi sebagai proses bertambahnya vigor benih. Dengan demikian perlakuan invigorasi adalah peningkatan vigor benih

dengan memberikan perlakuan pada benih. Menurut Khan (1992) perlakuan pada benih adalah untuk memobilisasi sumber-sumber energi yang ada dalam benih untuk bekerjasama dengan sumber-sumber energi yang ada di luar atau di lingkungan tumbuh untuk menghasilkan pertanaman dan hasil yang maksimal.

Perlakuan yang terbaik pada benih ialah menanam benih atau disemaikan segera setelah benih-benih itu dikumpulkan atau dipanen, jadi mengikuti cara-cara alamiah, namun hal ini tidak selalu mungkin karena musim berbuah tidak selalu sama, untuk itu penyimpanan benih perlu dilakukan untuk menjamin ketersediaan benih saat musim tanam tiba. Tujuan penyimpanan yaitu untuk menjaga biji agar tetap dalam keadaan baik (viabilitas dan vigor tinggi), melindungi biji dari serangan hama dan jamur, dan mencukupi persediaan biji selama musim berbuah tidak dapat mencukupi kebutuhan.

Vigor benih dicerminkan oleh dua informasi tentang viabilitas, masing-masing "kekuatan tumbuh" dan "daya simpan" benih. Kedua nilai fisiologis ini menempatkan benih pada kemungkinan kemampuannya untuk tumbuh menjadi tanaman normal meskipun keadaan biofisik lapangan produksi suboptimum atau sesudah benih melampaui suatu periode simpan yang lama. Perlakuan invigorasi pada benih yang telah disimpan diharapkan dapat meningkatkan kemampuan tumbuh dan mencegah laju kemunduran dari benih jarak. Invigorasi pada umumnya bertujuan untuk mencegah dan mengurangi laju kemunduran benih.

Metode pematangan dormansi yang disebabkan faktor fisik adalah *skarifikasi* yaitu pelukaan kulit benih agar air dan nutrisi bisa masuk ke dalam benih. Sedangkan pematangan dormansi faktor fisiologis pada kasus *after-ripening* adalah dengan perendaman senyawa kimia tertentu (Maulidya *et al.*, 2011). Suyatmi *dkk.* (2011), menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi  $H_2SO_4$  berpengaruh terhadap persentase perkecambahan benih dan terdapat interaksi antara perlakuan konsentrasi  $H_2SO_4$  dengan lama perendaman.

Vigor benih dicerminkan oleh dua informasi tentang viabilitas, masing-masing "kekuatan tumbuh" dan "daya simpan" benih. Kedua nilai fisiologis ini menempatkan benih pada kemungkinan kemampuannya untuk tumbuh menjadi tanaman normal meskipun keadaan biofisik lapangan produksi sub-optimum atau kondisi sesudah benih melampaui suatu periode simpan yang lama (Maemunah dan Enny Adelina, 2009).

Kualitas benih dipengaruhi oleh faktor lingkungan tumbuh tanaman seperti cahaya (Kantolic dan Slafer, 2007), zat pengatur tumbuh (ZPT) (Golunggu *et al.*, 2007) dan unsur hara (Anetor dan Akinrinde, 2006). Penyimpanan benih yang terlalu lama dapat mengakibatkan kemunduran benih atau disebut dengan "Deteriorasi Benih". Kemunduran benih dapat diakibatkan oleh faktor genetik benih dan

faktor lingkungan. Maryati Sari *et. al.* (2013), menyatakan viabilitas potensial benih di akhir penyimpanan telah nyata turun dibandingkan dengan daya berkecambah di awal penyimpanan. Semakin rendahnya viabilitas potensial menunjukkan bahwa selama penyimpanan benih mengalami kemunduran (deteriorasi).

Untuk mengatasi permasalahan terjadinya kemunduran mutu benih baik yang diakibatkan oleh faktor penyimpanan maupun diakibatkan oleh faktor kesalahan dalam penanganan benih, dapat dilakukan dengan melakukan teknik "invigorasi". Invigorasi adalah suatu perlakuan fisik atau kimia, dalam hal ini zat kimia yang digunakan adalah larutan asam sulfat dengan berbagai konsentrasi untuk meningkatkan atau memperbaiki vigor benih yang telah mengalami kemunduran mutu (Basu dan Rudrapal, 1982). Perlakuan invigorasi berpengaruh sangat nyata terhadap peningkatan performansi benih seperti daya kecambah, kecepatan tumbuh, keserempakan tumbuh dan laju pertumbuhan kecambah (Agus Ruliyansyah, 2011).

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di laboratorium benih dan di kebun produksi tanaman Fakultas Pertanian Universitas Winaya Mukti Tangjungsari, Sumedang pada bulan Mei 2013 sampai dengan bulan Juli 2013 menggunakan benih jarak, larutan asam sulfat dipergunakan untuk merendam benih selama 6 menit, dan aquades.

Eksperimen menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial, Faktor I yaitu perendaman benih jarak selama 6 menit pada konsentrasi larutan asam sulfat (0.25%, 0.50%, 0.75%, 1.0%) dan Faktor II lama penyimpanan benih (0, 1, 2, 3 bulan).

Rancangan analisis menggunakan *Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT Test)* pada taraf 5%. Untuk mencari konsentrasi optimum larutan  $H_2SO_4$  pada tiap lamanya waktu penyimpanan yang memberikan bobot kering tanaman yang tertinggi menggunakan metode regresi linier kuadrat.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Komponen Pertumbuhan Tanaman

#### Tinggi Tanaman

Hasil perhitungan analisis ragam, tidak terjadi pengaruh interaksi (Data dapat dilihat pada Tabel 1). Perlakuan konsentrasi asam sulfat menunjukkan pengaruh yang tidak nyata pada umur 14 HST, tetapi berbeda nyata pada umur 24 HST, 34 HST, 44 HST dan 54 HST. Konsentrasi 0.75% dan 1.00% mampu meningkatkan tinggi tanaman. Pertumbuhan tinggi tanaman Jarak (*Jatropha curcas* Linn.) dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu faktor internal dan eksternal.

Pertumbuhan tinggi tanaman yang lebih tinggi tersebut disebabkan dengan perkecambahan yang lebih cepat menyebabkan tanaman lebih cepat mengembangkan akar dan tunas, selain itu cadangan makanan yang tersedia di dalam biji dapat dimanfaatkan secara efisien untuk digunakan dalam menunjang pertumbuhan tanaman selanjutnya.

#### Jumlah Daun per Tanaman

Hasil perhitungan analisis ragam, tidak terjadi pengaruh interaksi (Data disajikan pada Tabel 2). Dengan demikian perkembangan daun pada tanaman jarak tidak dipengaruhi oleh perlakuan waktu penyimpanan. Perlakuan konsentrasi asam sulfat menunjukkan pengaruh yang tidak nyata pada umur 14 HST, 24 HST dan 44 HST, tetapi berpengaruh nyata pada umur 34 HST dan 54 HST. Peningkatan jumlah daun pada umur 34 HST dan 54 HST disebabkan pada perlakuan konsentrasi larutan asam sulfat yang semakin tinggi sampai 1.00% menyebabkan perkecambahan biji jarak menjadi lebih cepat sehingga mampu memanfaatkan faktor tumbuh tanaman sehingga jumlah daun menjadi lebih banyak.

#### Diameter Batang

Hasil perhitungan analisis ragam (Pada Tabel 3), dapat diketahui tidak terjadi pengaruh interaksi dan secara mandiri berbagai waktu penyimpanan benih jarak dan konsentrasi larutan asam sulfat menunjukkan pengaruh yang tidak nyata pada diameter batang. Sebagaimana umumnya tanaman berbiji tertutup (angiospermae) selalu mengalami pertumbuhan horisontal. Dengan demikian perkembangan diameter batang tidak dipengaruhi oleh perlakuan yang diberikan tetapi lebih dipengaruhi oleh sifat genetis tanaman.

#### Luas Daun ( $cm^2$ )

Berdasarkan Tabel 4, menunjukkan terjadi interaksi antara perlakuan dan hasil terbaik dicapai pada perlakuan benih tanpa disimpan dengan konsentrasi larutan asam sulfat 0.75% ( $w_0a_4$ ). Peningkatan indeks luas daun pada perlakuan tersebut disebabkan oleh perkembangan jumlah daun yang lebih banyak sehingga memiliki kemampuan yang tinggi dalam mengumpulkan cadangan makanan sebagai energi. Indeks luas daun yang besar akan mensuplai lebih banyak makanan untuk pertumbuhan sehingga mampu menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang lebih baik.

#### Bobot Segar per Tanaman

Hasil analisis secara mandiri dapat dilihat pada Tabel 5. Bobot segar tanaman merupakan penimbunan hasil bersih metabolisme selama pertumbuhan tanaman. Semakin tinggi bobot segar tanaman maka reaksi metabolisme semakin baik karena tanaman memiliki daun yang kokoh sehingga proses fotosintesis berjalan

lancar. Menurut Taufiq (2000) bobot segar tanaman (akar dan tajuk) menunjukkan tingkat efisiensi metabolime dari tanaman tersebut. Bobot segar tanaman merupakan penimbunan hasil bersih metabolime selama pertumbuhan tanaman. Semakin tinggi bobot segar tanaman maka reaksi metabolime semakin baik

karena tanaman memiliki daun yang kokoh sehingga proses fotosintesis berjalan lancar. Perendaman benih dengan asam sulfat pada konsentrasi 1% mampu mempercepat perkecambahan sehingga bobot segar per tanaman juga mengalami peningkatan.

Tabel 1. Pengaruh Waktu Penyimpanan Benih dan Konsentrasi Larutan Asam Sulfat terhadap Tinggi Tanaman pada Umur 14 HST, 24 HST, 34 HST, 44 HST dan 54 HST

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)				
	14 HST	24 HST	34 HST	44 HST	54 HST
<b>Waktu Penyimpanan</b>					
w <sub>0</sub> = Tanpa disimpan	12.75 c	15.63 b	20.31 c	22.13 b	26.88 b
w <sub>1</sub> = Disimpan 1 bulan	12.28 bc	14.78 a	19.00 b	21.69 b	26.50 b
w <sub>2</sub> = Disimpan 2 bulan	11.75 ab	14.44 a	17.47 a	21.50 ab	26.16 ab
w <sub>3</sub> = Disimpan 3 bulan	11.22 a	14.31 a	17.33 a	20.88 a	25.44 a
<b>Konsentrasi Asam Sulfat</b>					
a <sub>1</sub> = 0,25%	11.66 a	13.91 a	17.28 a	20.81 a	24.97 a
a <sub>2</sub> = 0,50%	11.91 a	14.19 a	17.97a	21.72 b	25.91 ab
a <sub>3</sub> = 0,75%	12.00 a	15.25 b	18.97 b	21.81 b	26.84 bc
a <sub>4</sub> = 1,00%	12.34 a	15.81 b	19.69 b	21.84 b	27.25 c

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%

Tabel 2. Pengaruh Waktu Penyimpanan Benih dan Konsentrasi Larutan Asam Sulfat terhadap Jumlah Daun per Tanaman pada Umur 14 HST, 24 HST, 34 HST, 44 HST dan 54 HST

Perlakuan	Jumlah Daun per Tanaman (Helai)				
	14 HST	24 HST	34 HST	44 HST	54 HST
<b>Waktu Penyimpanan</b>					
w <sub>0</sub> = Tanpa disimpan	3.00 a	4.23 a	6.56 a	7.43 a	8.58 a
w <sub>1</sub> = Disimpan 1 bulan	2.83 a	4.18 a	6.38 a	7.30 a	8.58 a
w <sub>2</sub> = Disimpan 2 bulan	2.88 a	4.03 a	6.38 a	7.35 a	8.40 a
w <sub>3</sub> = Disimpan 3 bulan	2.88 a	3.95 a	6.80 a	7.40 a	8.43 a
<b>Konsentrasi Asam Sulfat</b>					
a <sub>1</sub> = 0,25%	2.95 a	4.03 a	6.28 a	7.33 a	8.38 a
a <sub>2</sub> = 0,50%	2.85 a	4.10 a	6.40 a	7.30 a	8.40 a
a <sub>3</sub> = 0,75%	2.85 a	4.10 a	6.55 ab	7.35 a	8.40 a
a <sub>4</sub> = 1,00%	2.95 a	4.15 a	6.89 b	7.50 a	8.80 b

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%

Tabel 3. Pengaruh Waktu Penyimpanan Benih dan Konsentrasi Larutan Asam Sulfat terhadap Diameter Batang pada Umur 14 HST, 24 HST, 34 HST, 44 HST dan 54 HST

Perlakuan	Diameter Batang (cm)				
	14 HST	24 HST	34 HST	44 HST	54 HST
<b>Waktu Penyimpanan</b>					
w <sub>0</sub> = Tanpa disimpan	1.07 a	1.14 a	1.13 a	1.17 a	1.22 a
w <sub>1</sub> = Disimpan 1 bulan	0.98 a	1.04 a	1.12 a	1.17 a	1.21 a
w <sub>2</sub> = Disimpan 2 bulan	0.88 a	0.95 a	1.11 a	1.10 a	1.17 a
w <sub>3</sub> = Disimpan 3 bulan	0.92 a	1.04 a	1.01 a	1.08 a	1.14 a
<b>Konsentrasi Asam Sulfat</b>					
a <sub>1</sub> = 0,25%	0.93 a	1.02 a	1.11 a	1.12 a	1.18 a
a <sub>2</sub> = 0,50%	0.95 a	1.02 a	1.02 a	1.09 a	1.14 a
a <sub>3</sub> = 0,75%	0.97 a	1.03 a	1.06 a	1.08 a	1.16 a
a <sub>4</sub> = 1,00%	1.01 a	1.10 a	1.19 a	1.22 a	1.26 a

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%

Tabel 4. Pengaruh Waktu Penyimpanan Benih dan Konsentrasi Larutan Asam Sulfat terhadap Luas Daun (cm<sup>2</sup>) pada Umur 54 HST

Waktu Penyimpanan Benih (W)	Konsentrasi Larutan Asam Sulfat (A)			
	a <sub>1</sub> (0,25%)	a <sub>2</sub> (0,50%)	a <sub>3</sub> (0,75%)	a <sub>4</sub> (1,00%)
w <sub>0</sub> = Tanpa disimpan	181.25 d A	223.29 c B	260.71 c C	229.11 c B
w <sub>1</sub> = Disimpan 1 bulan	156.18 c A	169.96 b AB	204.37 b C	191.00 b BC
w <sub>2</sub> = Disimpan 2 bulan	121.44 b A	125.66 a A	182.86 a B	198.59 b B
w <sub>3</sub> = Disimpan 3 bulan	97.37 a A	106.59 a A	141.80 a B	139.07 a B

Keterangan : Angka rata-rata perlakuan yang ditandai huruf kecil yang sama (arah lajur) dan huruf kapital yang sama (arah baris) berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%

Tabel 5. Pengaruh Waktu Penyimpanan Benih dan Konsentrasi Larutan Asam Sulfat terhadap Bobot Segar per Tanaman pada Umur 54 HST

Perlakuan	Bobot Segar per Tanaman (g)
<b>Waktu Penyimpanan</b>	
w <sub>0</sub> = Tanpa disimpan	58.04 a
w <sub>1</sub> = Disimpan 1 bulan	55.39 a
w <sub>2</sub> = Disimpan 2 bulan	50.17 a
w <sub>3</sub> = Disimpan 3 bulan	46.77 a
<b>Konsentrasi Asam Sulfat</b>	
a <sub>1</sub> = 0,25%	41.73 a
a <sub>2</sub> = 0,50%	46.89 ab
a <sub>3</sub> = 0,75%	58.17 bc
a <sub>4</sub> = 1,00%	63.58 c

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%

**Bobot Kering Tanaman**

Hasil perhitungan analisis ragam pada Tabel 6 menunjukkan bahwa tidak terjadi pengaruh interaksi dan hasil terbaik dicapai pada perlakuan benih tanpa disimpan dengan konsentrasi larutan asam sulfat 0.75% (w<sub>0</sub>a<sub>3</sub>). Dengan demikian perlakuan tanpa penyimpanan disertai dengan perendaman dengan konsentrasi larutan asam sulfat 0.75% dapat mengatasi dormansi benih dan tidak menghambat pertumbuhan tanaman jarak. Menurut Sumarsono (2008) bobot kering tanaman merupakan akumulasi bahan kering

tanaman yang mencerminkan kemampuan tanaman dalam mengikat energi dari cahaya matahari melalui proses fotosintesis, serta interaksinya dengan faktor-faktor lingkungan lainnya. Distribusi akumulasi bahan kering pada bagian-bagian tanaman seperti akar, batang, daun dan bagian generatif, dapat mencerminkan produktivitas tanaman. Dengan demikian perlakuan tanpa penyimpanan disertai dengan perendaman dengan konsentrasi larutan asam sulfat 0,75% dapat mengatasi dormansi benih dan tidak menghambat pertumbuhan tanaman jarak.

Tabel 6. Pengaruh Waktu Penyimpanan Benih dan Konsentrasi Larutan Asam Sulfat terhadap Bobot Kering Tanaman

Waktu Penyimpanan Benih (W)	Konsentrasi Larutan Asam Sulfat (A)			
	a <sub>1</sub> (0,25%)	a <sub>2</sub> (0,50%)	a <sub>3</sub> (0,75%)	a <sub>4</sub> (1,00%)
w <sub>0</sub> = Tanpa disimpan	22.31 c A	26.28 c C	28.88 c D	24.17 a B
w <sub>1</sub> = Disimpan 1 bulan	21.38 bc A	22.89 ab AB	26.37 b C	23.88 a B
w <sub>2</sub> = Disimpan 2 bulan	20.28 ab A	23.31 b B	22.96 a B	23.21 a B
w <sub>3</sub> = Disimpan 3 bulan	19.24 a A	21.32 a B	21.73 a B	23.67 a C

Keterangan : Angka rata-rata perlakuan yang ditandai huruf kecil yang sama (arah lajur) dan huruf kapital yang sama (arah baris) berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%

**B. Analisis Regresi**

**Analisis Regresi terhadap Bobot Kering Tanaman**

Berdasarkan hasil analisis regresi untuk mengetahui konsentrasi larutan asam sulfat yang optimum yang memberikan bobot kering tanaman tertinggi pada setiap waktu penyimpanan benih jarak menunjukkan bahwa pada tanpa penyimpanan (w0) membentuk persamaan kuadratik ordo dua dengan bentuk persamaan :

$$\bar{Y}_{w_0} = 12,51 + 46,67 X - 34,72 X^2 ; R^2 = 0,805$$

Waktu penyimpanan 1 bulan (w1) membentuk persamaan kuadratik ordo dua dengan bentuk persamaan :

$$\bar{Y}_{w_1} = 15,89 + 24,34 X - 15,96 X^2 ; R^2 = 0,717$$

Waktu penyimpanan 2 bulan (w2) membentuk persamaan kuadratik ordo dua dengan bentuk persamaan :

$$\bar{Y}_{w_2} = 16,85 + 17,27 X - 11,12 X^2 ; R^2 = 0,828$$

Waktu penyimpanan 3 bulan (w3) membentuk persamaan kuadratik ordo dua dengan bentuk persamaan :

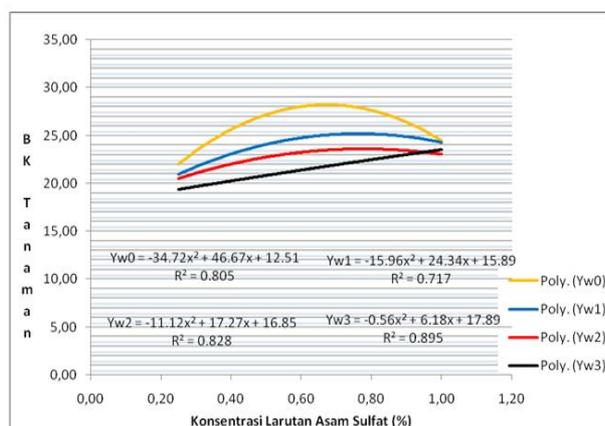
$$\bar{Y}_{w_3} = 17,89 + 6,18 X - 0,56 X^2 ; R^2 = 0,895$$

Nisbah pupus akar pada setiap waktu penyimpanan benih ditentukan oleh konsentrasi larutan asam sulfat yang berbeda-beda (Lampiran 32). Pada waktu tanpa penyimpanan (w0), penyimpanan 1 bulan (w1), penyimpanan 2 bulan (w2) dan penyimpanan 3 bulan (w3) menunjukkan bobot kering tanaman mengikuti persamaan kuadratik ordo dua dengan masing-masing nilai koefisien determinasi  $r_{w_0}^2 = 0,805$ ,  $r_{w_1}^2 = 0,717$ ,  $r_{w_2}^2 = 0,828$  dan  $r_{w_3}^2 = 0,895$ .

Koefisien diterminasi menunjukkan bahwa nilai koefisien besarnya pengaruh terhadap Y (bobot kering tanaman) ditentukan oleh X (konsentrasi larutan asam sulfat) sebesar nilai koefisien nilai determinasi tersebut, jadi bobot kering tanaman pada waktu tanpa penyimpanan sebesar nilai koefisien determinasi tersebut, jadi nisbah pupus akar pada waktu tanpa penyimpanan (w0) ditentukan oleh konsentrasi larutan asam sulfat sebesar 0,805 (80,50%) dan sisanya sebesar 0,195 (19,50%) ditentukan oleh faktor lain selain konsentrasi larutan asam sulfat. Bobot kering tanaman pada waktu penyimpanan 1 bulan (w1) ditentukan oleh konsentrasi larutan asam sulfat sebesar 0,717 (71,70%) dan sisanya sebesar 0,283 (28,30%) ditentukan oleh faktor lain selain konsentrasi larutan asam sulfat. Bobot kering tanaman pada waktu penyimpanan 2 bulan (w2) ditentukan oleh konsentrasi larutan asam sulfat sebesar 0,828 (82,80%) dan sisanya sebesar 0,172 (17,20%) ditentukan oleh faktor lain selain konsentrasi larutan asam sulfat. Bobot kering tanaman pada waktu

penyimpanan 3 bulan (w3) ditentukan oleh konsentrasi larutan asam sulfat sebesar 0,895 (89,50%) dan sisanya sebesar 0,105 (10,5%) ditentukan oleh faktor lain selain konsentrasi larutan asam sulfat.

Pada waktu tanpa penyimpanan (w0) konsentrasi larutan asam sulfat optimum sebanyak 0,67% memberikan bobot kering tanaman sebesar 28,193. Pada waktu penyimpanan 1 bulan (w1) konsentrasi larutan asam sulfat optimum sebanyak 0,76% memberikan bobot kering tanaman sebesar 25,170. Pada waktu penyimpanan 2 bulan (w2) konsentrasi larutan asam sulfat optimum sebanyak 0,80% memberikan bobot kering tanaman sebesar 23,55. Pada waktu penyimpanan 3 bulan (w3) konsentrasi larutan asam sulfat optimum sebanyak 1,20% memberikan bobot kering tanaman sebesar 24,50. Dari hasil regresi tersebut dapat diketahui bahwa tanpa penyimpanan dan konsentrasi asam sulfat 0,67% memberikan bobot kering tanaman tertinggi dibanding perlakuan-perlakuan lainnya, Untuk lebih jelasnya grafik masing-masing persamaan regresi dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kurva Bobot Kering Tanaman sebagai Pengaruh Konsentrasi Larutan Asam Sulfat pada Setiap Waktu Penyimpanan Benih

**KESIMPULAN**

Terjadi interaksi antara waktu penyimpanan benih dan konsentrasi larutan asam sulfat terhadap luas daun dan bobot kering tanaman. Waktu tanpa penyimpanan dan konsentrasi larutan asam sulfat 0.75% memberikan pengaruh terbaik dibanding perlakuan lainnya. Pada waktu tanpa penyimpanan (w0) yang diikuti dengan konsentrasi larutan asam sulfat optimum sebanyak 0.67% memberikan bobot kering tanaman tertinggi sebesar 28.193 gram.

**DAFTAR PUSTAKA**

Agus Ruliyansyah. 2011. Peningkatan Performansi Benih Kacangan dengan Perlakuan Invigorasi. Perkebunan dan Lahan Tropika. Jurnal Tek. Perkebunan & PSDL Vol. 1, Juni 2011, hal 13 – 18.

- Anetor M.O., E.A. Akinrinde. 2006. Response of Soybean to Lime and Phosphorus Fertilizer Treatments on an Acidic Alfisol of Nigeria. Pak. J. Nutr. 5 : 287 – 293.
- Erliza Hambali, Ani Suryani, Dadang, Hariyadi, Hasim Hanafie, Iman Kartolaksone Reksowardojo, Mira Rivai, Muhamad Ihsanur, Prayoga Suryadarma, Soekisman Tjitrosemito, Tatang Hernas Soerawidjaja, Theresia Prawitasari, Tirta Prakoso, Wahyu Purnama. 2007. Jarak Pagar Tanaman Penghasil Biodiesel. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Golunggu L., H. Arioglu, M. Arslan. 2007. Effect of Some Plant Growth Regulators and Nutrient Complexes on Above Ground Biomass and Seed Yield of Soybean Growth Under Heat Stressed Environment. Agron. J. 5 : 126 – 130.
- Kantolic A.G., G.A. Slafer. 2007. Development and Seed Number in Indeterminate Soybean as Affected by Timing and Duration of Exposure to Long Photoperiods After Flowering. Ann. Bot. 99 : 925 – 933.
- Khan, A. A. 1992. Preplant Physiological Seed Conditioning. P : 131-181. In J. Janick ed. Hort. Rev. Wiley and Sons, inc., New York.
- Maemunah dan Enny Adelina. 2009. Lama Penyimpanan dan Invigorasi Terhadap Vigor Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.). Jurnal Media Litbang Sulteng 2 (1) : 56 – 61, Oktober 2009.
- Maryati Sari, Eny Widajati, dan Pitri Ratna Asih. 2013. *Seed Coating* sebagai Pengganti Fungsi Polong pada Penyimpanan Benih Kacang Tanah. J. Agron. Indonesia 41 (3) : 215 – 220.
- Maulidya N., Kodrat, F. L. Ramadiani., N. Ocsanari, K.R. Sari, S. Rosidah, H. Nurhafizhah, L.M. Ihsan, N. Febyana, A.L. Sukaryo, dan A. Fachruddin. 2011. Metode Pematahan Dormansi Dasar Ilmu dan Teknologi Benih. Jurnal Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Sjamsoed'oed Sadjad. 1994. Kuantifikasi Metabolisme Benih. PT. Gramedia Widiasarana Indonesia, Jakarta.
- Suhartanta dan Zainal Arifin. 2008. Pemanfaatan Minyak Jarak Pagar sebagai Bahan Bakar Alternatif Mesin Diesel. Jurnal Penelitian Sainstek Vol. 13 No. 1 : 19 – 46.
- Sumarsono, 2008. Analisis Kuantitatif Pertumbuhan Tanaman Kedelai (Soybeans). Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Malang
- Suyatmi, Endah Dwi Hastuti, Sri Darmanti. 2011. Pengaruh Lama Perendaman dan Konsentrasi Asam Sulfat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) Terhadap Perkecambahan Benih Jati (*Tectona grandis* Linn.f.). Jurnal Anatomi Fisiologis Vol. 19, No 1 (2011) : 28 – 36.
- Taufiq I. S. 2000. Tingkat Pemberian Fosfor dalam Media Tanaman Campuran Ampas KECAP bagi Pertumbuhan Tanaman Jagung [skripsi]. Bogor.