

**PERTUMBUHAN DAN PEMBUNGAAN TANAMAN JARAK PAGAR
SETELAH PENYEMPROTAN GA₃ DENGAN KONSENTRASI
DAN FREKUENSI YANG BERBEDA**

**THE GROWING AND FLOWERING OF CASTOR OIL PLANT AFTER GA₃
SYRINGE WITH DIFFERENT CONCENTRATE AND FREQUENCY**

Arika Kusumawati, Endah Dwi Hastuti, Nintya Setiari

Jurusan Biologi FMIPA
Universitas Diponegoro Semarang
Jl. Prof. Soedarto SH, Kampus Tembalang, Semarang

ABSTRAK

Tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) adalah salah satu tanaman penghasil minyak nabati, yang terkandung dalam bijinya. Produksi biji sangat ditentukan pada tahap pembungaan. Usaha dalam memacu pembungaan tanaman *J. curcas* L. sampai sekarang belum banyak dilakukan, padahal waktu pembungaannya lama dan bunganya sering rontok. Usaha untuk mengoptimalkan pembungaan adalah dengan penambahan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT). Giberelin jenis GA₃ adalah salah satu ZPT yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan pembungaan tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh giberelin dengan konsentrasi dan frekuensi penyemprotan yang berbeda untuk memacu pertumbuhan dan pembungaan *J. curcas* L. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap pola Faktorial 4 x 3 dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah konsentrasi GA₃ yang terdiri dari 0, 200, 400, dan 600 ppm. Faktor kedua adalah frekuensi penyemprotan yaitu satu kali (dilakukan saat tanaman berumur 2 bulan dan 3 bulan), serta dua kali (dilakukan saat tanaman berumur 2 bulan dan disemprot lagi saat umur 3 bulan). Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dan uji ANOVA, Hasil uji ANOVA yang berbeda nyata dilanjutkan dengan uji Duncan pada taraf signifikansi 95%. Data yang tidak memenuhi syarat uji parametrik, diuji dengan non parametrik. Paramater yang diamati adalah panjang tunas, jumlah tunas, jumlah daun, waktu inisiasi bunga (hari), dan jumlah bunga jantan dan betina. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi GA₃ 600 ppm dan frekuensi penyemprotan dua kali optimum dalam memacu pertumbuhan sedangkan konsentrasi GA₃ 200 ppm dan frekuensi penyemprotan satu kali optimum dalam memacu pembungaan *J. curcas* L. Konsentrasi GA₃ dan frekuensi penyemprotan tidak menunjukkan interaksi dalam mempengaruhi pertumbuhan dan pembungaan *J. curcas* L.

Kata Kunci: *Jatropha curcas* L., stek, GA₃, pertumbuhan, dan pembungaan.

ABSTRACT

Castor is one of the plants that produce vegetable oil from their seeds. Seed production is influenced by the flowering phase. On the other hand, *J. curcas* L needs relatively long time to flower, and once the flowers bloom they are easy to fall off. Until today, the effort to

enhance flower growing in castor has not been optimally performed. One approach to optimize the flowering process in *J. curcas* L is using plant growth regulators (PGRs), e.g. giberelin. Giberelin GA3 type is one of the PGRs that affect the growth and flowering in a plant. This research aims to analyze the effect of giberelin with various concentrations and spraying frequencies in order to enhance growth and flowering process in *J. curcas* L. The research used Complete Random Design with Factorial pattern 4 x 3 and 3 repetitions. First factor is GA3 concentrations which were 0, 200, 400 and 600 ppm; second factor is spraying frequencies which consisted of one time spraying when the plant was 2 and 3 months old, and two times spraying when the plant was 2 months old and was sprayed again when 3 months old. Collected data were then analyzed descriptively and tested with ANOVA test. The ANOVA test results that significantly different were followed with Duncan test with significance level of 95%. Data that were not suitable for parametric test were tested with non parametric test. The parameter for observation were the length of shoot, the amount of shoot, the amount of leaves, initiation time of the flowers (days) and the amount of male and female flowers. The results show that 200 ppm GA3 and one time spraying is the most effective way to enhance the flowering in *J. curcas* L.

Keywords: *J. curcas* L, stem cutting, GA3, growth, and flowering.

PENDAHULUAN

Tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) merupakan salah satu tanaman yang berpotensi sebagai sumber bahan bakar minyak nabati, yang dihasilkan dari bijinya. Minyak jarak diharapkan menjadi minyak atau lemak non pangan, sebagai bahan baku utama pembuatan biodiesel. Di Indonesia, minyak jarak dijadikan sebagai sumber energi bahan bakar alternatif pengganti solar dan minyak tanah yang sampai sekarang masih dikembangkan. Namun, usaha dalam memacu pembungaan *J. curcas* L. belum banyak dilakukan. Padahal, kendala yang dihadapi selama pengembangan *J. curcas* L. adalah waktu pembungaan cukup lama yaitu \pm 6 bulan sampai 1 tahun dan bunga jarak mudah rontok, sehingga dapat menurunkan produktivitas (Mahmud, 2006). Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan usaha untuk mempercepat pertumbuhan dan proses pembungaan *J. curcas* L. Menurut Dwidjoseputro (1986) dan Lakitan (1996), per-

tumbuhan dan pembungaan tanaman dipengaruhi oleh zat makanan dari tanaman itu sendiri, aktivitas hormonal, dan umur tanaman. Tanaman yang kekurangan cadangan energi dan zat makanan, pertumbuhan dan pembungaannya akan terhambat (Kimball, 1994). Selain itu umur tanaman juga menentukan kandungan cadangan makanan. Tanaman secara alamiah sudah mengandung hormon pertumbuhan yang disebut hormon endogen. Namun, hormon ini kurang optimum mempengaruhi proses pertumbuhan vegetatif dan reproduktif tanaman. Penambahan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) secara eksogen sering kali dilakukan untuk mengoptimalkan pertumbuhan vegetatif dan reproduktif tanaman (Anonim, 2004), misalnya giberelin yang mampu mempercepat pertumbuhan dan pembungaan (Abidin, 1985).

Giberelin atau GA adalah salah satu ZPT tanaman golongan terpenoid, yang berperan tidak hanya memacu pemanjangan batang, tetapi juga dalam proses pengaturan perkembangan tanaman.

Haryantini (2000) dan Budiarto (2007) menyatakan bahwa salah satu jenis GA yang bersifat stabil dan mampu memacu pertumbuhan dan pembungaan tanaman (meningkatkan pembungaan dan memperkecil kerontokan bunga) adalah GA_3 . Menurut hasil penelitian Akter, *et al.* (2007), GA_3 mampu meningkatkan aktivitas pertumbuhan tanaman mustard dalam hal pemanjangan batang, peningkatan berat kering, dan jumlah biji. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Zuhriyah (2004), GA_3 pada konsentrasi 200 ppm mampu meningkatkan pertumbuhan (tinggi tanaman, jumlah daun, dan luas daun) dan perkembangan (masa primordia bunga, masa panen, diameter bunga, dan panjang tangkai bunga) tanaman krisan. Frekuensi penyemprotan berdasarkan umur tanaman juga mempengaruhi jumlah cadangan makanan yang nantinya akan menentukan kesiapan tanaman untuk berbunga.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2007 sampai Mei 2008 di Green House dan Laboratorium Biologi Struktur Dan Fungsi Tumbuhan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro Semarang. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap pola Faktorial 4 x 3 dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah konsentrasi GA_3 yang terdiri dari 0 (P_0), 200 (P_1), 400 (P_2), dan 600 (P_3) ppm. Faktor kedua adalah frekuensi yang terdiri dari satu kali semprot {dilakukan saat tanaman berumur 2 bulan (F_1) dan 3 bulan (F_2)}, serta dua kali semprot {dilakukan saat tanaman berumur 2 bulan dan disemprot lagi saat umur 3 bulan (F_3)}.

Bahan tanaman berupa stek batang yang diambil dari cabang atau batang tanaman induk *Jatropha curcas* L., yang kemudian dipotong dengan panjang 30 cm. Tiga stek jarak ditanam pada media dalam tiap 1 polibag yang berukuran 20 x 40 cm dengan kedalaman 15 cm, media yang digunakan adalah campuran tanah, sekam, dan pupuk kandang dengan perbandingan 1: 1: 1. Tanaman dipelihara dengan kondisi optimal sampai umur bibit jarak 1 bulan. Seleksi dilakukan setelah 1 bulan penanaman, dengan cara setiap polibag dipilih satu bibit jarak yang seragam jumlah tunasnya. Kegiatan pemeliharaan terus dilakukan dengan penyiraman dan penyiangan.

Tanaman jarak setelah berumur 2 bulan, 3 bulan, serta 2 dan 3 bulan disemprot Zat Pengatur Tumbuh GA_3 pada bagian apeks batang tanaman dengan konsentrasi dan frekuensi sesuai perlakuan. Penyemprotan dilakukan pada pagi hari. Variabel yang diamati adalah panjang tunas, jumlah tunas, jumlah daun, waktu inisiasi bunga (hari), total jumlah bunga, jumlah bunga jantan, dan jumlah betina. Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis deskriptif, uji ANOVA dan uji non-parametrik. Hasil uji ANOVA yang berbeda nyata dilanjutkan dengan uji beda jarak Duncan dengan taraf signifikansi 95%.

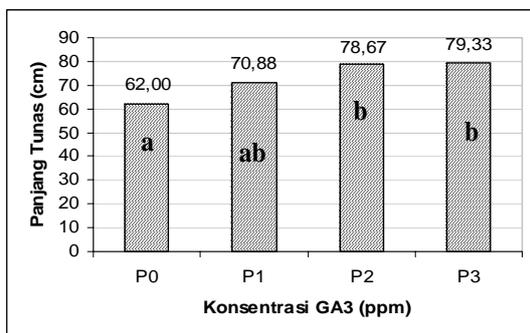
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan vegetatif

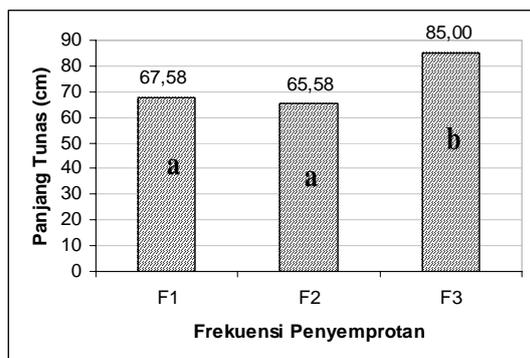
a. Panjang tunas

Hasil uji ANOVA pada taraf signifikansi 95% menunjukkan bahwa konsentrasi GA_3 dan frekuensi penyemprotan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan panjang tunas,

tidak terjadi interaksi dari kedua faktor dalam mempengaruhi panjang tunas. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa P_0 berbeda tidak nyata dengan P_1 , tetapi berbeda nyata dengan P_2 dan P_3 . P_1 berbeda tidak nyata dengan P_2 dan P_3 . Rerata panjang tunas pada perlakuan berbagai konsentrasi GA_3 disajikan pada Gambar 1. Perlakuan F_1 tidak berbeda nyata F_2 , tetapi keduanya berbeda nyata dengan F_3 . Rerata panjang tunas (cm) berdasarkan frekuensi penyemprotan disajikan pada Gambar 2.



Gambar 1. Histogram Panjang Tunas (cm) *J. curcas* L. pada Konsentrasi GA_3 yang Berbeda



Gambar 2. Histogram Panjang Tunas (cm) *J. curcas* L. pada Umur Tanaman yang Berbeda

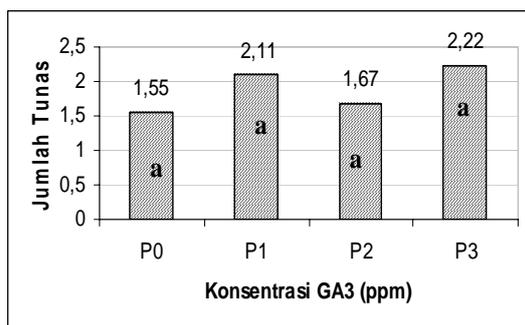
Panjang tunas pada perlakuan F_3 lebih panjang dibandingkan dengan F_1 dan F_2 . Hal tersebut dimungkinkan karena GA_3 yang disemprotkan pada F_1 dan F_2 kurang

optimum dalam mempengaruhi pemanjangan tunas batang. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Purbiati, dkk (2002), yang menyatakan bahwa pemberian GA_3 dengan satu kali penyemprotan tidak dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman mawar, sedangkan pada F_3 diduga GA_3 yang disemprotkan dua kali optimum dalam mempengaruhi pemanjangan tunas. Hasil penelitian Sadjadipura (1989) menunjukkan bahwa GA_3 yang disemprotkan ke tanaman kentang dengan konsentrasi 40 ppm sebanyak dua kali mampu meningkatkan pertumbuhan. Pertumbuhan panjang tunas tanaman perlakuan (P_1 , P_2 , dan P_3) lebih cepat dibandingkan dengan tanaman kontrol (P_0) (Gambar 1). Pada tanaman kontrol tidak ada penambahan GA_3 sehingga menyebabkan tunas lebih pendek dibandingkan dengan tanaman perlakuan. Panjang tunas tanaman kontrol hanya dipengaruhi oleh zat hara dan hormon endogen yang tersedia pada tanaman itu sendiri. Panjang tunas P_1 , P_2 , dan P_3 meningkat, disebabkan karena adanya penambahan GA_3 . Semakin tinggi konsentrasi GA_3 maka semakin panjang tunas tanaman, seperti pada Gambar 1, yang menunjukkan bahwa P_2 dan P_3 lebih panjang dibandingkan dengan P_1 . Hal ini sesuai dengan Gardner (1991) dan Khan, et al. (2006) yang menyatakan bahwa giberelin mampu merangsang pemanjangan ruas-ruas batang melalui pembelahan dan pembesaran sel batang sehingga memacu pemanjangan tunas batang. Pada peristiwa pembelahan sel, GA_3 akan merangsang fase G1 (fase pertumbuhan sel sebelum DNA direplikasi) untuk cepat masuk ke fase S (fase pertumbuhan sel ketika DNA direplikasi) dan mempersingkat fase S. GA_3 juga akan meningkatkan sintesis RNA atau enzim-enzim saat

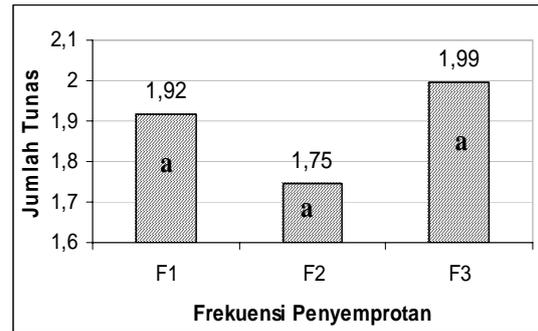
pembelahan sel di daerah meristematik (contohnya pada ruas-ruas batang). Hal tersebut menyebabkan penambahan jumlah sel pada batang, sehingga ruas batang memanjang (Lakitan, 1996). Di samping itu, giberelin mampu meningkatkan hidrolisis pati, fruktan, dan sukrosa menjadi molekul glukosa dan fruktosa. Gula heksosa tersebut menyediakan energi melalui respirasi yang berperan dalam pertumbuhan sel dan menurunkan potensial air sehingga air bergerak masuk lebih cepat dan menyebabkan pelonggaran sel. Hal tersebut menyebabkan pembesaran sel pada ruas-ruas batang sehingga mampu mempercepat proses pertumbuhan panjang tunas (Salisbury & Ross, 1995).

b. Jumlah Tunas

Hasil uji ANOVA pada taraf signifikansi 95% menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi GA_3 (P_0 , P_1 , P_2 , dan P_3) dan frekuensi penyemprotan (F_1 , F_2 , dan F_3) tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap variabel jumlah tunas, tidak ada interaksi dari kedua faktor dalam mempengaruhi jumlah tunas. Rerata jumlah tunas disajikan pada Gambar 3 dan Gambar 4.



Gambar 3. Histogram Jumlah Tunas *J. curcas* L. pada Konsentrasi GA_3 yang Berbeda



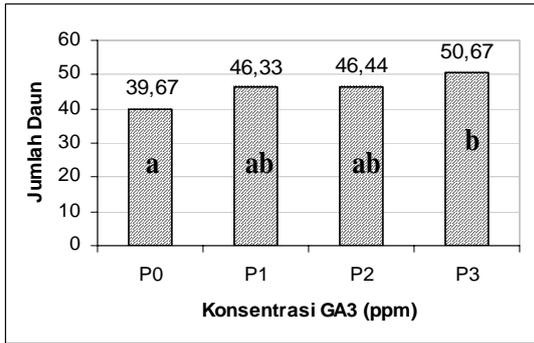
Gambar 4. Histogram Jumlah Tunas *J. curcas* L. pada Frekuensi yang Berbeda

GA_3 tidak mempengaruhi jumlah tunas, karena giberelin lebih memacu pemanjangan batang atau tunas. Hal ini sesuai dengan Lakitan (2006), GA_3 mampu memacu pertumbuhan tunas batang dalam hal ini adalah pemanjangan tunas. Menurut Cambell *et al.* (2000), pembentukan tunas lebih dipengaruhi oleh aktivitas hormon tumbuh selain giberelin, yaitu auksin dan sitokinin. Hormon auksin dan sitokinin endogen yang sudah optimal akan memacu proses pembelahan dan diferensiasi sel untuk membentuk tunas-tunas baru.

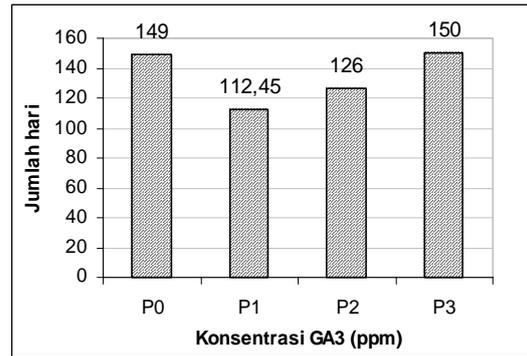
c. Jumlah Daun

Hasil uji ANOVA pada taraf signifikansi 95% menunjukkan bahwa konsentrasi GA_3 memberikan pengaruh yang signifikan terhadap variabel jumlah daun sedangkan frekuensi penyemprotan tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap jumlah daun, serta tidak terjadi interaksi dari kedua faktor dalam mempengaruhi jumlah daun.

Penambahan GA_3 eksogen baik pada F_1 , F_2 , maupun F_3 tidak mempengaruhi pembentukan daun. Hal tersebut terjadi karena, kerja hormon endogen pada F_1 , F_2 , maupun F_3 sama-sama sudah seimbang dalam pembentukan nodus, yang merupakan tempat tumbuhnya daun (ditun-



Gambar 5. Histogram Jumlah Daun *J. curcas* L. pada Konsentrasi GA₃ yang Berbeda



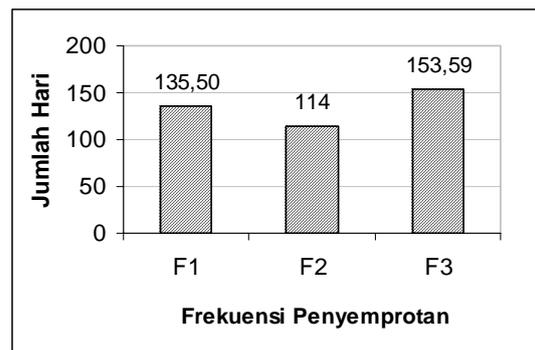
Gambar 8. Histogram waktu inisiasi bunga (hari) *J. curcas* L. pada frekuensi penyemprotan yang berbeda.

(1996), menyatakan bahwa giberelin merangsang pertumbuhan batang dan jumlah daun.

Pertumbuhan Reproduktif

a. Waktu inisiasi bunga

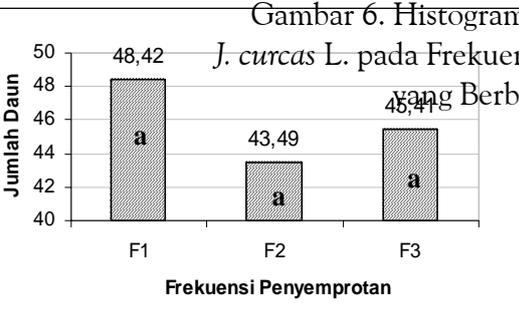
Data waktu inisiasi bunga dianalisis secara deskriptif. Hal tersebut terjadi karena data yang diperoleh tidak memenuhi syarat uji statistik baik parametrik maupun non parametrik. Rerata waktu inisiasi bunga (hari) berbeda disajikan pada Gambar 7 dan Gambar 8.



Gambar 7. Histogram Waktu Inisiasi Bunga (hari) *J. curcas* L. pada Konsentrasi yang Berbeda

P₁ mempunyai rerata waktu inisiasi bunga yang lebih cepat dibandingkan

Gambar 6. Histogram Jumlah Daun *J. curcas* L. pada Frekuensi Penyemprotan yang Berbeda



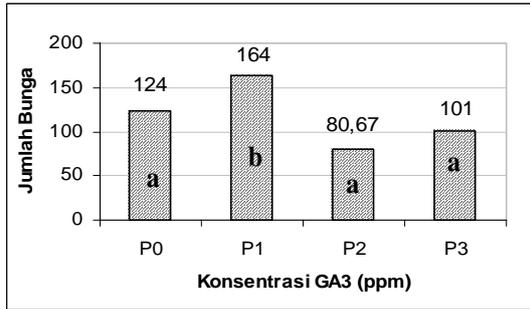
Gambar 6, rerata F₁, F₂, dan F₃ (Gambar 6). P₀ mempunyai jumlah daun yang lebih rendah dibandingkan dengan tanaman P₁, P₂, dan P₃ (Gambar 5). P₀ tidak ada penambahan GA₃ secara eksogen sehingga jumlah daun lebih sedikit dibandingkan dengan P₁, P₂, dan P₃. Tanaman perlakuan dilakukan penambahan GA₃ secara eksogen sehingga terjadi peningkatan jumlah daun. Hal ini disebabkan karena, GA₃ memacu pemanjangan ruas-ruas batang sehingga menyebabkan meningkatnya jumlah nodus (tempat tumbuh daun) pada tunas batang yang selanjutnya terjadi peningkatan jumlah daun. Hal ini sesuai dengan Lakitan

dengan P_0 serta P_2 dan P_3 hal ini diduga karena konsentrasi GA_3 pada P_1 masih rendah, sehingga efektif untuk memacu pembungaan. Menurut Lakitan (1996) kerja hormon akan optimum pada konsentrasi rendah. Hal ini didukung oleh pertumbuhan batang dan daun yang lebih rendah (ruas-ruas batangnya lebih pendek dan jumlah daun per tanaman sedikit) dibandingkan dengan tanaman yang belum berbunga (waktu inisiasi bunganya lama). GA_3 bersama dengan karbohidrat hasil fotosintesis tidak hanya dipergunakan untuk pertumbuhan batang, daun, dan akar tetapi sebagian disisakan untuk perkembangan bunga dan buah, sehingga tanaman lebih terkonsentrasi pada pertumbuhan reproduktifnya (Harjadi, 1984). GA_3 mampu mempercepat pembungaan tanaman melalui pengaktifan gen meristem bunga dengan menghasilkan protein yang akan menginduksi ekspresi gen-gen pembentukan organ bunga (seperti corolla, calix, stamen, dan pistillum). Giberelin juga mampu meningkatkan perbandingan C/N. Semakin tinggi perbandingan C/N, tanaman akan mengalami peralihan dari masa vegetatif ke reproduktif (Anonim, 2004). Hal tersebut menyebabkan waktu inisiasi bunganya lebih cepat. Waktu inisiasi bunga pada tanaman perlakuan P_2 dan P_3 lebih lama dibanding dengan P_1 . Hal itu diduga karena, konsentrasi GA_3 kedua perlakuan terlalu tinggi sehingga efeknya menghambat pembungaan (muncul bunganya lama) dan masih banyak tanaman yang lebih terkonsentrasi pada pertumbuhan vegetatif. Hal tersebut didukung oleh pemanjangan ruas-ruas batang lebih panjang dan jumlah daun per tanaman banyak. Hal ini sesuai dengan Loveless (1991), bila fase vegetatif tanaman lebih dominan daripada fase reproduktifnya, maka banyak karbohidrat yang digunakan

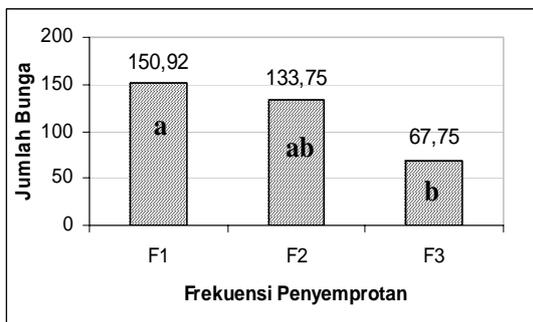
daripada yang disimpan dan sedikit sekali karbohidrat yang tersisa untuk perkembangan kuncup bunga, bunga, buah, dan biji. Tanaman tersebut terkonsentrasi pada perkembangan batang, daun, dan akar. Waktu inisiasi bunga tanaman kontrol (P_0) juga lama. Hal tersebut terjadi karena pada tanaman kontrol tidak diberi penambahan ZPT GA_3 sehingga pertumbuhan dan perkembangannya terbatas hanya didukung oleh zat hara dan hormon endogen tanaman itu sendiri. GA_3 yang disemprotkan pada frekuensi yang berbeda, ternyata memberikan pengaruh yang sama terhadap waktu inisiasi bunga (Gambar 4.8.). Berdasarkan rerata pada Tabel 4, F_1 dan F_2 mempunyai waktu inisiasi lebih cepat dibandingkan dengan F_3 . Hal itu diduga karena frekuensi satu kali penyemprotan optimum dalam memacu waktu inisiasi bunga dibandingkan dengan yang dua kali semprot.

b. Jumlah Bunga

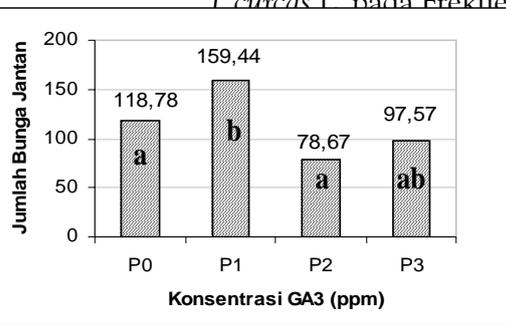
Data jumlah bunga tidak memenuhi syarat untuk dilakukan uji parametrik, sehingga data dianalisis secara non parametrik. Perlakuan P_0 , P_1 , P_2 , dan P_3 setelah dianalisis dengan uji Kruskal-Wallis menunjukkan bahwa perlakuan tersebut memberikan perbedaan yang nyata terhadap variabel jumlah bunga. Perlakuan F_1 , F_2 , dan F_3 setelah dianalisis dengan uji Kruskal-Wallis menunjukkan bahwa frekuensi penyemprotan memberikan perbedaan yang nyata terhadap variabel jumlah bunga. P_0 berbeda nyata dengan P_1 , tetapi berbeda tidak nyata dengan P_2 dan P_3 . P_1 berbeda nyata dengan P_2 dan P_3 . F_1 berbeda tidak nyata dengan F_2 namun berbeda nyata dengan F_3 . F_2 berbeda tidak nyata dengan F_3 . Rerata jumlah bunga yang berbeda disajikan pada Gambar 9 dan Gambar 10.



Gambar 9. Histogram Jumlah Bunga *J. curcas* L. pada Konsentrasi GA₃ yang Berbeda

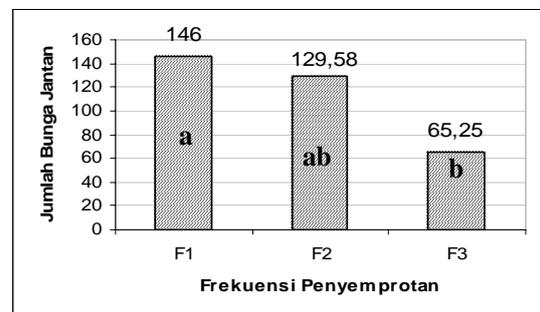


Gambar 10. Histogram Jumlah Bunga *J. curcas* L. pada Frekuensi Penyemprotan yang Berbeda



menyebabkan penurunan jumlah bunga dibandingkan dengan F₃ disebabkan karena penyemprotan satu kali pada F₁ lebih efektif dalam meningkatkan jumlah bunga. Pada F₃, GA₃ yang disemprotkan terlalu banyak (2 kali semprot) sehingga menghambat pembentukan bunga. P₂ dan P₃ mempunyai jumlah bunga yang lebih sedikit dibandingkan dengan P₁ dan P₀ (Gambar 9). Hal ini disebabkan karena konsentrasi GA₃ yang disemprotkan pada P₂ dan P₃ terlalu tinggi sehingga efeknya menghambat pembungaan (menurunkan jumlah bunga) dan tanaman lebih terkonsentrasi pada pertumbuhan vegetatif (pemanjangan tunas). Hal ini sesuai dengan mekanisme kerja hormon yang mam-

Gambar 11. Histogram Jumlah Bunga Jantan *J. curcas* L. pada Konsentrasi GA₃ yang Berbeda



Gambar 12. Histogram Jumlah Bunga Jantan *J. curcas* L. pada Frekuensi Penyemprotan yang Berbeda

pu bekerja optimum pada konsentrasi rendah dalam memacu pembungaan. Menurut Salisbury & Ross (1995), pemberian ZPT secara eksogen pada konsentrasi tinggi akan mengganggu metabolisme sel, akibatnya menghambat proses pembentukan bunga. Jumlah bunga P₁ lebih banyak dibandingkan dengan P₀. Hal tersebut dimungkinkan karena konsentrasi tersebut optimum dalam meningkatkan jumlah bunga dan mengurangi keguguran bunga. Pemberian GA₃ pada tanaman akan meningkatkan kandungan auksin melalui pembentukan enzim proteolitik yang akan membebaskan senyawa triptophan sebagai prekursor auksin. Peningkatan kandungan auksin selanjutnya akan menghambat

proses absisi bunga karena bila kadar auksin rendah maka bunga akan cepat menua dan akan terbentuk zona absisi bunga sehingga menyebabkan bunga akan gugur sebelum waktunya (Yennita, 2003).

c. Jumlah Bunga Jantan

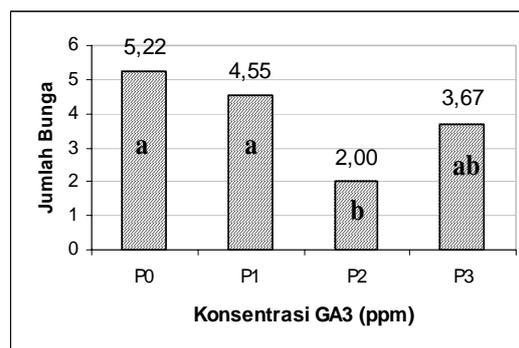
Data variabel jumlah bunga jantan tidak memenuhi syarat untuk dilakukan uji parametrik, sehingga data dianalisis secara non parametrik. Uji Kruskal-Wallis terhadap perlakuan P_1 , P_2 , dan P_3 menunjukkan bahwa perlakuan tersebut memberikan perbedaan yang nyata terhadap jumlah bunga jantan. P_0 berbeda tidak nyata dengan P_2 dan P_3 , namun berbeda nyata dengan P_1 . P_3 berbeda tidak nyata dengan P_1 dan P_2 . Uji Kruskal-Wallis terhadap perlakuan F_1 , F_2 , dan F_3 menunjukkan bahwa frekuensi penyemprotan memberikan perbedaan yang nyata terhadap variabel jumlah bunga jantan. F_1 berbeda tidak nyata dengan F_2 namun berbeda nyata dengan F_3 , F_2 berbeda tidak nyata dengan F_3 . Rerata jumlah bunga jantan yang berbeda disajikan pada Gambar 11 dan Gambar 12.

F_1 dan F_2 mempunyai rerata jumlah bunga jantan yang lebih banyak dibandingkan F_3 (Gambar 12). Hal itu disebabkan karena perlakuan satu kali penyemprotan lebih efektif daripada yang dua kali penyemprotan dalam memacu pembentukan bunga, sehingga jumlah bunga jantan banyak. Terlalu banyak frekuensi penyemprotan akan menghambat pembungaan. P_1 mempunyai rerata jumlah bunga jantan lebih banyak dibandingkan dengan P_0 serta P_2 dan P_3 . Konsentrasi GA_3 yang terlalu tinggi (P_2 dan P_3) bersifat menghambat pembentukan bunga (Gambar 11). Jumlah bunga jantan sedikit karena pembentukan bunga terhambat oleh

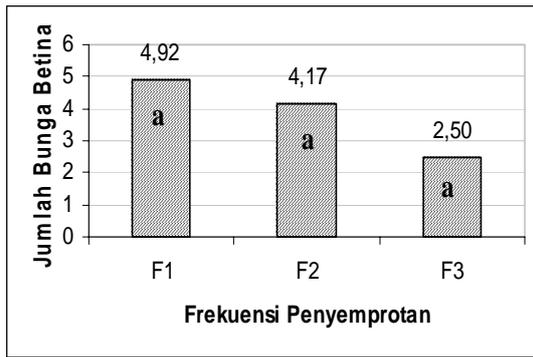
konsentrasi GA_3 yang terlalu tinggi (P_2 dan P_3). P_1 terjadi peningkatan jumlah bunga jantan. Hal ini diduga karena konsentrasi GA_3 pada P_1 masih rendah sehingga efektif untuk memacu pembentukan bunga terutama pembentukan bunga jantan. Menurut Lakitan (1996), kerja hormon optimum pada konsentrasi rendah. Hal ini sesuai dengan Wilkins (1989) dan Gardner (1991), menyatakan bahwa giberelin mampu merangsang pembentukan organ-organ kelamin jantan dengan mengubah ekspresi jenis kelamin pada tanaman monoceous.

d. Jumlah Bunga Betina

Data jumlah bunga betina tidak memenuhi syarat untuk dilakukan uji parametrik, sehingga data dianalisis secara non parametrik. Uji Kruskal-Wallis terhadap perlakuan P_1 , P_2 , dan P_3 menunjukkan bahwa perlakuan tersebut memberikan perbedaan yang nyata terhadap jumlah bunga betina. Uji Kruskal-Wallis terhadap perlakuan F_1 , F_2 , dan F_3 menunjukkan bahwa frekuensi penyemprotan tidak memberikan perbedaan yang nyata terhadap jumlah bunga betina. Rerata jumlah bunga betina disajikan pada gambar 13 dan gambar 14.



Gambar 13. Histogram Jumlah Bunga Betina *J. curcas* L. pada Konsentrasi GA_3 yang Berbeda



Gambar 14. Histogram Jumlah Bunga Betina *J. curcas* L. pada Frekuensi Penyemprotan yang Berbeda

Frekuensi penyemprotan berdasarkan umur tanaman tidak mempengaruhi pembentukan bunga betina *J. curcas* L. Tanaman yang diberi perlakuan GA₃ secara eksogen menghasilkan rerata jumlah bunga betina cenderung menurun dibandingkan dengan kontrol (Gambar 13). Pembentukan bunga betina lebih dipengaruhi oleh Auksin. Menurut Krishnamoorthy (1981)

dan Lyndon (1990), menyatakan bahwa GA meningkatkan jumlah bunga jantan dan menurunkan jumlah bunga betina sedangkan auksin lebih memacu pembentukan bunga betina.

SIMPULAN

Penyemprotan GA₃ dengan konsentrasi dan frekuensi yang berbeda memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan pembungaan *J. curcas* L. Konsentrasi GA₃ 600 ppm (P₃) dan frekuensi dua kali penyemprotan (F₃) optimum dalam memacu pertumbuhan sedangkan konsentrasi GA₃ 200 ppm (P₁) dan frekuensi satu kali penyemprotan (F₁ dan F₂) optimum dalam memacu pembungaan *J. curcas* L. Tidak terjadi interaksi konsentrasi GA₃ dan frekuensi penyemprotan dalam mempengaruhi pertumbuhan dan pembungaan *J. curcas* L.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 1985. *Dasar-Dasar Pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuh*. Angkasa. Bandung.
- Anonim. 2004. *HORMONIK (Hormon tumbuh / ZPT)*. http://www.naturalnusantara.co.id/pageISIPRODUK_BUKU04.htm. 24 Oktober.
- Akter, A., Ali, E., Islam, M. M. Z., Karim, R., and Razzaque, A. H. M. 2007. Effect Of GA₃ On Growth And Yield Of Mustard. *Crop Prod* 2(2): 16-20.
- Ashari, S. 1998. *Pengantar Biologi Reproduksi Tanaman*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Budiarto, K. & Wuryaningsih, S. 2007. Respon Pembungaan Beberapa Kultivar Anthurium Bunga Potong. *Agritrop* 2(26): 51-56.
- Campbell, N.A., Reece J.B. and Mitchell, L.G. 2000. *Biologi. Alih bahasa: Wasmen Manalu*. Erlangga, Jakarta.
- Darjanto, dan Siti, M. 1990. *Pengetahuan Dasar Biologi Bunga Dan Teknik Penyerbukan Silang Buatan*. Gramedia. Jakarta.
- Dwidjoseputro, D. 1986. *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. Gramedia. Jakarta.

- Gardner, F. P. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. *Alih bahasa*: Herawati Susilo. UI Press. Jakarta.
- Hanafiah, K. A. 2002. *Rancangan Percobaan Teori Dan Aplikasi*. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Hariyadi. 2005. *Prospektif Sumber Daya Lokal Bioenergi*.
<http://www.ristek.go.id>.http://pkumweb.ukm.my/~ahmad/tugas/s3_99/eliah.htm. 3 Maret 2007.
- Harjadi, S.S. 1984. *Pengantar Agronomi*. Gramedia. Jakarta.
- Haryantini, A. dan Mudji, S. 2000. *Pertumbuhan Dan Hasil Cabe Merah (Capsicum annum) Pada Andisol Yang Diberi Mikoriza, Pupuk Fosfor, Dan Zat Pengatur Tumbuh*.
<http://images.soemarno.multiply.com/attachment/0/Rf9JhAoKCpkAAAKVP8Y1/lombok3.doc>. 23 Mei.
- Heyne, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia II*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Jakarta.
- Khan, M. M. A., Gautam, C., Mohammad, F., Siddiqui, M. H., Naeem, M., and Khan, M. N. 2006. Effect Of Gibberellic Acid Spray On Performance Of Tomato. *Plant Physiology Section* 30(06):11-16.
- Kimball, J.W. 1994. *Biologi Jilid 2 Edisi kelima*. Erlangga. Jakarta.
- Krishnamoorthy, H.N. 1981. *Plant Growth Substances*. Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited. New Delhi.
- Lakitan, B. 1996. *Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lovelees, A.R. 1991. *Prinsip-Prinsip Biologi Tumbuhan Untuk Daerah Tropik I*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Lyndon, R. F. 1990. *Plant Development The Cellular Basis*. London UNWIN Hyman. Boston Sydney Wellington.
- Mahmud, Z. 2006. *Biologi Bunga Jarak Pagar (Jatropha curcas L.)*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Nuryati, S. 2006. *Mengenal Pohon Jarak Penghasil Biodisel*. <http://www.pustakatani.org/infoTeknologi/tabid/66/ctl>. 17 September.
- Oliveira, C.M. and Browning, G. 1993. Gibberellin structure-activity effects on flower initiation in mature trees and on shoot growth in mature and juvenile *Prunus avium*. *Plant Growth Regulation* 13:55-63.
- Pratisto, A. 2004. *Cara Mudah Mengatasi Masalah Statistik Dan Rancangan Percobaan Dengan SPSS 12*. Gramedia. Jakarta.

- Purbiati, T., Endarto, O., Suryadi, A., Retnaningtyas, E., Prahardini, P.E.R. 2002. *Respon Perlakuan ZPT Dan Pengendalian Hama Pada Tanaman Bunga Mawar*.
http://pertanian.uns.ac.id/~agronomi/agrosains/resp_perlk_zpt_titikpurbiati.pdf.
- Ratnaningrum. 2001. *Kualitas Dan Produksi Bunga*. http://elisa.ugm.ac.id/files/yeni_wn_ratna/kRYOOSm3/IIkualitas%20dan%20prod-bunga3.doc. 14 April 2008.
- Santosa, S. 2001. *Buku Latihan SPSS Statistik Non Parametrik*. PT Elex Media Komputindo. Jakarta.
- Satjadipura, S. 1989. Produksi Buah Dan Bunga Kentang. *Buletin Penelitian Holtikultura* 1(18): 33-38.
- Salisbury, F.B and Ross, C.W. 1995. *Fisiologi Tumbuhan Jilid 3*. ITB Bandung. Bandung.
- Steenis, C. G. G. J. V. 2003. *Flora*. Alih bahasa: Moeso Surjowinoto, Sunarto Hardjosuwarno, Soerjo Sodo Adisewojo, Wibisono, Margono Partododjojo & Soemantri Wirjahardja. PT. Pradnya Paramitha, Jakarta.
- Sunarjono, H. 1987. *Ilmu Produksi Tanaman Buah-Buahan*. Sinar Baru. Bandung.
- Wilkins, M. B. Fisiologi Tanaman. 1989. Alih bahasa: Mul Mulyani Sutedjo dan A. G. Kartasapoetra. Bina Aksara, Jakarta.
- Yennita. 2003. Pengaruh Hormon Tanaman Terhadap Kedelai (*Glycine max*) Pada Fase Generatif. *Jurnal Penelitian UNIB 2 (IX):81-84*.
- Zuhriyah, D. T. 2004. *Pengaruh Konsentrasi Giberelin (GA₃) Dan Pupuk Daun Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Krisan (Chrysanthemum Morifolium Ram)*.
<http://library.gunadarma.ac.id/go.php?id=jiptumm-gdl-s1-2004-daniltrizu-2333&width=300>. 17 September.