**PENGARUH KONSENTRASI ASAM GIBERELAT (GA₃) DAN LAMA
PERENDAMAN TERHADAP VIABILITAS, VIGOR dan
PERTUMBUHAN BENIH JARAK (*Jatropha curcas* L.) KLON IP-1P di
PEMBENIHAN**

The Effect of Giberellat Acid (GA₃) Concentration and and Soaking Time on
Seed Viability, Seed Vigor, Growth and Yield of *Jatropha curcas* L. Klon IP-1P
in Nursery.

Asep Samsul Mustopa

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Winaya Mukti
asepsamsul33@gmail.com

ABSTRACT

*The experiment was carried out at Plant Biotechnology laboratorium and experimental field Faculty of Agriculture University of Winaya Mukti Tanjungsari Sumedang which the altitude is about 850 meters above sea level, from March 2008 until May 2008. The objective of this experiment was to studying the interaction effect of giberellat acid concentration and and soaking time on seed viability, seed vigor, growth and yield of *Jatropha curcas* in nursery. Design used was Randomized Block Design (RBD) with factorial pattern, treatment consisted of two factors and two replications. The first factor was giberellat acid (GA₃) concentration (K) which consisted of 4 levels namely : $k_1 = 250$ ppm, $k_2 = 500$ ppm, $k_3 = 750$ ppm and $k_4 = 1000$ ppm. The second factor soaking time on GA₃ (M) which consisted of 4 levels namely : $m_1 = 6$ hour, $m_2 = 12$ hour, $m_3 = 18$ hour dan $m_4 = 24$ hour. The results of these experiment showed there was an interaction between giberellat acid concentration and and soaking time on high of plant 20 day after planting (DAP), 40 DAP, 60 DAP, number of leaves 20 DAP, 40 DAP, 60 DAP, length of root, number of root, dry wight of root and dry wight of shoot.*

Keywords : *Giberellat acid (GA₃) concentration, soaking time on GA₃, viability, Vigor growth and yield of *Jatropha curcas**

PENDAHULUAN

Jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) sudah lama dikenal oleh masyarakat sebagai tanaman obat dan penghasil minyak lampu (Sumardi, 1986). Pengembangan tanaman jarak pagar mempunyai potensi ekonomi cukup tinggi dan sosial amat luas bagi tatanan ekonomi petani, masyarakat, dan negara, diantaranya untuk menunjang program-program pembangunan seperti meningkatkan pendapatan petani, perluasan kesempatan kerja, pengganti minyak bumi dan BBM, pelestarian sumber daya alam, dan peningkatan kualitas lingkungan (Irwanto, 2006). Manfaat lain dari minyaknya selain sebagai bahan bakar juga sebagai bahan untuk pembuatan sabun dan bahan industri kosmetika, limbahnya juga dapat diolah menjadi arang aktif dan kompos (Erliza Hambali, *dkk*, 2006).

Pemerintah berencana mengembangkan tanaman ini secara besar-besaran, pada tahun 2006 luas areal pertanaman ditargetkan mencapai 100.000 ha dan 10 juta ha pada tahun 2009 di seluruh wilayah Indonesia (Pelayanan Informasi Jarak Pagar, 2006). Kebutuhan BBM dalam negeri sebesar 40 juta L.Tahun⁻¹ diperkirakan hanya memerlukan 10 juta hektar jarak pagar atau kurang dari separuh lahan kritis yang ada di Indonesia (Hamdi, 2006). Berdasarkan luasan areal penanaman tanaman jarak yang ditargetkan maka kebutuhan benih pada tahun 2009 dibutuhkan sebanyak 30 milyar benih jarak.

Pengembangan jarak pagar untuk pagar dan pencegah erosi dapat dilakukan dengan cepat dengan

menggunakan setek. Namun untuk menghasilkan minyak untuk bahan bakar, pengembangannya sebaiknya dengan menggunakan benih berupa biji karena produksinya lebih tinggi dan lebih lama (Zainal Mahmud, Arivin Rivaie dan David Allorerung, 2006). Masalah yang sering dihadapi dalam budidaya tanaman jarak pagar adalah menurunnya kualitas biji yang disebabkan oleh benih jarak hasil seleksi kurang baik dan teknik budidaya yang sepenuhnya belum diterapkan. Selain dari pada itu masalah yang sering dihadapi dalam usaha penyediaan benih bermutu tinggi adalah mempertahankan viabilitas benih selama penyimpanan pada kondisi iklim tropis Indonesia dengan suhu dan kelembaban nisbi yang tinggi.

Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk memperlambat laju penurunan viabilitas dan vigor benih adalah dengan memperbaiki vigor benih atau invigorasi benih dengan menggunakan zat pengatur tumbuh (ZPT). Perendaman dengan ZPT ditujukan untuk memperbaiki vigor benih agar kecambah dapat muncul dengan serempak di lapangan (Copeland dan McDonald, 1985). Zat pengatur tumbuh yang biasa digunakan untuk memperbaiki vigor atau invigorasi adalah asam giberelat (GA3), disamping sitokinin dan auksin. Asam giberelat (GA3) merupakan pendorong perkecambahan yang paling potensial (Nickell, 1982). asam giberelat (GA3) dapat merangsang sintesis RNA untuk mensintesis protein, dan membentuk enzim-enzim tertentu, juga untuk mendukung perpanjangan sel.

Faktor penting dari pemberian zat pengatur tumbuh adalah penggunaan konsentrasi yang harus tepat, tidak boleh rendah ataupun terlalu tinggi, karena konsentrasi yang terlalu rendah kemungkinan tidak terjadinya keseimbangan hormonal, sedangkan pada konsentrasi yang berlebihan akan berdampak terhadap keseimbangan konsentrasi antara cairan di dalam sel dan di luar sel. Perendaman benih pada suatu larutan yang terlalu lama dapat menyebabkan terjadinya kebocoran bahan-bahan organik di dalam benih seperti enzim, sehingga tidak mencukupi untuk pertumbuhan selanjutnya (Simon dan Mathavan, 1986), sedangkan perendaman benih yang terlalu singkat kurang efektif, karena peresapan zat pengatur tumbuh dan bahan organik ke dalam benih belum optimum.

Percobaan dilaksanakan di laboratorium teknologi benih dan kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Winaya Mukti, Tanjungsari, Sumedang dengan ketinggian 850 m di atas permukaan laut, percobaan dilaksanakan pada Bulan Maret 2008 sampai Bulan Mei 2008.

Bahan yang digunakan adalah benih jarak pagar yang berasal dari Kebun Induk Pakuwon (Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri) Sukabumi (deskripsi tanaman pada Lampiran 2), Sun Neo (GA_3 10%), aquades, alkohol 75%, pecahan batu bata, tanah andisol, pasir, pupuk kotoran domba, Furadan 3G, insektisida Crowen 133 EC, Fungisida Dithane M-45 80 WP dan air.

Alat yang digunakan adalah kertas merang, plastik bening, karet gelang, baki plastik, sprayer tangan, gelas ukur,

organik ke dalam benih belum optimum. Dengan demikian, lamanya perendaman benih jarak dalam zat pengatur tumbuh asam giberelin (GA_3) perlu diperhatikan dan diteliti agar proses perkecambahan benih tidak terhambat dan dapat tumbuh secara optimal.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh konsentrasi dan lama perendaman asam giberelat (GA_3) terhadap viabilitas, vigor, dan pertumbuhan benih jarak. diharapkan dapat memberikan informasi tentang lamanya perendaman benih dan penggunaan zat pengatur tumbuh GA_3 yang baik yang dapat mempengaruhi viabilitas, vigor dan pertumbuhan jarak di pembenihan.

pipet, cangkul, sprayer gendong, pisau, golok, kored, alat tulis, meteran, gunting, kertas, timbangan analitik, thermometer bola basah bola kering, jangka sorong dan polybag.

Pendekatan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial yang terdiri dari dua faktor. yaitu konsentrasi GA_3 yang dan lama perendaman yang diulang 2 kali. Dalam penelitian ini terdapat dua variabel, yaitu variabel bebas (X) dan variabel terikat yang disebut respon (Y). Variabel bebas adalah sebagai berikut : 1) Konsentrasi GA_3 (K) yang terdiri dari 4 taraf yaitu : $k_1 = 250$ ppm, $k_2 = 500$ ppm, $k_3 = 750$ ppm, $k_4 = 1000$ ppm., 2) Lama perendaman dalam GA_3 (M) terdiri dari 4 taraf yaitu : $m_1 = 6$ jam, $m_2 = 12$ jam, $m_3 = 18$ jam, $m_4 = 24$ jam

HASIL DAN PEMBAHASAN**1. Daya Berkecambah Benih (%)**

Dari hasil analisis statistik tidak terjadi pengaruh interaksi antara konsentrasi asam giberelat dan lama perendaman terhadap daya berkecambah benih jarak Klon IP-1P di pembenihan.

Data hasil analisis disajikan pada Tabel 1. menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi asam giberelat dan lama perendaman tidak memberikan pengaruh nyata terhadap daya berkecambah benih jarak Klon IP-1P di pembenihan.

Tabel 1. Pengaruh Konsentrasi Asam Giberelat dan Lama Perendaman terhadap Daya Berkecambah, Indeks Kecepatan Berkecambah dan Kekuatan Benih Jarak Klon IP-1P di Pembenihan

Perlakuan	Rata-rata Daya Berkecambah Benih (%)	Rata-rata Indeks Kecepatan Berkecambah (%)	Rata-rata Kekuatan Benih (%)
<u>Konsentrasi GA₃</u>			
k ₁ (250 ppm)	86,67 a	13,24 a	44,17 a
k ₂ (500 ppm)	84,17 a	12,13 a	42,50 a
k ₃ (750 ppm)	89,17 a	14,09 a	50,00 a
k ₄ (1000 ppm)	85,83 a	12,74 a	51,67 a
<u>Lama Perendaman</u>			
m ₁ (6 jam)	85,00 a	13,19 a	43,33 a
m ₂ (12 jam)	90,00 a	13,76 a	47,50 a
m ₃ (18 jam)	86,67 a	12,93 a	48,33 a
m ₄ (24 jam)	84,17 a	12,33 a	49,17 a

2. Indeks Kecepatan Berkecambah

Dari hasil analisis statistik tidak terjadi pengaruh interaksi antara konsentrasi asam giberelat dan lama perendaman terhadap indeks kecepatan berkecambah benih jarak Klon IP-1P di pembenihan. Data hasil analisis disajikan pada Tabel 1. Menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi asam giberelat dan lama perendaman tidak memberikan pengaruh nyata terhadap indeks kecepatan berkecambah benih jarak Klon IP-1P di pembenihan.

3. Kekuatan Benih

Dari hasil analisis statistik tidak terjadi pengaruh interaksi antara konsentrasi asam giberelat dan lama perendaman terhadap kekuatan benih jarak Klon IP-1P di pembenihan. Data hasil analisis disajikan pada Tabel 1. Menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi asam giberelat dan lama perendaman tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kekuatan benih jarak Klon IP-1P di pembenihan.

Perlakuan konsentrasi asam giberelat dan lama perendaman tidak memberikan pengaruh interaksi terhadap pengamatan daya kecambah benih, indeks kecepatan berkecambah dan kekuatan benih. Hal ini diduga karena biji jarak yang digunakan memiliki kandungan asam giberelat yang cukup tersedia sehingga perlakuan konsentrasi asam giberelat dan lama perendaman belum bisa memberikan pengaruh yang berbeda pada proses perkecambahan biji. Salisbury dan Ross (1995), mengatakan bahwa pada biji dikotil dan endosperm lainnya, penguraian pati dan lemak tidak dipengaruhi oleh Giberelin yang ditambahkan, tapi sitokinin kadang menggantikan peranan normal embrio dalam mempercepat penguraian lemak. Dengan demikian proses perombakan cadangan makanan untuk pembelahan sel-sel baru menjadi tidak berbeda pada tiap taraf perlakuannya.

Penyebab lain adalah bahwa konsentrasi dan lama perendaman terlalu kecil sehingga belum memberikan perbedaan yang nyata terhadap kandungan Giberelin pada biji, sehingga keberadaan Giberelin yang tidak berbeda mengakibatkan aktivitas enzim hidrolisis pada biji tidak berbeda pula. Aktivitas enzim hidrolisis yang tidak berbeda mengakibatkan kandungan karbohidrat sama. Dengan kandungan karbohidrat sama, menyebabkan pembelahan sel dan perpanjangannya serta pembentukan jaringan berjalan relatif sama selama proses

perkecambahan biji. Hal ini sesuai dengan pendapat Sri Setyadi Harjadi (1994) bahwa pembentukan sel baru memerlukan karbohidrat dalam jumlah yang besar, karena dinding-dindingnya terbuat dari selulosa dan protoplasmanya kebanyakan terbuat dari gula. Selanjutnya, penyebab tidak terjadinya pengaruh interaksi pada pengamatan daya kecambah benih, indeks kecepatan berkecambah dan kekuatan benih adalah waktu pengamatan yang terlalu lama, sehingga pemberian perlakuan Giberelin dan lama perendaman belum dapat memperlihatkan pengaruh yang nyata meskipun dalam benih terdapat kandungan yang berbeda.

b. Pengamatan dipembenihan

1. Tinggi Tanaman

Dari hasil analisis statistik terjadi pengaruh interaksi antara konsentrasi asam giberelat dan lama perendaman terhadap tinggi tanaman jarak Klon IP-1P di pembenihan. Data hasil analisis disajikan pada Tabel 2. Menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi asam giberelat dan lama perendaman memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman jarak Klon IP-1P di pembenihan. Umur 20 HST, semua perlakuan pada taraf k_1 , k_2 . Pada taraf k_3 perlakuan m_1 berbeda nyata dengan m_4 , tetapi berbeda tidak nyata dengan m_2 dan m_3 , sedangkan perlakuan m_4 berbeda tidak nyata dengan perlakuan m_3 .

Tabel 2. Pengaruh Konsentrasi Asam Giberelat dan Lama Perendaman terhadap Tinggi Tanaman Jarak Klon IP-1P di Pembenuhan

Perlakuan	Rata-rata Tinggi Tanaman (cm)			
	m ₁ (6 jam)	m ₂ (12 jam)	m ₃ (18 jam)	m ₄ (24 jam)
<u>Umur 20 HST</u>				
k ₁ (250 ppm)	10,38 a A	10,15 a A	10,16 a A	9,97 a A
k ₂ (500 ppm)	10,69 a A	11,00 a A	10,75 ab A	10,18 a A
k ₃ (750 ppm)	9,37 a A	10,30 a A	11,67 c AB	12,36 b B
k ₄ (1000 ppm)	9,47 a A	11,66 a BC	11,18 b B	13,09 b C
<u>Umur 40 HST</u>				
k ₁ (250 ppm)	13,70 a A	13,05 a A	13,39 a A	12,04 a A
k ₂ (500 ppm)	12,56 a A	13,18 a A	13,55 a A	11,52 a A
k ₃ (750 ppm)	12,10 a A	12,65 a AB	14,40 a B	14,61 b B
k ₄ (1000 ppm)	11,80 a A	13,06 a AB	14,19 a BC	15,42 b C
<u>Umur 60 HST</u>				
k ₁ (250 ppm)	15,21 a A	15,47 a A	16,42 a A	16,57 a A
k ₂ (500 ppm)	15,94 a A	17,15 a A	16,73 a A	14,90 a A
k ₃ (750 ppm)	14,26 a A	16,75 a AB	18,02 a B	20,84 b C
k ₄ (1000 ppm)	15,06 a A	17,13 a AB	17,62 a AB	20,06 b B

Untuk taraf k₄, perlakuan m₁ berbeda nyata dengan semua perlakuan. Perlakuan m₂ berbeda tidak nyata dengan perlakuan m₃ dan m₄, sedangkan antara perlakuan m₃ dan m₄ berbeda nyata. Selanjutnya pada taraf m₁ dan m₂ semua perlakuan konsentrasi memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata. Pada taraf m₃, perlakuan k₁

berbeda nyata dengan k₃ dan k₄, perlakuan k₂ berbeda nyata dengan k₃ tetapi berbeda tidak nyata dengan k₄, sedangkan antara k₃ dan k₄ berbeda nyata. Taraf m₄ perlakuan k₁ berbeda nyata dengan perlakuan k₃ dan k₄ tetapi berbeda tidak nyata dengan k₂, sedangkan antara perlakuan k₃ dan k₄ berbeda tidak nyata.

Umur 40 HST, semua perlakuan pada taraf k_1 dan k_2 , memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata. Pada taraf k_3 perlakuan m_1 berbeda nyata dengan m_3 dan m_4 , tetapi berbeda tidak nyata dengan m_2 , sedangkan perlakuan m_4 berbeda tidak nyata dengan perlakuan m_2 dan m_3 . Untuk taraf k_4 , perlakuan m_1 berbeda nyata dengan m_3 dan m_4 , tetapi berbeda tidak nyata dengan m_2 . Perlakuan m_2 berbeda tidak nyata dengan perlakuan m_3 , dan perlakuan m_3 berbeda tidak nyata dengan m_4 . Selanjutnya pada taraf m_1 , m_2 dan m_3 , semua perlakuan konsentrasi memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata. Taraf m_4 perlakuan k_1 berbeda nyata dengan perlakuan k_3 dan k_4 tetapi berbeda tidak nyata dengan k_2 , sedangkan antara perlakuan k_3 dan k_4 berbeda tidak nyata.

Umur 60 HST, semua perlakuan pada taraf k_1 dan k_2 , memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata. Pada taraf k_3 , perlakuan m_1 berbeda nyata dengan perlakuan m_3 dan m_4 tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan m_2 , perlakuan m_2 berbeda nyata dengan m_4 tetapi berbeda tidak nyata dengan m_3 . Untuk taraf k_4 , perlakuan m_1 berbeda nyata dengan m_4 tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan m_2 dan m_3 , sedangkan antara perlakuan m_2 , m_3 dan m_4 berbeda tidak nyata. Selanjutnya pada taraf m_1 , m_2 dan m_3 , semua perlakuan konsentrasi memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata. Pada taraf m_4 perlakuan k_1 berbeda nyata dengan perlakuan k_3 dan k_4 tetapi berbeda tidak nyata dengan k_2 , sedangkan antara perlakuan k_3 dan k_4 berbeda tidak nyata.

2. Jumlah Daun

Dari hasil analisis statistik terjadi pengaruh interaksi antara konsentrasi asam giberelat dan lama perendaman terhadap jumlah daun jarak Klon IP-1P di pembenihan. Data hasil analisis disajikan pada Tabel 3 Menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi asam giberelat dan lama perendaman memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun jarak Klon IP-1P di pembenihan. Umur 20 HST, semua perlakuan pada taraf m_1 dan m_3 memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata. Taraf k_1 perlakuan m_1 berbeda nyata dengan perlakuan m_3 dan m_4 tetapi berbeda tidak nyata dengan m_2 , sedangkan antara perlakuan m_3 dan m_4 berbeda tidak nyata. Pada taraf k_3 perlakuan m_1 berbeda nyata dengan m_3 dan m_4 , tetapi berbeda tidak nyata dengan m_2 , sedangkan perlakuan m_4 berbeda tidak nyata dengan perlakuan m_2 dan m_3 . Taraf k_4 , perlakuan m_1 berbeda nyata dengan m_4 tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan m_2 dan m_3 , sedangkan antara perlakuan m_2 , m_3 dan m_4 berbeda tidak nyata. Untuk taraf k_4 , perlakuan m_1 berbeda nyata dengan semua perlakuan. Perlakuan m_2 berbeda nyata dengan perlakuan m_4 , berbeda tidak nyata dengan perlakuan m_3 . Pada taraf m_2 perlakuan k_1 berbeda nyata dengan k_3 dan k_4 , tetapi berbeda tidak nyata dengan k_2 , sedangkan perlakuan k_4 berbeda tidak nyata dengan perlakuan k_2 dan k_3 . Sedangkan pada taraf m_4 , perlakuan k_1 berbeda nyata dengan k_4 tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan k_2 dan k_3 .

Umur 40 HST, pada taraf k_1 dan k_2 , perlakuan m_1 berbeda nyata dengan perlakuan m_3 dan m_4 tetapi berbeda tidak nyata dengan m_2 , sedangkan antara perlakuan m_3 dan m_4 berbeda tidak nyata. Taraf k_3 , perlakuan m_1 berbeda nyata dengan semua perlakuan lainnya, sedangkan antara perlakuan m_2 , m_3 dan m_4 berbeda tidak nyata. Taraf k_4 , perlakuan m_1 berbeda nyata dengan semua perlakuan lainnya, perlakuan m_2 berbeda nyata dengan m_4 , tetapi berbeda tidak nyata dengan m_3 dan antara perlakuan m_3 dan m_4 berbeda tidak nyata. Untuk taraf m_1 , semua perlakuan

konsentrasi Giberelin tidak memberikan pengaruh yang nyata. Taraf m_2 perlakuan k_1 berbeda nyata dengan perlakuan k_3 dan k_4 tetapi berbeda tidak nyata dengan k_2 , sedangkan antara perlakuan k_3 dan k_4 berbeda tidak nyata. Pada taraf m_3 perlakuan k_1 berbeda nyata dengan k_3 dan k_4 , tetapi berbeda tidak nyata dengan k_2 , sedangkan perlakuan k_4 berbeda tidak nyata dengan perlakuan k_2 dan k_3 . Sedangkan pada taraf m_4 , perlakuan k_1 berbeda nyata dengan k_4 tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan k_2 dan k_3 .

Tabel 3. Pengaruh Konsentrasi Asam Giberelat dan Lama Perendaman terhadap Jumlah Daun Jarak Klon IP-1P di Pembenuhan

Perlakuan	Rata-rata Jumlah Daun (helai)			
	m_1 (6 jam)	m_2 (12 jam)	m_3 (18 jam)	m_4 (24 jam)
<u>Umur 20 HST</u>				
k_1 (250 ppm)	1,25 a A	1,38 a A	2,00 a B	2,00 a B
k_2 (500 ppm)	1,38 a A	1,75 ab AB	2,00 a B	2,00 a B
k_3 (750 ppm)	1,38 a A	1,75 ab AB	1,75 a AB	2,00 a B
k_4 (1000 ppm)	1,38 a A	2,00 b B	2,00 a B	3,13 b C
<u>Umur 40 HST</u>				
k_1 (250 ppm)	4,75 a A	4,63 a A	5,50 a B	5,38 a B
k_2 (500 ppm)	4,63 a A	4,63 a A	5,63 ab B	6,00 a B
k_3 (750 ppm)	4,25 a A	5,50 b B	5,63 ab B	5,75 a B
k_4 (1000 ppm)	4,75 a A	5,75 b B	6,25 b BC	6,75 b C
<u>Umur 60 HST</u>				
k_1 (250 ppm)	7,63 a A	7,38 a A	9,13 a A	6,88 a A
k_2 (500 ppm)	7,63 a A	8,50 a A	9,00 a A	6,88 a A
k_3 (750 ppm)	8,88 a A	7,88 a A	8,88 a A	8,13 a A
k_4 (1000 ppm)	8,13 a A	8,88 a A	8,50 a A	13,38 b B

Umur 60 HST semua perlakuan pada taraf k_1 , k_2 , k_3 m_1 , m_2 dan m_3 memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata. Pada taraf k_4 , perlakuan m_1 berbeda nyata dengan m_4 tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan m_2 dan m_3 . Sedangkan pada taraf m_4 , perlakuan k_1 berbeda nyata dengan k_4 tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan k_2 dan k_3 .

3. Panjang Akar

Dari hasil analisis statistik terjadi pengaruh interaksi antara konsentrasi asam giberelat dan lama perendaman terhadap panjang akar jarak Klon IP-1P di pembenihan. Data hasil analisis disajikan pada Tabel 4. Menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi asam giberelat dan lama perendaman memberikan pengaruh nyata terhadap panjang akar jarak Klon IP-1P di pembenihan. Pada taraf k_1 , perlakuan m_1 berbeda nyata dengan perlakuan m_3 dan m_4 tetapi berbeda tidak nyata dengan m_2 , sedangkan antara perlakuan

m_3 dan m_4 berbeda tidak nyata. Untuk taraf k_2 dan k_3 , perlakuan m_1 berbeda dengan semua perlakuan lainnya, sedangkan antara perlakuan m_2 , m_3 dan m_4 berbeda tidak nyata. Pada taraf k_4 , perlakuan m_1 berbeda nyata dengan semua perlakuan lainnya, perlakuan m_2 berbeda nyata dengan m_4 , tetapi berbeda tidak nyata dengan m_3 dan antara perlakuan m_3 dan m_4 berbeda tidak nyata.

Pada taraf m_1 , semua perlakuan konsentrasi Giberelin tidak memberikan pengaruh yang nyata. Untuk taraf m_2 , perlakuan k_1 berbeda dengan semua perlakuan lainnya, sedangkan antara perlakuan k_2 , k_3 dan k_4 berbeda tidak nyata. Pada taraf m_3 , perlakuan k_1 berbeda nyata dengan k_4 dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan k_2 dan k_3 , sedangkan antara perlakuan k_3 dan k_4 berbeda tidak nyata. Selanjutnya pada taraf m_4 , perlakuan k_1 berbeda nyata dengan k_4 tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan k_2 dan k_3 .

Tabel 4. Pengaruh Konsentrasi Asam Giberelat dan Lama Perendaman terhadap Panjang Akar Jarak Klon IP-1P di Pembenihan

Perlakuan	Rata-rata Panjang Akar (cm)			
	m_1 (6 jam)	m_2 (12 jam)	m_3 (18 jam)	m_4 (24 jam)
k_1 (250 ppm)	12,75 a A	11,00 a A	19,25 a B	19,00 a B
k_2 (500 ppm)	14,00 a A	17,50 b B	18,50 a B	19,75 a B
k_3 (750 ppm)	15,25 a A	18,75 b B	19,75 ab B	19,25 a B
k_4 (1000 ppm)	16,00 a A	19,75 b B	23,00 b BC	26,25 b C

4. Jumlah Akar

Dari hasil analisis statistik terjadi pengaruh interaksi antara konsentrasi asam giberelat dan lama perendaman terhadap jumlah akar jarak Klon IP-1P di pembenihan. Data hasil analisis disajikan pada Tabel 5. Menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi asam giberelat dan lama perendaman memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah akar jarak Klon IP-1P di pembenihan. Pada taraf k_1 , perlakuan lama perendaman tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata, sedangkan pada taraf k_2 , perlakuan m_1 berbeda nyata dengan m_4 tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan m_2 dan m_3 . Untuk taraf k_3 , perlakuan m_1 berbeda

nyata dengan m_3 dan m_4 , tetapi berbeda tidak nyata dengan m_2 . Perlakuan m_2 berbeda tidak nyata dengan perlakuan m_3 , dan perlakuan m_3 berbeda tidak nyata dengan m_4 . Pada taraf k_4 , perlakuan m_1 berbeda nyata dengan perlakuan m_3 dan m_4 tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan m_2 , perlakuan m_2 berbeda nyata dengan m_4 tetapi berbeda tidak nyata dengan m_3 . Pada taraf m_1 , m_2 dan m_3 , semua perlakuan konsentrasi Giberelin tidak memberikan pengaruh yang nyata. Untuk taraf m_4 , perlakuan k_1 berbeda dengan semua perlakuan lainnya, sedangkan antara perlakuan k_2 , k_3 dan k_4 berbeda tidak nyata.

Tabel 5. Pengaruh Konsentrasi Asam Giberelat dan Lama Perendaman terhadap Jumlah Akar Jarak Klon IP-1P di Pembenihan

Perlakuan	Rata-rata Jumlah Akar (buah)			
	m_1 (6 jam)	m_2 (12 jam)	m_3 (18 jam)	m_4 (24 jam)
k_1 (250 ppm)	5,50 a A	5,00 a A	5,25 A A	5,50 a A
k_2 (500 ppm)	5,50 a A	5,00 a A	5,50 A A	7,25 b B
k_3 (750 ppm)	4,50 a A	5,25 a AB	6,25 A BC	6,88 b C
k_4 (1000 ppm)	5,00 a A	5,75 a AB	6,25 A B	7,75 b C

5. Bobot Kering Akar

Dari hasil analisis statistik terjadi pengaruh interaksi antara konsentrasi asam giberelat dan lama perendaman terhadap bobot kering akar jarak Klon IP-1P di pembenihan. Data hasil analisis disajikan pada Tabel 6. Menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi asam giberelat dan lama perendaman memberikan pengaruh

nyata terhadap bobot kering akar jarak Klon IP-1P di pembenihan. Pada taraf k_1 , k_2 dan k_3 , semua perlakuan lama perendaman tidak memberikan pengaruh yang nyata, sedangkan pada taraf k_4 , perlakuan m_1 berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, perlakuan m_2 berbeda nyata dengan m_4 , tetapi berbeda tidak nyata dengan m_3 .

Pada taraf m_1 , perlakuan konsentrasi Giberelin memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata, sedangkan pada taraf m_2 , perlakuan k_1 berbeda nyata dengan k_4 tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan k_2 dan k_3 , sedangkan antara perlakuan k_3 dan k_4 berbeda tidak nyata. Untuk taraf m_3 , perlakuan k_1

berbeda nyata dengan k_4 tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan k_2 dan k_3 , sedangkan antara perlakuan k_2 , k_3 dan k_4 berbeda tidak nyata. Selanjutnya pada taraf m_4 , perlakuan k_1 berbeda nyata dengan perlakuan k_4 tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan k_2 dan k_3 .

Tabel 6. Pengaruh Konsentrasi Asam Giberelat dan Lama Perendaman terhadap Bobot Kering Akar Jarak Klon IP-1P di Pembenuhan

Perlakuan	Rata-rata Bobot Kering Akar (g)			
	m_1 (6 jam)	m_2 (12 jam)	m_3 (18 jam)	m_4 (24 jam)
k_1 (250 ppm)	0,51 a A	0,49 a A	0,55 a A	0,57 a A
k_2 (500 ppm)	0,53 a A	0,63 a A	0,65 ab A	0,67 a A
k_3 (750 ppm)	0,56 a A	0,62 ab A	0,63 ab A	0,67 a A
k_4 (1000 ppm)	0,56 a A	0,71 b B	0,76 b B	1,01 b C

6. Bobot Kering Pupus

Dari hasil analisis statistik terjadi pengaruh interaksi antara konsentrasi asam giberelat dan lama perendaman terhadap bobot kering pupus jarak Klon IP-1P di pembenuhan. Data hasil analisis disajikan pada Tabel 7. Pada taraf k_1 , semua perlakuan lama perendaman tidak memberikan pengaruh yang nyata, selanjutnya pada taraf k_2 , perlakuan m_1 berbeda nyata dengan perlakuan m_4 tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan m_2 dan m_3 , sedangkan antara perlakuan m_2 , m_3 dan m_4 berbeda tidak nyata. Untuk taraf k_3 dan k_4 , perlakuan m_1 berbeda nyata dengan m_3 dan m_4 , tetapi berbeda tidak nyata dengan m_2 , sedangkan antara perlakuan

m_3 dan m_4 berbeda tidak nyata. Selanjutnya pada taraf m_1 , perlakuan k_1 berbeda nyata dengan perlakuan k_4 tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan k_2 dan k_3 , sedangkan antara perlakuan k_2 , k_3 dan k_4 berbeda tidak nyata. Pada taraf m_2 perlakuan konsentrasi Giberelin memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata pada taraf m_3 . pada taraf m_3 , perlakuan k_1 berbeda nyata dengan k_3 dan k_4 , tetapi berbeda tidak nyata dengan k_2 , sedangkan antara perlakuan k_3 dan k_4 berbeda tidak nyata, dan untuk taraf m_4 , perlakuan k_1 berbeda nyata dengan perlakuan k_4 tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan k_2 dan k_4 .

Tabel 7. Pengaruh Konsentrasi Asam Giberelat dan Lama Perendaman terhadap Bobot Kering Pupus Jarak Klon IP-1P di Pembenuhan

Perlakuan	Rata-rata Bobot Kering Batang (g)			
	m ₁ (6 jam)	m ₂ (12 jam)	m ₃ (18 jam)	m ₄ (24 jam)
k ₁ (250 ppm)	5,14 a A	5,35 a A	5,38 a A	6,30 a A
k ₂ (500 ppm)	4,11 ab A	5,57 a AB	5,30 a AB	6,66 a B
k ₃ (750 ppm)	5,30 ab A	5,21 a A	7,89 b B	7,02 a B
k ₄ (1000 ppm)	5,76 b A	5,82 a A	8,05 b B	9,27 b B

Perlakuan konsentrasi asam giberelat dan lama perendaman memberikan pengaruh interaksi terhadap pengamatan pertumbuhan jarak Klon IP-1P di pembenuhan (tinggi tanaman semua umur pengamatan, jumlah daun semua umur pengamatan, panjang akar, jumlah akar, bobot kering akar dan bobot kering pupus). Hal ini diduga bahwa konsentrasi dan lama perendaman yang berbeda dapat menstimulasi aktivitas enzim hidrolisis yang berbeda pula sehingga proses perombakan cadangan makanan (*katabolisme*) yang akan menghasilkan energi ATP dan unsur hara yang diikuti oleh pembentukan senyawa protein (*anabolisme*/sintesis protein) untuk pembentukan sel-sel baru pada embrio berbeda pada tiap perlakuan (Hendarto Kuswanto, 1996).

Lamanya perendaman akan mempengaruhi pengambilan air oleh benih. Penggunaan air oleh benih, berhubungan dengan peningkatan aktivitas metabolisme dalam benih. Perendaman lebih lama mengakibatkan benih mengalami imbibisi yang banyak sehingga kandungan air dalam benih menjadi tinggi yang mengakibatkan

terganggunya proses-proses aktivitas metabolisme dalam benih, sedangkan perendaman dalam waktu yang relatif singkat mengakibatkan pengambilan air oleh benih menjadi lebih sedikit. Sedikitnya kandungan air dalam benih juga akan mengganggu proses-proses aktivitas metabolisme dalam benih.

Tingginya konsentrasi dan lamanya perendaman mengakibatkan giberelin dalam benih terlalu banyak kandungannya. Kekurangan dan kelebihan kandungan giberelin dalam benih akan mengakibatkan terhambatnya proses fisiologis dalam benih tidak berjalan dengan normal yang akhirnya akan mempengaruhi daya kecambah, kecepatan berkecambah dan kekuatan benih. Sesuai dengan pendapat Gardner, Pearce, dan Mitchell (1991) bahwa giberelin (GA3) harus diberikan dengan konsentrasi yang tepat. Jika konsentrasinya terlalu rendah menyebabkan aktivitas giberelin (GA3) tidak efektif dalam merangsang perkecambahan benih, sebaliknya jika konsentrasinya terlalu tinggi akan mengganggu aktivitas metabolisme tanaman.

Giberelin jika diberikan kepada benih akan mendorong pembentukan enzim-enzim hidrolisis seperti enzim α -amilase, protease, ribonuklease, β -glukonase serta fosfatase. Enzim-enzim ini akan berdifusi ke dalam endosperm dan mengkatalisis bahan cadangan makanan di endosperm menjadi karbohidrat, asam amino dan nukleosida yang mendukung tumbuhnya embrio selama perkecambahan dan pertumbuhan kecambah. Proses pertumbuhan dan perkembangan embrio semula terjadi pada ujung-ujung tumbuh dari akar, kemudian diikuti oleh ujung-ujung tumbuh pupus (tunas) (Lita Sutopo, 2004). Menurut Sri Setyati Harjadi (1994), bahwa bertambahnya jumlah daun per tanaman sejalan dengan terbentuknya tunas. Tunas merupakan diferensiasi dari bagian tanaman yang sedang tumbuh aktif yang memiliki sifat embrionik, dan tunas-tunas ini dapat menghasilkan daun. Dengan demikian, kandungan Giberelin pada biji yang disebabkan pemberian perlakuan konsentrasi Giberelin dan lama perendaman yang berbeda akan mengakibatkan pertumbuhan akar, batang dan daun yang berbeda pula.

Akar merupakan salah satu organ tumbuhan, berfungsi untuk menyerap unsur hara dan air. Selanjutnya terbentuknya daun akan mempengaruhi proses fisiologis yang terjadi dalam tanaman seperti proses fotosintesis, karena daun merupakan organ tubuh tanaman yang menentukan kelangsungan hidup suatu tanaman yaitu tempat terjadinya proses fotosintesis, transpirasi, dan respirasi (Hasan Basri Jumin, 1994).

Gardner, Pearce, dan Mitchell (1991) mengemukakan bahwa dalam fotosintesis terbentuk karbohidrat. Karbohidrat hasil fotosintesis tersebut ditranslokasikan ke sel-sel yang lain, atau mengalami polimerisasi menjadi tepung (pati) untuk menjadi cadangan makanan sementara (dalam kloroplas). Sukrosa ini juga ditranspor ke bagian-bagian tanaman yang lain seperti ke tempat yang aktif tumbuh (meristem) atau ke tempat pengubahan menjadi polisakarida sebagai cadangan makanan atau senyawa struktural. Hasil fotosintesis digunakan untuk perkembangan dan meningkatkan kualitas tanaman secara keseluruhan. Jumlah fotosintat yang dihasilkan akan mempengaruhi terhadap peningkatan bobot kering tanaman yang dicapai dipengaruhi oleh derajat fotosintesis tiap tanaman. Dengan demikian derajat fotosintesis yang berbeda tiap perlakuan konsentrasi Giberelin dan lamanya perendaman diduga menghasilkan bobot kering pupus dan akar yang berbeda pula.

Kesimpulan

Dari hasil percobaan pengaruh konsentrasi asam giberelat dan lama perendaman terhadap viabilitas, vigor dan pertumbuhan benih jarak (*Jatropha curcas* L.) klon IP-1P di pembenihan dapat disimpulkan : terjadi pengaruh interaksi antara konsentrasi asam giberelat dan lama perendaman terhadap tinggi tanaman umur 20 HST, 40 HST, 60 HST, jumlah daun umur 20 HST, 40 HST, 60 HST, panjang akar, jumlah akar, bobot kering akar dan bobot kering pupus.

Saran

Untuk memperoleh informasi yang lebih lengkap tentang pengaruh konsentrasi asam giberelat dan lama perendaman terhadap viabilitas, vigor dan pertumbuhan benih jarak (*Jatropha curcas* L.) klon IP-1P di pembenihan disarankan untuk melakukan percobaan sejenis pada tempat yang memiliki lingkungan yang berbeda dengan lokasi penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Copeland, L. O. and Mc Donald. 1985. Principle of Seed Science and Technology. Burgess Publishing Company, Minnesota.
- Erliza Hambali, Ani Suryani, Dadang, Hariyadi, Hasim Hanafie, Reksowardojo, Mira Rivai, Ihsanur, Prayoga Suryadarma, Iman Tjitrosemito, Tatang Soerawidjadja, Theresia Prawitasari, Tirta Prakoso dan Wahyu Purnama. 2006. Jarak Pagar Tanaman Penghasil Biodiesel. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Gardner, F.P., R. B. Pearce, Roger L. Mitchell., 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Penerjemah Herawati Susilo dan Pendamping Subiyanto. Cetakan Pertama. Penerbit Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Hamdi. 2006. Ekonomi Jarak Pagar. Pelayanan Informasi Jarak Pagar Nasional. <http://www.jarakpagar.com>. diakses tanggal 7 Januari 2008.
- Hasan Basri Jumin. 1994. Dasar-dasar Agronomi. Raja Grafindo Persada, Jakarta
- Hendarto Kuswanto. 1996. Dasar-dasar Teknologi, Produksi dan Sertifikasi Benih. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Irwanto. 2006. Pengembangan Tanaman Jarak. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Lita Sutopo. 2004. Teknologi Benih. PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Nickel, L. G. 1982. Plant Growth Regulators, Agricultural Uses. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg.
- Pelayanan Informasi Jarak Pagar Nasional. <http://www.jarakpagar.com>. diakses tanggal 7 Januari 2008.
- Salisbury dan Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan Jilid 1. Terjemahan Diah R Lukman dan Sumaryono. ITB, Bandung.
- Simon, E. W. and S. Mathavan. 1986. Seed Physiology. Seed Scie. And Technol. 14 (1) : 9-13.
- Sri Setyati Harjadi. 1994. Pengantar Agronomi. Gramedia Utama, Jakarta.
- Sumardi, A. 1986. Peranan Jarak dalam Menunjang Ekonomi Pedesaan. Makalah Seminar Sehari Komoditas Dagangan Jarak. 15 Juli 1986 di Semarang.
- Zainal Mahmud, A. Arivin Rivaie dan David Allorerung. 2006. Petunjuk Teknis Budidaya Jarak Pagar. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Bogor.

**Penulis adalah Staf Pengajar di
Fakultas Pertanian Unwim**