

**Respon Pertumbuhan dan Fisiologi Aksesori Jarak Pagar (*Jatropha curcas* Linn)  
dalam Kondisi Cekaman Kekeringan di Pembibitan**

***Growth and Physiology Respond of *Jatropha curcas* Linn Accessions  
to The Threat of Drought in Nursery***

**Fajar Utami, Hariyadi\***

Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor  
(Bogor Agricultural University), Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680, Indonesia  
Telp.&Faks. 62-251-8629353 e-mail agronipb@indo.net.id  
\*Penulis untuk korespondensi: hariyadi@rocketmail.com

Disetujui 14 November 2016/Published online 8 Desember 2016

**ABSTRACT**

*Jatropha (*Jatropha curcas* Linn) is one of the popular raw material when it comes to biodiesel fuel producing. It is often to encounter the problem where the land that is available to plant these *Jatropha* is the one that is marginal, so that it is important to see the tolerance of these *Jatropha* accessions to drought. The experiment was conducted in one of the Green House, Cikabayan, Dramaga IPB . The chlorophyll test was conducted in Molecular Marker, Spectrofotometry and UV-Vis laboratory that is owned by Agronomy and Horticulture Department, Bogor Agricultural Institute. The research was started in July 2011 and ended in March 2012. The experimental design used factorial randomized block design. The first factor that was observed is the tolerance to the drought that was done in three degree which was 30%, 55%, and 80% of soil water content in the experimental field capacity. The second factor that was observed were 10 *jatropha* accessions which have been evaluated, they were IP-3M, Jatim 013, Jatim 045, NTT 065, NTT 080, NTB 019, NTB 047, NTB 116, Sulawesi 72 and Sulawesi 117. Based on the a and b chlorophyll test that have been conducted, Jatim 045 accessions signify the best result of treatment (the highest tolerance to drought), while from the scoring test the highest tolerance to drought in between 35% and 80% soil water content is shown by the NTT 065 accessions and the highest tolerance to drought in between 55% and 80% soil water content is shown by the Jatim 045 and NTB 047 accessions.*

*Keywords :biodiesel fuel, chlorophyll test, tolerance*

**ABSTRAK**

*Jatropha (*Jatropha curcas* Linn) merupakan salah satu bahan baku populer untuk menghasilkan bahan bakar biodiesel. Kendala yang sering terjadi, yaitu lahan yang tersedia untuk menanam *Jatropha* adalah lahan marginal sehingga penting untuk mengetahui toleransi aksesori jarak pagar terhadap kekeringan. Penelitian dilakukan di Rumah Kaca, Cikabayan, Dramaga IPB. Pengujian klorofil dilakukan di laboratorium Molecular Marker, Spectrofotometri dan UV-Vis, Departemen Agronomi dan Hortikultura, Institut Pertanian Bogor. Penelitian dimulai bulan Juli 2011 dan berakhir Maret 2012. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dua faktor, yaitu aksesori dan uji cekaman dengan ulangan tiga kali. Faktor pertama yang diamati adalah toleransi terhadap kekeringan yang dilakukan pada tiga taraf, yaitu 30%, 55%, dan 80% kadar air tanah kapasitas lapang. Faktor kedua yang diamati adalah 10 aksesori *jatropha* yang telah dievaluasi, diantaranya IP-3M, Jatim 013, Jatim 045, NTT 065, NTT 080, NTB 019, NTB 047, NTB 116, Sulawesi 72 dan Sulawesi 117. Berdasarkan uji klorofil a dan b yang telah dilakukan, aksesori Jatim 045 menunjukkan perlakuan dengan hasil terbaik (toleransi tertinggi terhadap kekeringan), sedangkan dari uji skor toleransi tertinggi terhadap kekeringan antara 35% dan 80% kapasitas lapang ditunjukkan oleh NTT 065 aksesori dan toleransi tertinggi terhadap kekeringan di antara 55% dan 80% kadar air tanah ditunjukkan oleh aksesori Jatim 045 dan NTB 047.*

*Kata kunci: bahan bakar biodiesel, toleransi, uji klorofil*

## PENDAHULUAN

Sumber energi alternatif diperlukan ketika persediaan bahan bakar minyak (BBM) sebagai energi yang tidak dapat didaur ulang (*non renewable energy*) mulai menipis dan mahal. Beberapa negara tidak mau terus-menerus bergantung pada BBM yang mahal dan menguras devisa. Bahan baku selain tebu dan tanaman lain yang bisa diproses menjadi etanol sebagai pengganti Bahan Bakar Minyak Bumi (BBM) atau pengganti energi fosil (solar, minyak tanah dan minyak bakar), terdapat jarak pagar (*Jatropha curcas* Linn.) yang bisa menjadi sumber energi alternatif dan menjadi bahan bakar hayati dengan sumber energi terbarukan (*renewable energy*) atau energi hijau yang terbarukan (Yuni, 2008).

Produksi minyak jarak dinilai sangat prospektif sebagai pengganti bahan bakar minyak (BBM), namun pengembangan bahan bakar alternatif berbahan baku minyak jarak secara nasional terkendala kurangnya bahan baku biji jarak. Bahan baku biji jarak selain dibuat minyak juga bersaing untuk pembibitan. Menurut Wiguna (2006) kebutuhan bibit jarak pagar terus meningkat, luasan penanaman jarak yang dicanangkan pemerintah saat ini 10 juta ha tanaman jarak.

Lahan yang tersedia untuk pengembangan jarak pagar (*Jatropha curcas* Linn.) umumnya berupa lahan marjinal dengan kelas kesesuaian kurang sesuai karena keterbatasan ketersediaan air, sifat fisik dan kimia tanah yang tidak optimal. Wijana (2001) menyatakan pengembangan jarak pagar pada skala yang luas memerlukan bahan tanaman berproduktivitas tinggi dan mampu beradaptasi pada kondisi lahan marjinal dengan ketersediaan air terbatas. Cekaman kekeringan bagi tanaman merupakan permasalahan yang dihadapi dalam upaya budi daya tanaman jarak pagar di lahan kering dan marjinal. Oleh karena itu, diperlukan usaha untuk mencari jenis tanaman jarak yang toleran dan cocok dibudidayakan di lahan kering. Tujuan penelitian adalah mempelajari respon morfologi dan fisiologi tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas* Linn.) terhadap cekaman kekeringan di rumah kaca.

## BAHAN DAN METODE

Kegiatan penelitian dilakukan di Rumah Kaca, Cikabayan, IPB. Pengujian klorofil dilakukan di laboratorium *Molecular Marker, Spectrofotometry* dan *UV-Vis*, Departemen Agronomi dan Hortikultura, IPB dimulai dari bulan Juli 2011 sampai Maret 2012.

Bahan yang digunakan adalah biji jarak pagar, polibag ukuran 40 cm x 50 cm, pupuk kandang dan tanah sebagai media tumbuk serta pupuk Urea, SP-36, dan KCl. Alat yang digunakan untuk pengamatan di rumah kaca adalah penggaris, timbangan, jangka sorong, termometer dan ember, sedangkan alat yang digunakan di laboratorium mortan porselen, *micro tube*, tabung reaksi, pipet, *centrifuge*, *spektrofotometer*, uv/vis, cuvet, oven, mikroskop, kamera, dan alat-alat laboratorium lainnya.

Rancangan percobaan yang digunakan dalam pengolahan data adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan ulangan tiga kali. Faktor pertama adalah perlakuan cekaman terhadap kekeringan yang terdiri atas 3 taraf, yaitu kadar air tanah 30%, 55%, dan 80% (kontrol) kapasitas lapang. Faktor kedua adalah bahan tanaman yang terdiri dari 10 aksesori jarak pagar hasil evaluasi, IP-3M, Jatim 013, Jatim 045, NTT 065, NTT 080, NTB 019, NTB 047, NTB 116, Sulawesi 72 dan Sulawesi 117. Terdapat 30 kombinasi perlakuan dengan masing-masing 3 ulangan sehingga terdapat 90 satuan percobaan.

Data dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (Uji F) pada taraf 5%. Uji lanjut dilakukan dengan uji DMRT untuk melihat perbandingan nilai tengah peubah (Gomez dan Gomez, 1995). Pengamatan yang dilakukan adalah pengamatan terhadap karakter vegetatif jarak pagar (tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, pengukuran kandungan klorofil saat tanaman berumur 4 bulan, pemberian skoring untuk menentukan aksesori, dan pengujian kajian karakter ketahanan terhadap cekaman kekeringan digunakan rumus indeks sensitivitas (Fisher dan Maurer, 1978) yaitu:

$$S = (1 - Y / Y_p) / (1 - X / X_p)$$

Keterangan:

- Y : nilai rata-rata peubah tertentu (misal jumlah cabang, tinggi tanaman, bobot akar) pada tanaman atau varietas tanaman yang mengalami cekaman kekeringan
- Y<sub>p</sub> : nilai rata-rata peubah tersebut pada tanaman atau varietas tanaman yang optimum
- X : nilai rata-rata peubah tersebut pada semua tanaman atau varietas yang mengalami cekaman kekeringan
- X<sub>p</sub> : nilai rata-rata peubah tersebut pada semua tanaman atau varietas yang normal/ optimum

Klasifikasi nilai sensitivitasnya sebagai berikut: tanaman toleran: nilai  $S < 0.5$ , tanaman yang agak toleran: nilai  $0.5 \leq S \leq 1$ , tanaman yang peka = bila  $S > 1$ .

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penelitian dilaksanakan ketika musim hujan dan musim kemarau. Suhu rumah kaca diperoleh dari pengukuran menggunakan termometer menunjukkan suhu rata-rata sebesar 27 °C - 35 °C. Selama penelitian suhu tiap bulan memiliki rata-rata yang berbeda disebabkan kondisi di lingkungan luar rumah kaca yang mengalami musim berbeda. Secara umum kondisi per tanaman di rumah kaca cukup baik. Selama penelitian tidak ada tanaman yang mengalami kematian pada saat di beri perlakuan.

*Karakter Fisiologi*

Berdasarkan Tabel 1 klorofil a dan b berpengaruh tidak nyata terhadap aksesori jarak pagar. Klorofil a dan b tertinggi terdapat pada aksesori Jatim 045, sedangkan klorofil terendah pada aksesori NTB 019. Uji cekaman klorofil a dan b menunjukkan pengaruh sangat nyata, pada uji cekaman 30% KL berbeda nyata dengan uji cekaman 55% KL dan 80%KL. Tidak terdapat interaksi antara aksesori dengan perlakuan cekaman karena menunjukkan hasil yang tidak berpengaruh nyata. Pemberian cekaman menjadikan terjadinya perubahan kandungan klorofil daun. Aksesori toleran memiliki kandungan klorofil a dan klorofil b yang lebih tinggi dibandingkan aksesori yang peka.

Tabel 1. Pengaruh cekaman kekeringan terhadap klorofil a dan b

Perlakuan	Klorofil	
	a	b
Varietas		
IP-3M	2.05	0.87
Jatim08	2.07	0.87
Jatim045	2.14	0.92
NTT065	2.08	0.89
NTT080	2.10	0.84
NTB019	1.92	0.81
NTB047	2.03	0.88
NTB116	2.01	0.87
Sulawesi72	1.95	0.82
Sulawesi117	1.98	0.85
Uji F	tn	tn
Cekaman		
30% KL	2.28 <sup>a)</sup>	0.95 <sup>a)</sup>
55% KL	1.89 <sup>a)</sup>	0.80 <sup>a)</sup>
80% KL	1.93 <sup>a)</sup>	0.84 <sup>a)</sup>
Uji F	**	**
Interaksi	tn	tn

Keterangan: MST= Minggu Setelah Tanam, \*= berpengaruh nyata pada = 5%, \*\*= Berpengaruh sangat nyata pada = 5%, tn= tidak nyata, a) = angka perhitungan didapatkan setelah data di transformasi  $(x+0.5)^{1/2}$

*Uji Ketahanan terhadap Cekaman Kekeringan*

Berdasarkan IS (Indeks Sensitivitas) kekeringan menunjukkan bahwa setiap aksesori memiliki perbedaan toleransi kekeringan terhadap 11 peubah yang diamati. Berdasarkan hasil dari Tabel 2 yaitu tabel matriks toleransi antara perlakuan 30% KL dengan 80% KL dari sebelas peubah yang diamati menunjukkan hasil bahwa NTT 065 dan NTB 047 menunjukkan hasil toleran terbanyak dan menunjukkan hasil IS (Indeks Sensitivitas) peka terkecil. Aksesori dengan hasil peka yang tertinggi yaitu Sulawesi 72, dari 11 peubah terdapat 5 peubah yang menunjukkan hasil tanaman tersebut peka terhadap kekeringan.

Tabel 3 menunjukkan bahwa Jatim 045 dan NTB 047 menunjukkan hasil yang sama dengan perlakuan antara 30% dan 80% KL, bahwa Jatim 045 dan NTB 047.

Tabel 2. Matrik toleransi sepuluh aksesori jarak pada perlakuan 35% KL dengan 80% KL

Aksesori	T	J	D	Ka	Kb	BKD	BKB	BKA
IP-3M	T	AT	T	AT	T	T	AT	P
Jatim03	T	AT	T	T	T	P	P	P
Jatim045	T	P	T	T	T	P	AT	P
NTT065	T	AT	T	T	T	T	P	AT
NTT080	T	T	T	T	T	P	P	P
NTB019	T	AT	AT	T	T	AT	AT	P
NTB047	T	AT	T	T	T	P	AT	P
NTB116	T	T	T	T	T	P	P	P
SUL.72	T	AT	T	T	T	P	AT	P
SUL.117	T	AT	T	T	T	P	P	AT

Keterangan: T: Tinggi, J: Jumlah Daun, D: Diameter, Ka: Klorofil a, Kb: Klorofil b, BKA: Bobot Basah Akar, BKB: Bobot Kering Batang, BKD: Bobot Kering Daun, P: Peka, AT: Agak Toleran, T: Toleran

Tabel 3. Matrik toleransi sepuluh aksesori jarak pada perlakuan 55% KL dengan 80% KL

Aksesori	T	J	D	Ka	Kb	BKDBKB	BKA
IP-3M	T	AT	T	T	T	T	AT
Jatim03	T	AT	T	T	T	P	P
Jatim045	T	T	T	T	T	P	AT
NTT065	T	AT	T	T	T	T	P
NTT080	T	T	T	T	T	P	P
NTB019	T	AT	T	T	T	AT	AT
NTB047	T	T	T	T	T	P	AT
NTB116	T	T	T	T	T	P	P
SUL.72	T	AT	T	T	T	P	AT
SUL.117	T	AT	T	T	T	P	P

Keterangan: T: Tinggi, J: Jumlah Daun, D: Diameter, Ka: Klorofil a, Kb: Klorofil b, BKA: Bobot Basah Akar, BKB: Bobot Kering Batang, BKD: Bobot Kering Daun, P: Peka, AT: Agak Toleran, T: Toleran

Selanjutnya untuk memudahkan evaluasi dilakukan skoring dengan cara memboboti kelas toleran dengan nilai 2, agak toleran 1 dan peka 0 seperti yang dilakukan Syarfi (2008). Semakin tinggi nilai total *scoring* menunjukkan bahwa tanaman toleran terhadap kekeringan. Tabel skoring ditunjukkan pada Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 4. Rekapitulasi jumlah tingkat sensitivitas sepuluh aksesori jarak pagar berdasarkan skoring perlakuan 35% KL dengan 80%

Aksesori	T	J	D	K.a	K.b	BK	AB	BB	BKD	Total
IP-3M	2	1	2	1	2	0	1	2	14	
Jatim03	2	1	2	2	2	0	0	0	10	
Jatim045	2	1	2	2	2	0	1	0	13	
NTT065	2	1	2	2	2	1	0	2	15	
NTT080	2	2	2	2	2	0	0	0	11	
NTB019	2	1	1	2	2	0	1	1	12	
NTB047	2	1	2	2	2	0	1	0	12	
NTB116	2	2	2	2	2	0	0	0	11	
SUL.72	2	1	2	2	2	0	1	0	12	
SUL.117	2	1	2	2	2	1	0	0	12	

Keterangan: T: Tinggi, J: Jumlah Daun, D: Diameter, Ka: Klorofil a, Kb: Klorofil b, BKA: Bobot Basah Akar, BKB: Bobot Kering Batang, BKD: Bobot Kering Daun, P: Peka, AT: Agak Toleran, T: Toleran

Tabel 5. Rekapitulasi jumlah tingkat sensitivitas sepuluh aksesori jarak pagar berdasarkan skoring perlakuan 55% KL dengan 80%

Aksesori	T	J	D	Ka	Kb	BBA	BK	BB	BKD	Total
IP-3M	2	1	2	2	2	2	2	0	14	
Jatim03	2	1	2	2	2	1	0	1	14	
Jatim045	2	2	2	2	2	1	2	2	18	
NTT065	2	1	2	2	2	1	1	2	16	
NTT080	2	2	2	2	2	0	2	0	13	
NTB019	2	1	2	2	2	0	1	1	12	
NTB047	2	2	2	2	2	1	1	2	18	
NTB116	2	2	2	2	2	1	1	0	14	
SUL.72	2	1	2	2	2	0	0	0	11	
SUL.117	2	1	2	2	2	2	1	0	15	

Keterangan: T: Tinggi, J: Jumlah Daun, D: Diameter, Ka: Klorofil a, Kb: Klorofil b, BKA: Bobot Basah Akar, BKB: Bobot Kering Batang, BKD: Bobot Kering Daun, P: Peka, AT: Agak Toleran, T: Toleran

## KESIMPULAN

Hasil analisis fisiologi aksesori Jatim 045 menunjukkan perlakuan terbaik, sedangkan berdasarkan uji skoring antara 30% KL dengan 80% KL aksesori NTT 065 menunjukkan perlakuan terbaik dan skoring antara 55% KL dengan 80% Jatim 045 dan NTB 047 menunjukkan perlakuan terbaik. Aksesori Jatim 045 merupakan aksesori yang tahan terhadap cekaman kekeringan dan pada penelitian ini tidak terdapat interaksi antar kedua faktor pada setiap parameter pengamatan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Gomez, K.A., A.A. Gomez. 1995. *Prosedur Statistika untuk Penelitian Pertanian*. Sjamsudin E., Baharsjah J.S., penerjemah. Jakarta (ID): Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press). Terjemah dari: *Statistical Procedures for Agricultural Research*.
- Wiguna, I. 2006. *Bangun Kilang Minyak di Kebun*. Trubus 434- Januari 2006/XXXVII.
- Wijana, G. 2001. Analisis fisiologi, biokimia, molekuler dan sifat toleran tanaman kelapa sawit terhadap cekaman kekeringan [disertasi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Yuni A. 2008. Budi daya dan manfaat jarak pagar [tesis]. Jakarta (ID): Universitas Mercu Buana.