

Kilkoda, A.K. · T. Nurmala · D. Widayat

Pengaruh keberadaan gulma (*Ageratum conyzoides* dan *Boreria alata*) terhadap pertumbuhan dan hasil tiga ukuran varietas kedelai (*Glycine max* L. Merr) pada percobaan pot bertingkat

Effect of the existence of weeds (*Ageratum conyzoides* and *Boreria alata*) against on the growth and yield soybean (*Glycine max* L. Merr) variety of three sizes in level pot experiment

Diterima : 15 September 2015 / Disetujui : 15 Oktober 2015 / Dipublikasikan : Oktober 2015
©Department of Crop Science, Padjadjaran University

Abstract The experiment was conducted at Green House Faculty of Agriculture, University of Padjadjaran, Cikeruh Village, District Jatinangor, Sumedang regency, West Java. The purpose of this study was to examine the root exudates were found in weeds *Ageratum conyzoides* and *Borrieria alata* on the growth and yield of soybean. Experiments were carried out starting from the month of October 2014 to December 2014 using a factorial randomized complete block design. The first factor is the type of weed treatment consists of 3 levels, among others A. *Conyzoides* weeds, weeds B. *alata* and without weed (control). The second is the size of the seed treatment soybean varieties consisting of 3 levels. Total combined treatment is 9 combination treatment, with three replications, in order to obtain 27 treatment. The design of treatment is : Without Weeds + Gepak Kuning varieties (seeds of small size); Without Weeds + varieties Gema (seed medium size); Without Weeds + Grobogan varieties (large seed size); Weeds A. *conyzoides* + Gepak yellow (small size seeds); Weeds A. *conyzoides* + Gema (seed medium size); Weeds A. *conyzoides* + Grobogan (large seed size); Weeds B. *alata* + Gepak Kuning (small size seeds); Weeds B. *alata* + Gema (seed medium size); and Weeds B. *alata* + Grobogan (seed size). the results of experiment provide information that most of the parameters were observed in the components of growth shows the size of the treatment effect is tested seed

varieties were not significantly different, except for the observation of the number of leaves at 8 WAP growth component, which has a variety Grobogan the number of leaves that more than two types of other varieties, as well as the interaction effect is only found in plant height parameter 8 WAP observation.

Keywords : Weeds · *Ageratum conyzoides* · *Borrieria alata* · Growth · Yield

Sari Percobaan dilaksanakan di rumah kaca Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, Jatinangor, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji eksudat akar yang terdapat pada gulma *Ageratum conyzoides* dan *Borrieria alata* terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai. Percobaan dilakukan mulai dari bulan Oktober 2014 sampai dengan bulan Desember 2014 dengan menggunakan rancangan acak kelompok pola faktorial. Faktor perlakuan pertama adalah jenis gulma terdiri dari 3 taraf antara lain gulma A. *Conyzoides*, gulma B. *alata* dan tanpa gulma (kontrol). Perlakuan kedua adalah ukuran benih varietas kedelai yang terdiri dari 3 taraf. Total kombinasi perlakuan adalah 9 kombinasi perlakuan, dengan 3 kali ulangan, sehingga diperoleh 27 perlakuan. Rancangan perlakuan adalah Tanpa Gulma + varietas Gepak Kuning (benih ukuran kecil); Tanpa Gulma + varietas Gema (benih ukuran sedang); Tanpa Gulma + varietas Grobogan (benih ukuran besar); Gulma A. *conyzoides* + Gepak kuning (benih ukuran kecil); Gulma A. *conyzoides* + Gema (benih ukuran sedang); Gulma A. *conyzoides* + Grobogan (benih ukuran besar); Gulma B. *alata* + Gepak kuning (benih ukuran kecil); Gulma B. *alata* + Gema (benih ukuran sedang); Gulma B. *alata* +

Dikomunikasikan oleh A. W. Irwan

Kilkoda, A.K.¹ · T. Nurmala² · D. Widayat²

¹ Fakultas Pertanian Universitas Pattimura Ambon

² Dept. Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Unpad

Korespondensi: boimkilkoda@gmail.com

Grobogan (benih ukuran besar). Hasil penelitian ini memberikan informasi bahwa hampir sebagian besar parameter yang diamati pada komponen pertumbuhan memperlihatkan pengaruh perlakuan ukuran benih varietas yang dicobakan tidak berbeda nyata, kecuali pada pengamatan jumlah daun 8 mst komponen pertumbuhan, dimana varietas Grobogan mempunyai jumlah daun yang lebih banyak dibandingkan kedua jenis varietas lainnya, begitupun pada pengaruh interaksi hanya terdapat pada parameter tinggi tanaman pengamatan 8 mst.

Kata kunci : Gulma · *Ageratum conyzoides* · *Borreria alata* · Pertumbuhan · Hasil

Pendahuluan

Data statistik menunjukkan bahwa dalam kurun waktu lima belas tahun terakhir, rata-rata produktivitas kedelai nasional tidak mengalami perkembangan berarti dan stagnan di kisaran 1,1 - 1,3 ton/ha. Sementara itu, hasil penelitian menunjukkan bahwa melalui program PTT produksi kedelai di tingkat petani bisa mencapai 1,7 - 3,2 ton/ha. Beberapa varietas kedelai yang telah dilepas, produktivitasnya bisa mencapai lebih dari 3 ton/ha. Kesenjangan produktivitas yang cukup lebar ini merupakan indikasi penerapan teknologi budidaya kedelai oleh petani belum berada pada rel yang benar. Dengan demikian, produksi kedelai nasional sejak tahun 1992 terus merosot dan lebih banyak ditentukan oleh luas areal panen. Upaya meningkatkan produksi kedelai nasional dapat ditempuh dengan tiga pendekatan yaitu peningkatan produktivitas, peningkatan intensitas tanam dan perluasan areal tanam. Upaya peningkatan produktivitas dapat ditempuh melalui perbaikan varietas, perbaikan teknik budidaya dan menekan kehilangan hasil melalui perbaikan sistem panen dan pasca panen. Peningkatan intensitas tanam dengan menanam kedelai berturut-turut kurang baik karena ada efek alelopati dari gulma terhadap tanaman kedelai. Gulma dapat merugikan karena menyebabkan penurunan kuantitas dan kualitas hasil panen. Penurunan kuantitas hasil panen yaitu pengurangan jumlah hasil yang dapat dipanen dan penurunan jumlah individu tanaman yang dipanen.

Ukuran benih kedelai yang berbeda (besar, sedang dan kecil) mengandung jumlah makanan cadangan berbeda, ukuran yang semakin besar akan mempengaruhi pertumbuhan kecambah

kedelai. Jumlah benih yang diperlukan tergantung kepada ukuran benih, jarak tanam dan daya tumbuhnya. Untuk kedelai yang benihnya berukuran kecil dengan bobot 100 benih antara 7 - 10g diperlukan benih sekitar 35-40 kg per hektar. Untuk benih kedelai berukuran sedang dengan bobot 100 benih antara 11-15g diperlukan benih sekitar 40-45 kg per hektar, sedangkan untuk benih berukuran besar dengan bobot di atas 15 g diperlukan benih sekitar 45-50 kg per hektar (Roesmiyanto dkk, 1999). Bentuk dan besar biji bervariasi tergantung varietasnya.

Kehadiran gulma pada pertanaman akan menimbulkan kompetisi yang sangat serius dalam mendapatkan air, hara, cahaya matahari dan tempat tumbuh, dampaknya hasil tanaman tidak mampu menunjukkan potensi yang sebenarnya. Secara umum dapat dikatakan bahwa besarnya pengaruh kompetisi dengan gulma sangat ditentukan oleh lokasi atau kesuburan tanah, tanaman budidaya, jenis gulma, tingkat kelembaban tanah, tingkat pengelolaan lahan, pupuk, stadia tanaman, dan tingkat populasi gulmannya (Madkar dkk., 1986). Menurut Utomo dkk (1986), biaya tenaga kerja untuk penyiangan gulma bisa mencapai 65 % dari total biaya produksi. Besarnya kerugian atau kehilangan hasil yang diakibatkan oleh gulma berbeda-beda untuk setiap jenis tanaman tergantung dari jenis tanaman, jenis gulma dan faktor-faktor pertumbuhan yang mempengaruhinya (Chozin, 2006). Menurut Smith (1985) dan Madkar dkk, (1986) dalam Susilo, (2004), kehilangan hasil akibat gulma pada tanaman budidaya ditentukan oleh efisiensi kompetisi antara tanaman dan gulma, jenis gulma, tingkat kesuburan tanah, varietas, alelopati, pengelolaan air, jarak tanam, kepadatan gulma dan cara tanam.

Banyak spesies gulma menimbulkan kerugian dalam budidaya tanaman yang berakibat pada berkurangnya jumlah dan kualitas hasil panen. Rice (1984) mencatat 59 spesies gulma yang memiliki potensi alelopati. Inderjit dan Keating (1999) melaporkan 112 spesies gulma, bahkan Qasem dan Foy (2001) menambahkannya hingga 239 spesies. Selain itu, Qasem dan Foy (2001) mencatat 64 spesies gulma yang bersifat alelopati terhadap gulma lain, 25 spesies gulma yang bersifat *autotoxic/autopathy*, dan 51 spesies gulma aktif sebagai antifungi atau antibakteri. Jenis gulma yang memberikan pengaruh negatif alelopati pada tanaman berkontribusi pada berkurangnya jumlah dan kualitas panen tanaman melalui alelopati dan

juga kompetisi sarana tumbuh. Tujuan dari penelitian ini dilaksanakan adalah untuk mengetahui respons pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai akibat alelopati, yang terjadi akibat kehadiran gulma kaitannya dengan ukuranbenih kedelai yang berbeda.

Bahan dan Metode

Percobaan telah dilaksanakan di rumah kaca Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, Jatinangor, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat. Percobaan dilakukan mulai dari Oktober 2014 sampai Desember 2014.

Alat-alat yang digunakan adalah pot, selang, meteran, timbangan manual, timbangan analitik, cangkul, ember, tali raffia, cutter, gunting, ember, garuk, penggaris, kertas label, ajir, paku, termohyrometer, dan alat tulis. Bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah gulma *Ageratum conyzoides* dan *Borreria alata*, benih kedelai varietas Grobogan (benih ukuran besar), Gema (benih ukuran sedang), dan Gepak Kuning (benih ukuran kecil) pupuk kandang, pupuk anorganik Urea, SP-36, dan KCl, dan insektisida berbahan aktif Deltamethrin 25 g/l.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen pot bertingkat dengan Rancangan Acak Kelompok faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor perlakuan pertama yaitu jenis gulma, yang terdiri dari 3 taraf yaitu jenis gulma *A. Conyzoides*, gulma *B. alata* dan tanpa gulma (kontrol). Faktor perlakuan kedua adalah jenis ukuran benih kedelai yang terdiri dari 3 taraf (varietas Gepak Kuning, varietas Gema, varietas Grobogan). Total kombinasi perlakuan adalah 9 kombinasi perlakuan, dengan 3 kali ulangan, sehingga diperoleh 27 perlakuan. Rancangan perlakuan adalah sebagai berikut :

- g0k1 = Tanpa Gulma + varietas Gepak Kuning (benih ukuran kecil).
- g0k2 = Tanpa Gulma + varietas Gema (benih ukuran sedang).
- g0k3 = Tanpa Gulma + varietas Grobogan (benih ukuran besar).
- g1k1 = Gulma *A. Conyzoides* + Gepak kuning (benih ukuran kecil).
- g1k2 = Gulma *A. Conyzoides* + Gema (benih ukuran sedang).
- g1k3 = Gulma *A. Conyzoides* + Grobogan (benih ukuran besar).
- g2k1 = Gulma *B. Alata* + Gepak kuning (benih ukuran kecil).

g2k2 = Gulma *B. alata* + Gema (benih ukuran sedang).

g2k3 = Gulma *B. alata* + Grobogan (benih ukuran besar).

Analisis data percobaan akan dilakukan berdasarkan model Rancangan Acak Lengkap pola faktorial. Uji F dilakukan dengan menguji peluang dari variasi di antara nilai rata-rata perlakuan untuk mengetahui minimal sepasang perlakuan yang berbeda nyata. Jika pada taraf uji 5 % nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka dapat dinyatakan bahwa terdapat minimal sepasang perlakuan adalah berbeda nyata. Jika dari analisis ragam nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$, dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan pada taraf 5 % untuk menguji perbedaan antar masing-masing nilai rata-rata perlakuan.

Media tanam berupa tanah yang diperoleh dari Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran dengan jenis tanah Inceptisol, kemudian ditimbang sebanyak 5 kg setiap pot dan ditambahkan pupuk kandang 100 g/ tanaman. Metode pot bertingkat pada penelitian ini, pot yang berisi gulma diletakan lebih tinggi dibandingkan pot yang berisi kedelai. Pada bagian bawah pot gulma dilubangi dan dimasukan selang yang kemudian dibawahnya terdapat kultivar kedelai yang berbeda. Fungsi dari selang adalah sebagai alur air yang disiram pada pot yang berisi satu pot gulma yang kemudian mengalir pada tiga pot kultivar kedelai dengan ukuran yang berbeda.

Benih kedelai sebelum ditanam, diberikan legin sebanyak 5-10 ml yang dicampur air sekitar 10 ml, kemudian campuran tersebut dicampur dengan 1 kg benih dan dicampur hingga merata (Arief, 2010). Benih kedelai ditanam dilubang tanam dengan kedalaman 2-3 cm, perlubang tanam dengan satu benih kedelai kemudian ditutup dengan tanah. Satu pot berisi tiga lubang tanaman yang diisi masing-masing satu benih kedelai. Setelah satu minggu setelah tanam dilakukan penjarangan untuk memilih tanaman yang paling baik pertumbuhannya sehingga menyisakan satu tanaman per pot. Penanaman gulma *A. conyzoides*, dan *B. alata*, masing-masing sebanyak sepuluhrumpun pada masing-masing pot. Pemupukan pada kedelai dilakukan dengan pemberian pupuk dasar urea sebanyak 50 kg/ha, pupuk SP-36 sebanyak 100 kg/ha dan pupuk KCl sebanyak 100 kg/ha yang diberikan saat tanam (Balai Penelitian Tanah, 2005). Pada pot gulma, pemupukan tidak dilakukan.

Pemeliharaan tanaman kedelai meliputi kegiatan penyulaman, penjarangan, penyiraman, penyiangan dan pengendalian hama penyakit.

Penjarangan dan penyulaman dilakukan satu minggu setelah tanam. Penjarangan dilakukan dengan menyisakan satu tanaman yang paling baik pertumbuhannya serta bebas dari serangan hama dan penyakit. Penyulaman dilakukan pada tanaman yang tidak tumbuh atau yang mati karena diserang hama/penyakit yaitu dengan menanam benih lagi. Penyiangan dilakukan jika pada pot kedelai terdapat gulma yang tumbuh. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan ketika mulai terlihat gejala pada pertanaman kedelai, apabila intensitas serangan hama dan penyakit rendah dilakukan penanganan secara mekanik tetap intensitas serangan tinggi dilakukan penanganan secara kimia dengan menggunakan insektisida Thiodan 35 EC.

Pemeliharaan pada gulma meliputi kegiatan penyiraman dan penyiangan. Penyiraman dilakukan sebanyak 200 ml air setiap hari pada pagi. Penyiangan dilakukan pada pot gulma terdapat gulma yang tumbuh tidak dikehendaki selain *Ageratum conyzoides*, dan *Borreria alata*. Panen kedelai dilakukan apabila sebagian besar daun sudah menguning, buah mulai berubah warna dari hijau menjadi kuning kecoklatan, atau polong sudah kelihatan tua, batang berwarna kuning agak coklat. Pengamatan penunjang dilakukan untuk menunjang pengamatan utama dan tidak dilakukan analisis secara statistik. Pengamatan utama dilakukan terhadap variabel yang dipengaruhi secara langsung oleh setiap perlakuan dan data yang diperoleh dianalisis secara statistik. Suhu udara harian, dihitung menggunakan termometer yang diletakan dalam rumah kaca. Komponen Pertumbuhan terdiri dari Tinggi tanaman (cm) dilakukan pada 2, 4 6 dan 8 minggu setelah tanam (mst), jumlah daun dihitung pada 2 mst, 4 mst, 6 mst dan 8 mst. Luas Daun (cm²) pada 42 hari setelah tanam (hst). Komponen hasil terdiri dari jumlah polong isi per tanaman, jumlah biji per tanaman (butir biji), bobot biji per tanaman (g), rata-rata bobot 100 biji (g).

Hasil dan Pembahasan

Tinggi Tanaman. Pengamatan tinggi tanaman dilakukan dengan interval 2 minggu. Tinggi tanaman mulai diamati mulai umur 2 mst pada saat tanaman kedelai sudah memasuki masa vegetatif awal dan pengamatan akhir terhadap tinggi tanaman dilakukan pada umur 8 mst karena pada masa ini merupakan masa vegetatif

berakhir dimana tanaman kedelai memasuki masa menjelang pemasakan buah.

Tabel 1. Pengaruh Perlakuan Spesies Gulma terhadap Tinggi Tanaman Kedelai dengan Ukuran dan Jenis Benih yang Berbeda.

Perlakuan	Pengamatan		
	2 mst	4 mst	6 mst
Varietas			
k1	14,44 a	72,00 a	97,33 a
k2	14,77 a	67,89 a	98,11 a
k3	15,11 a	74,55 a	98,45 a
Jenis Gulma			
g0	15,44 a	81,11 b	112,67 b
g1	15,00 a	67,88 a	92,00 a
g2	13,89 a	65,44 a	89,22 a
Interaksi	tn	tn	tn

Keterangan : Angka- angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji DMRT (Duncan) pada taraf nyata 5 %.

Berdasarkan hasil analisis statistik pada Tabel 1, menunjukkan tidak terdapatnya interaksi yang nyata dari dua spesies gulma terhadap tinggi tanaman pada pengamatan 2 mst. Pengaruh perlakuan jenis varietas yang berbeda dan jenis gulma yang berbeda keduanya tidak berbeda nyata begitupun pada pengaruh interaksi menunjukkan tidak ada pengaruh yang berbeda. Pada pengamatan 4, dan 6 mst untuk pengaruh jenis varietas tidak berbeda nyata akan tetapi pada perlakuan jenis gulma baik *A. conyzoides* dan *B. alata* berbeda nyata dengan kontrol.

Tabel 2. Pengaruh Interaksi Perlakuan Species Gulma dan Ukuran Benih Varietas Kedelai terhadap Tinggi Tanaman 8 mst.

Perlakuan	g0	g1	g2
k1	119,33 b A	97,33 a A	105,33 a A
k2	118,33 b A	106,33 a A	110,67 a A
k3	116,00 b A	99,33 a A	108,00 a A

Keterangan : Interaksi antara perlakuan Spesies gulma dan ukuran benih varietas kedelai teruji secara signifikan berbeda nyata. Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Duncan taraf 5 %. Huruf besar dibaca vertikal dan huruf kecil dibaca horizontal

Pada pengamatan 8 mst, terjadi interaksi antara jenis varietas dan jenis gulma secara signifikan berbeda nyata, hal ini menandakan perlakuan varietas Grobogan dan perlakuan kontrol memberikan pengaruh interaksi yang signifikan terhadap tinggi tanaman yang terbaik.

Jumlah Daun Trifoliat. Berdasarkan hasil analisis statistik pada Tabel 3, pengaruh jenis spesies gulma terhadap jumlah daun kedelai dengan ukuran benih yang berbeda menunjukkan tidak terdapatnya pengaruh yang nyata pada saat 2 mst. Perlakuan varietas Gepak Kuning, Gema dan juga Grobogan ketiganya tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata diantara sesamanya. Dilihat dari hasil analisis statistik, perlakuan dengan jumlah daun terbanyak untuk pengamatan 2 mst adalah varietas Gema, begitu juga pada pengaruh jenis gulma pengamatan 2 mst tidak memberikan pengaruh nyata. Pada umur 4 dan 6 mst, hasil analisis menunjukkan tidak terdapatnya pengaruh yang nyata diantara sesama perlakuan varietas, walaupun jumlah daun tertinggi terdapat pada varietas Grobogan (k3) khususnya pada pengamatan 6 mst, sedangkan pada pengaruh perlakuan jenis gulma berbeda nyata diantaranya, dimana perlakuan jenis gulma baik itu *Ageratum* dan *Borreria* tidak berbeda nyata tetapi berbeda nyata dengan dengan Perlakuan kontrol atau tanpa gulma. Pada umur 8 mst perlakuan k3 (varietas grobogan) memberikan pengaruh yang berbeda nyata dengan perlakuan varietas gepak kuning (k1) dan varietas Gema k2, sedangkan untuk pengaruh jenis gulma perlakuan kontrol (g0) masih tetap berbeda nyata dengan kedua jenis gulma lainnya baik itu pada pengamatan 2, 4, 6, dan 8 mst.

Data hasil statistik untuk jumlah daun menunjukkan bahwa tidak ada interaksi di antara kedua perlakuan varietas dan ekstrak gulma pada semua tahapan pengamatan, sehingga dua jenis gulma utama tidak mampu mempengaruhi jumlah daun kedelai. Begitu pula pada umur 6 mst, tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata jika dibandingkan dengan varietas dan jenis gulma yang sama. Hal itu sesuai dengan pendapat (Yu *et al.*, 2003 dalam Yudisthira *et al.*, 2013) umur yang lebih tua mencerminkan bahwa kemampuan beradaptasi dengan lingkungan semakin cepat, semakin cepat tanaman beradaptasi berkaitan dengan kemampuan tanaman dalam beradaptasi dengan lingkungan.

Tabel 3. Pengaruh Perlakuan Spesies Gulma dan Ukuran Benih terhadap Jumlah Daun Trifoliat.

Perlakuan	Pengamatan			
	2 mst	4 mst	6 mst	8 mst
Varietas				
k1	1,44 a	4,56 a	7,78 a	13,56 a
k2	1,56 a	4,56 a	7,67 a	14,55 a
k3	1,55 a	4,33 a	8,33 a	16,88 b
Jenis Gulma				
g0	1,78 a	5,11 b	9,22 b	16,89 b
g1	1,51 a	4,12 a	6,88 a	13,78 a
g2	1,67 a	4,23 a	7,67 a	14,33 a
Interaksi	tn	tn	tn	tn

Keterangan : Angka- angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji DMRT (Duncan) pada taraf nyata 5 %.

Luas Daun. Data analisis statistik pengaruh alelopati dua spesies gulma dengan ukuran benih kedelai yang berbeda terhadap luas daun dan uji lanjut DMRT (Duncan) pada taraf 5 % tercantum pada Tabel 4. Luas daun menentukan laju fotosintesis per satuan tanaman, dan luas daun dapat digunakan untuk mengukur produktifitas biomassa awal tanaman, yang berfungsi sebagai modal dalam menghasilkan bahan tanaman baru (Sitompul dan Guritno, 1995). Luas daun merupakan parameter pertumbuhan yang menentukan dalam parameter bobot kering total tanaman dan juga parameter hasil, terutama bobot segar panen per hektar (Carora *dkk*, 2013).

Berdasarkan Tabel 4, pengaruh dua jenis gulma terhadap ukuran benih yang berbeda dengan parameter luas daun menunjukkan bahwa ukuran benih besar k3 (varietas Grobogan) mempunyai luas daun yang lebih besar dari varietas Gepak Kuning (k1) dan varietas Gema (k2) yang dicobakan, akan tetapi diantara varietas tidak ada pengaruh yang berbeda nyata secara mandiri. Pada pengaruh perlakuan jenis gulma menunjukkan bahwa perlakuan jenis gulma baik *A. conyzoides* maupun *B. alata* tidak berbeda nyata, akan tetapi berbeda nyata dengan perlakuan kontrol terhadap luas daun varietas kedelai yang dicobakan. Luas daun juga mempengaruhi proses transpirasi. Makin luas permukaan daun maka makin besar transpirasinya (Kimball, 1994). Menurut hasil penelitian Damanik *dkk* (2013) perlakuan biji besar diperoleh tinggi tanaman menjadi lebih tinggi dan jumlah cabang semakin banyak berkorelasi positif dengan jumlah luas daun yang semakin lebar. Hasil penelitian Purwanto dan Agustono (2010) menunjukkan bahwa luas daun kedelai dipengaruhi oleh

interaksi cekaman kekeringan dan populasi awal gulma teki, luas daun tertinggi dicapai pada kapasitas tanpa gulma dan mulai menurun pada kadar air 60 % kapasitas lapang dan populasi awal gulma 5 g per polibeg dengan rerata 330,62 cm², luas daun akan terus menurun dengan meningkatnya taraf cekaman kekeringan dan populasi awal gulma.

Tabel 4. Pengaruh Perlakuan Jenis Spesies Gulma terhadap Luas Daun Kedelai dengan Ukuran Benih yang Berbeda (Umur 42 hst).

Perlakuan	Luas daun (cm ²)
Ukuran Benih	
k1	245,69 b
k2	227,49 a
k3	266,56 c
Jenis Gulma	
g0	380,04 b
g1	194,53 a
g2	208,77 a
Interaksi ($\alpha \geq 0,05$)	tn

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji DMRT (Duncan) pada taraf nyata 5 %.

Komponen Hasil. Komponen hasil dari percobaan pot bertingkat diantaranya adalah parameter jumlah polong pertanaman, jumlah biji pertanaman, bobot biji pertanaman dan bobot 100 biji.

Berdasarkan hasil analisis statistik terhadap parameter jumlah polong pertanaman yang disajikan pada Tabel 5 dengan uji DMRT (Duncan) taraf 5 % diketahui bahwa pengaruh perlakuan diantara ketiga jenis ukuran benih varietas yang dicobakan berbeda nyata diantara sesamanya, dimana varietas Gema (k2) mempunyai jumlah polong yang relatif sedikit dan berbeda nyata dengan varietas k1 (Gepak Kuning) dan juga dengan varietas Grobogan (k3). Jumlah polong varietas Gepak Kuning lebih sedikit dari ketiga jenis varietas lainnya. Varietas Grobogan tetap memberikan jumlah polong yang lebih banyak diantara ketiga jenis varietas yang dicobakan, sedangkan untuk pengaruh perlakuan gulma yang mengandung alelopati terhadap jumlah polong pertanaman dengan ukuran benih yang berbeda, baik gulma *A. conyzoides* maupun *B. alata* tidak memberikan pengaruh yang nyata bila dibandingkan dengan kontrol. Pengaruh interaksi diantara kedua perlakuan Varietas dan perlakuan jenis gulma terlihat tidak berpengaruh nyata dengan nilai signifikansi 0,246 atau $\alpha \geq 0,05$

Tabel 5. Pengaruh Perlakuan Jenis Spesies Gulma Terhadap Komponen Hasil Kedelai dengan Ukuran dan Jenis Benih yang Berbeda.

Perlakuan	Pengamatan		
	Jml polong Pertanaman (Polong)	Jml Biji Pertanaman (Butir)	Bobot Biji Pertanaman (g)
Varietas			
k1	24,56 a	103,68 a	7,32 a
k2	25,11 ab	105,33 a	8,38 b
k3	26,55 b	109,65 b	14,65 c
Jenis Gulma			
g0	28,44 b	112,32 b	15,75 b
g1	24,45 a	101,35 a	7,59 a
g2	24,34 a	101,02 a	7,13 a
Interaksi	tn	tn	tn

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji DMRT (Duncan) pada taraf nyata 5 %.

Hasil analisis statistik terhadap jumlah biji pertanaman yang disajikan pada Tabel 5 menunjukkan bahwa, pengaruh perlakuan varietas berbeda nyata diantara sesamanya. Jumlah biji pertanaman pada varietas Gepak Kuning lebih banyak dari varietas Gema namun diantara keduanya tidak berbeda secara nyata. Akan tetapi kedua varietas tersebut berbeda nyata dengan varietas Grobogan, untuk pengaruh perlakuan jenis gulma terlihat bahwa kedua jenis gulma baik *A. conyzoides* maupun *B. alata* tidak berbeda nyata, akan tetapi berbeda nyata dengan perlakuan kontrol (g0), sementara pengaruh interaksi diantara kedua perlakuan dengan nilai signifikansi 0,242 atau lebih besar dari ($\alpha \geq 0,05$), yang berarti kedua perlakuan tidak berbeda nyata. Bobot Biji Pertanaman yang terlihat pada Tabel 5 dengan uji DMRT (Duncan) pada taraf 5 % diketahui bahwa pengaruh dua spesies gulma terhadap Bobot Biji Pertanaman kedelai dengan ukuran benih yang berbeda, tidak memberikan pengaruh yang nyata diantara kedua jenis gulma yang dicobakan. Berdasarkan hasil analisis statistik pada Tabel 5 diketahui bahwa pengaruh alelopati duaspesies gulma terhadap bobot biji pertanaman kedelai dengan ukuran benih yang berbeda, tidak memberikan pengaruh yang nyata.

Pada bobot 100 biji yang tertera pada Tabel 6 terlihat pengaruh interaksi perlakuan ukuran jenis varietas tanaman kedelai sangat berbeda nyata diantara sesama varietas, begitupun pengaruh jenis gulma berbeda nyata. Perlakuan g0 secara signifikan berbeda nyata terhadap g1 dan g2 pada ukuran benih kecil, begitupun

perlakuan g0 pada ukuran benih terlihat bahwa k1 (Benih Kecil) berbeda nyata dengan k2 (Benih Sedang) dan k3 (Benih Besar).

Tabel 6. Pengaruh Interaksi Perlakuan Jenis Spesies Gulma dan Ukuran Benih Kedelai terhadap Komponen Hasil Bobot 100 Biji.

Perlakuan	g0	g1	g2
k1	7,71 b A	5,40 a A	5,56 a A
k2	9,20 b B	7,65 a B	7,67 a B
k3	14,39 b C	11,27 a C	12,45 a C

Keterangan : Interaksi antara perlakuan Spesies gulma dan ukuran benih varietas kedelai teruji secara signifikan berbeda nyata. Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Duncan taraf 5 %. Huruf besar dibaca vertikal dan huruf kecil dibaca horizontal

Kedua faktor perlakuan baik ukuran benih varietas kedelai maupun jenis gulma berbeda nyata diantara sesamanya. Varietas Grobogan tetap memberikan bobot 100 biji yang paling besar dibandingkan dengan varietas Gepak Kuning (k1) maupun varietas Gema (k2), hal ini tentu juga sesuai dengan deskripsi dari tiap-tiap varietas yang dicobakan. Untuk pengaruh perlakuan jenis gulma terlihat bahwa gulma baik gulma *A. conyzoides* maupun *B. alata* tidak berbeda nyata akan tetapi berbeda secara nyata bila dibandingkan dengan perlakuan kontrol g0 (tanpa gulma).

Hasil analisis statistik pada Tabel 5 dan 6 percobaan pot bertingkat ini memberikan informasi bahwa hampir sebagian besar parameter yang diamati pada komponen pertumbuhan memperlihatkan pengaruh perlakuan ukuran benih varietas yang dicobakan tidak berbeda nyata, kecuali pada pengamatan jumlah daun 8 mst komponen pertumbuhan, dimana varietas Grobogan mempunyai jumlah daun yang lebih banyak dibandingkan kedua jenis varietas lainnya, begitupun pada pengaruh interaksi hanya terdapat pada parameter tinggi tanaman pengamatan 8 mst. Pendapat Xue, (2007 dalam Yudisthira *et al.*, 2013) umur yang lebih tua mencerminkan bahwa kemampuan beradaptasi tanaman dengan lingkungan semakin baik, semakin cepat tanaman beradaptasi maka semakin baik pula pertumbuhan dan hasilnya.

Pada parameter komponen hasil terlihat bahwa jumlah polong, jumlah biji pertanaman,

bobot biji pertanaman pengaruh perlakuan jenis varietas berbeda nyata diantara sesamanya, sementara untuk pengaruh jenis gulma diantara gulma *A. conyzoides* dan *B. alata* tidak berbeda nyata kecuali pada parameter bobot 100 biji, walaupun tidak berbeda nyata secara statistik uji lanjut Duncan 5 %, namun pengaruh dari jenis gulma *A. conyzoides* terhadap parameter yang diuji dari data yang ada menunjukkan bahwa nilai dari tiap-tiap parameter komponen hasil jumlahnya lebih sedikit hasilnya bila dibandingkan dengan pengaruh jenis gulma *B. alata*. Hal ini disebabkan karena Gulma *A. conyzoides* Linn, merupakan salah satu dari sekian banyak gulma yang dapat menekan pertumbuhan tanaman budidaya. *A. conyzoides* seringkali populasinya lebih dominan dibandingkan gulma lainnya dalam suatu lahan. *A. conyzoides* mempunyai alelopati, keadaan di mana suatu gulma atau bahan tanaman mengeluarkan eksudat kimia yang dapat menekan pertumbuhan tanaman/tumbuhan lainnya (Sukman dan Yakup, 1991). Hasil penelitian Xuan *et al* (2004) bahwa penggunaan daun *A. conyzoides* dengan dosis 2 ton/ha dapat menekan sampai 75 % pertumbuhan beberapa gulma pada tanaman padi. Selanjutnya kemampuan daun *A. conyzoides* sebagai alelopati diidentifikasi karena adanya asamfenolik yang dapat menghambat pertumbuhan beberapa tanaman budidaya.

Penghambatan terhadap tanaman karena alelopati yang terkandung di dalam cairan perasan daun *A. conyzoides*, yaitu senyawa fenol dapat menghambat enzim pertumbuhan Indol asetat (IAA) dan giberelin (GA) (Sastroutomo, 1990). Aktivitas GA diketahui berperan di dalam merangsang pertumbuhan, sehingga apabila enzim tersebut terhambat maka pertumbuhan juga terhambat, dan dalam hal ini tanaman kedelai akan terhambat. Penghambatan lebih besar pada tanaman lebih muda karena aktivitas enzim pertumbuhan umumnya sangat aktif pada tanaman muda dibandingkan tanaman yang lebih dewasa. Hasil penelitian Aini (2008) juga menunjukkan penghambatan akibat pemberian ekstrak *A. conyzoides* yang mempunyai senyawa alelopati dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Selanjutnya hasil penelitian Javaaurora (2010) dalam Hafsah, dkk (2012) menjelaskan bahwa pemberian *A. conyzoides* dapat menghambat pertumbuhan kacang hijau. Pada Tabel 5 diketahui bahwa pengaruh alelopati dua spesies gulma *A. conyzoides* dan *B. Alata* terhadap sejumlah parameter komponen hasil yang diamati pada kedelai

dengan ukuran benih yang berbeda, memberikan perbedaan yang nyata pada setiap taraf perlakuan varietas, begitu juga perlakuan kontrol pada taraf jenis gulma memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap efek alelopati. Hal ini membuktikan bahwa semakin kecil ukuran benih maka akan semakin mudah terganggu. Kaitannya dengan peristiwa ini, jenis kedelai Gepak Kuning (k1) terganggu oleh adanya pengaruh alelopati yang dihasilkan oleh gulma. Menurut Sutopo (2004), bobot atau ukuran benih mempengaruhi pertumbuhan dan produksi benih, karena semakin besar ukuran benih maka semakin besar pula energinya dan diduga lebih cepat beradaptasi terhadap lingkungan dan keberadaan gulma. Diduga benih dengan ukuran besar lebih tahan terhadap efek alelopati jika dibandingkan dengan benih yang berukuran kecil.

Kesimpulan dan Saran

1. Percobaan pot bertingkat ini memberikan informasi bahwa hampir sebagian besar parameter yang diamati pada komponen pertumbuhan memperlihatkan pengaruh perlakuan ukuran benih varietas yang dicobakan tidak berbeda nyata, kecuali pada pengamatan jumlah daun 8 mst komponen pertumbuhan, dimana varietas Grobogan mempunyai jumlah daun yang lebih banyak dibandingkan kedua jenis varietas lainnya, begitupun pada pengaruh interaksi hanya terdapat pada parameter tinggi tanaman pengamatan 8 mst.
2. Jumlah polong, jumlah biji pertanaman, bobot biji pertanaman dipengaruhi oleh perlakuan jenis varietas, pengaruh jenis gulma diantara gulma *A. conyzoides* dan *B. alata* tidak menunjukkan perbedaan, kecuali pada parameter bobot 100 biji, walaupun tidak berbeda, tetapi pengaruh dari jenis gulma *A. conyzoides* terhadap komponen hasil jumlahnya lebih sedikit hasilnya bila dibandingkan dengan pengaruh jenis gulma *B. alata*
3. Disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan mencoba jenis gulma lain selain *Ageratum conyzoides* dan *Borerria alata* yang mengandung alelopati terhadap jenis varietas kedelai yang berbeda.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Kebun dan Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran yang telah mengizinkan untuk pemakaian alat dan rumah kaca tempat penelitian berlangsung serta pegawai dan staf di Rumah Kaca Fakultas Pertanian Unpad.

Daftar Pustaka

- Aini, B. 2008. Pengaruh ekstrak alang-alang (*Imperata cylindrica*), bandotan (*Ageratum conyzoides*) dan teki (*Cyperus rotundus*) terhadap perkecambahan beberapa varietas kedelai (*Glycine max* L).
- Arief. 2010. Pembibitan Kedelai. <http://epetani.deptan.go.id/budidaya/pembibitan-kedelai-55>. Diakses 8 Maret 2014.
- Balai Penelitian Tanah. 2005. Rekomendasi Pemupukan Tanaman Kedelai pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan. Balai Penelitian Tanah : Bogor.
- Carora, Wicaksono, dan H.B. Heddy. 2013. Pengaruh pemberian bioaktivator terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascolonicum* L.). Diakses pada Proton studentjournal.ub.ac.id. Diakses 28 Agustus 2008.
- Chozin, M.A. 2006. Peran Ekofisiologis Tanaman Dalam Pengembangan Teknologi Budidaya Pertanian. Orasi Ilmiah Guru Besar Tetap Ilmu Agronomi. Faperta IPB. 114 hlm.
- Damanik, A.F., Rosmayati, dan H. Hasmawi. 2013. Respons pertumbuhan dan produksi kedelai terhadap pemberian mikoriza dan penggunaan ukuran biji pada tanah salin. J. Online Agroekoteknologi Vol.1, No.2,
- Guang, X. 1997. Study on Application Techniques of Oxyfluorfen in Garlic. Proceeding, Sixteenth Asian-Pasific Weed Science Society Conference. Published by Malaysian Plant Protection Society.
- Hafsah S., M.A. Ulim, dan C. M. Nofayanti, 2012. Efek alelopati *Ageratum conyzoides* terhadap pertumbuhan sawi. Jurnal Floratek. 8(4)18-24.
- Inderjit dan K.I Keating. 1999. Allelopathy: principles, procedures, processes, and promises for biological control. dalam: Sparks DL (ed). *Adv Agron* Vol 67. San Diego: Acad Pr. hlm 141-231.

- Javaaurora. 2010. Daun wedusan (*Ageratum conyzoides* L.) ternyata mampu menghambat pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun kacang hijau (*Phaseollus radiatus*). <http://erickbio.wordpress.com/2010/07/01/> (diakses 23 Maret 2014).
- Kimball.1994. Biologi Jilid 2. Erlangga: Jakarta.
- Madkar, O.R., T. Kuntohartono, S. Mangoensoekardjo. 1986. Masalah Gulma dan Pengendalian. HIGI. Bogor.
- Purwanto dan T. Agustono. 2010. Kajian fisiologi tanaman kedelai pada kondisi cekaman kekeringan dan berbagai kepadatan gulma teki. Jurnal Agrosains 12(1): 24-28.
- Qasem, J. and C.L.R. Foy. 2001. Weed allelopathy, its ecological impacts and future prospects: a review. Journal Crop. Prod. 4:43-119.
- Rice, E.L. 1984. Allelopathy. Second Edition Acad. Press N.Y.
- Roesmiyanto, F., Kasyadi, Suyamto, E. Retnarningsih dan S. Yuniastuti, 1999. Teknologi budidaya kedelai dalam Makalah Seminar Gema Palagung Jawa Timur. BPTP Karangploso, Malang.
- Sastroutomo, 1990. Ekologi Gulma. Jakarta. PT Gramedia Pustaka Utama. Hal. 142.
- Smith, R.G.D. 1985. Ecology and Field Biology. 2nd Ed. Harper and Row. New York. Evanson San Fransisco. London Pp 169
- Sukman, Y. dan Yakub. 1999. Gulma dan Teknik Pengendaliannya. Fakultas Pertanian Unsri Palembang. 157 hlm.
- Susilo, E. 2004. Penerapan Sistem Budidaya dan Cara Pengendalian gulma pada Kacang Kedelai (*Glycine max* (L) Merr) dan Padi (*Oriza sativa* L) dalam Pola Tumpangsari. Thesis Sekolah Pasca Sarjana IPB.
- Sutopo, L. 2004. Teknologi Benih (edisi revisi). Raja Grapindo Persada. Jakarta.
- Utomo, I.H., P. Lontoh, Rosilawati dan Handayarningsih. 1986. Kompetisi Teki dan Gelang dengan Tanaman Hortikultura. Prosiding Konferensi VIII HIGI. Bandung.
- Xuan, T.D., N.H. Honh, T. Ediji, and T.D. Khanh. 2004. Paddy weed control by higher plants from Southeast Asia. Crop. Prot. Journal. 23:255-26.
- Yudisthira, Roviq dan Wardiyanti. 2013. Pertumbuhan dan produktivitas sawi pak choy (*Brasica rapa* L.) pada umur transplanting dan pemberian mulsa organik. <http://protan.studentjournal.ub.ac.id>. Diakses tanggal 8 Agustus 2014.

Suminar, E. · I. R. D. Anjarsari · A. Nuraini · Hapizhah

Pertumbuhan dan perkembangan tunas nilam var. Lhoukseumawe dari jenis eksplan dengan sitokinin yang berbeda secara *in vitro*

Shoot growth and development of patchouli plant var. Lhoukseumawe in different of explant types and cytokinin through *in vitro*

Diterima : 15 September 2015/Disetujui : 15 Oktober 2015 / Dipublikasikan : Oktober 2015

©Department of Crop Science, Padjadjaran University

Abstract The aim of this research was to find out the method of patchouli micropropagation through using different explant types and cytokinin concentration *in vitro*. The experiment was carried out at Seed Technology Tissue Culture Laboratory, Faculty of Agriculture, University of Padjadjaran from March until June 2012. A factorial Randomized Complete Design was used in this experiment, consisted of two factors and three replications. The first factor was explant type: single node, shoot apex, and leaf. The second factor was type and concentration of cytokinin: 0 mg L⁻¹, 0,5 mgL⁻¹ BAP, 1,0 mgL⁻¹ BAP0,5 mgL⁻¹ zeatin, and 1,0 mgL⁻¹ zeatin. The result of the experiment showed that apex explant with 0,5 mgL⁻¹ BAP has the best number of shoots, height of shoot, fresh weight, and number of leaves at 12 wai (week after inoculation).

Keywords: BAP · Explant · Patchouli · In vitro · Zeatin

Sari Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan metode perbanyakan tanaman nilam melalui teknik *in vitro* dengan menggunakan jenis eksplan serta jenis dan konsentrasi sitokinin yang berbeda. Percobaan dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Benih Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran dari bulan Maret sampai dengan Juni 2012. Rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap pola faktorial yang terdiri dua faktor dan tiga kali ulangan. Faktor pertama

adalah tipe eksplan (mata tunas, pucuk, dan daun). Faktor kedua adalah tipe dan konsentrasi sitokinin (0 mg L⁻¹, 0,5 mgL⁻¹ BAP, 1,0 mgL⁻¹ BAP0,5 mgL⁻¹ zeatin, and 1,0 mgL⁻¹ zeatin). Hasil percobaan menunjukkan bahwa eksplan pucuk dengan penggunaan 0.5 mg L⁻¹ menghasilkan jumlah tunas, tinggi tunas, bobot segar dan jumlah daun tertinggi pada 12 msi (minggu setelah inokulasi).

Kata kunci: BAP · Eksplan · Nilam · *In vitro* · Zeatin

Pendahuluan

Tanaman nilam (*Pogostemon cablin* Benth) merupakan salah satu tanaman penghasil minyak atsiri yang dapat dipergunakan untuk kepentingan farmasi terutama untuk industri parfum dan aroma terapi. Hingga saat ini, di pasar internasional Indonesia merupakan pemasok minyak nilam terbesar berkisar 85 % dengan rata-rata volume ekspor 1.057 t/tahun (Wahyudi dan Ermianti, 2012). Berdasarkan informasi dari Asosiasi Minyak Atsiri Indonesia yang menyebutkan bahwa produksi minyak nilam Indonesia tahun 2011 menurun dibandingkan tahun 2010 dimana pada tahun 2011 produksi minyak nilam sebanyak 800 ton, sedangkan tahun 2010 mampu memproduksi hingga 1.000 ton (Rahmat 2011), selain itu rendahnya kualitas minyak nilam salah satunya disebabkan oleh kemungkinan bibit yang ditanam bukan varietas unggul, sehingga rendemen minyak nilam yang dihasilkan relatif rendah (Yuhono dan Suhirman 2006).

Salah satu upaya peningkatan kualitas minyak ini diantaranya dapat dilakukan dengan penggunaan bibit unggul yang memiliki kualitas

Dikomunikasikan oleh Y. Maxiselly

Suminar, E¹ · I.R.D. Anjarsari¹ · A. Nuraini¹ · Hapizhah²

¹ Dept. Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Unpad

² Alumni Program Sarjana Agroteknologi Unpad

Korespondensi: suminarerni@yahoo.com

minyak yang diinginkan, namun ketersediaan jumlah bibit unggul yang tersedia masih terbatas. Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pertanian hanya mampu menyediakan benih sebar dari kultivar Sidikalang, Tapak Tuan dan Lhokseumawe sebanyak 22.000 setek dalam satu kali produksi dengan tenggang waktu penyediaan selama 5 bulan, dibandingkan dengan kebutuhan bibit yang diperlukan petani yaitu sebanyak 451.840.000 setek/tahun benih tersebut sangat kurang mencukupi (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2007).

Metode alternatif untuk perbanyak bibit unggul dalam waktu yang relatif singkat dapat dilakukan melalui kultur jaringan. Salah satu usaha yang dilakukan untuk perbanyak bibit nilam adalah dengan teknik kultur jaringan. Keuntungan penyediaan benih melalui kultur jaringan diantaranya dapat mengeliminir penyakit (bebas dari mikroba/virus) dalam jumlah besar dan seragam (Hadipoentyanti, 2010). Keberhasilan dalam perbanyak secara *in vitro* ditentukan oleh banyak faktor diantaranya jenis eksplan dan zat pengatur tumbuh (Swamy *et al.* 2010; Hua *et al.* 2014; Norrizah *et al.* 2012).

Bahan dan Metode

Penelitian dilakukan di Laboratorium Kultur Jaringan Teknologi Benih Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran pada bulan Maret 2012 sampai dengan bulan Juni 2012.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental berupa Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial yang terdiri dari 15 perlakuan. Dalam setiap perlakuan dilakukan tiga kali ulangan dan setiap ulangan terdiri dari dua unit percobaan yang berisi masing-masing satu buah eksplan. Media dasar yang digunakan adalah media dasar MS. Jumlah keseluruhan bahan percobaan yang dipergunakan adalah 90 unit percobaan. Urutan perlakuan sebagai berikut : Faktor I adalah jenis eksplan (a) terdiri dari 3 taraf, yaitu : a_1 : mata tunas, a_2 : pucuk, dan a_3 : potongan daun, sedangkan faktor II adalah jenis dan konsentrasi sitokinin (s), terdiri dari 5 taraf, yaitu : s_0 (kontrol); s_1 (0,5 mgL⁻¹ BAP); s_2 (1,0 mg L⁻¹ BAP); s_3 (0,5 mg L⁻¹ zeatin); s_4 (1 mg L⁻¹). Biakan disimpan pada temperatur 22-25 °C pada intensitas cahaya 1000 lux selama 16 jam setiap hari.

Hasil dan Pembahasan

Jumlah Tunas. Penggunaan eksplan mata tunas, tunas pucuk dan daun pada 12 mst, terlihat bahwa pemberian 0,5 mgL⁻¹ BAP menghasilkan jumlah tunas yang lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan sitokinin lainnya, namun pada eksplan daun pemberian 0,5 mgL⁻¹ BAP tidak berbeda nyata dengan pemberian 1 mgL⁻¹ zeatin. Pemberian 0,5 mgL⁻¹ BAP dengan menggunakan eksplan mata tunas menghasilkan jumlah tunas yang lebih banyak walaupun tidak berbeda nyata dengan menggunakan eksplan tunas pucuk, sementara pada pemberian 1 mgL⁻¹ zeatin dengan menggunakan eksplan daun justru menghasilkan jumlah tunas yang lebih banyak.

Tabel 1. Rata-rata Jumlah Tunas pada Eksplan dengan Jenis dan Konsentrasi Sitokinin yang Berbeda.

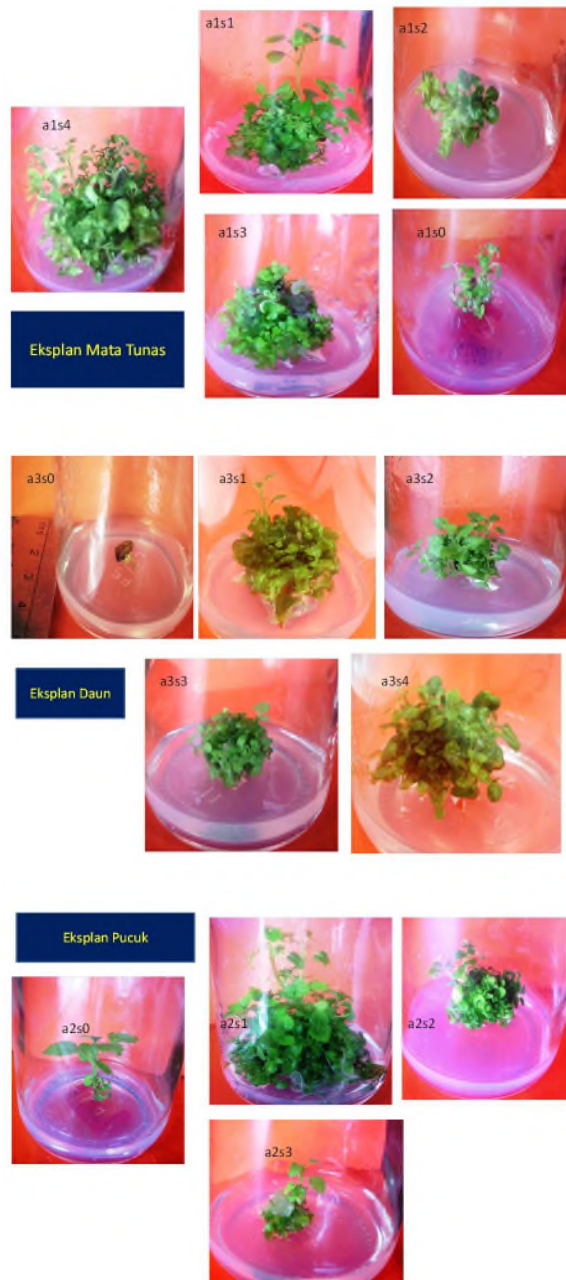
Perla- kuan	Jumlah Tunas 12 mst (buah)				
	Jenis dan Konsentrasi Sitokinin (s)				
Jenis Eksplan (a)	s_0	s_1	s_2	s_3	s_4
a_1	8,33 a D	32,83 a A	13,5 a C	9,58 b D	18,92 b B
a_2	5,31 a D	30,92 ab A	14,89 a B	11,17 b C	16,47 b B
a_3	1,72 b D	28,08 b A	11,92 a C	19,08 a B	30,11 a A

Keterangan : Angka yang ditandai huruf kapital yang sama (arah horizontal) dan huruf kecil yang sama (arah vertikal) tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5 %.

Pertumbuhan tunas asal eksplan pucuk dan daun lebih rendah daripada eksplan mata tunas, diduga tidak adanya dominansi apikal pada eksplan mata tunas sehingga pertumbuhan tunas lateral tidak terhambat, sejalan dengan pernyataan Malek *et al.* (2007) yang melaporkan bahwa eksplan mata tunas lebih mampu meningkatkan jumlah tunas dibandingkan dengan menggunakan eksplan pucuk.

Pemberian BAP pada konsentrasi 1 mgL⁻¹ menghasilkan jumlah tunas yang lebih sedikit dibandingkan dengan penggunaan BAP konsentrasi 0,5 mgL⁻¹ (Gambar 1), hal ini menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi BAP dapat menurunkan jumlah tunas. Sejalan dengan penelitian Norrizah *et al.* (2012) yang melaporkan

bahwa peningkatan konsentrasi BAP justru tidak meningkatkan jumlah tunas yang terbentuk karena setelah mencapai kadar optimal, peningkatan kadar BAP menghambat pertumbuhan tunas.



Gambar 1. Pertumbuhan Eksplan Mata Tunas, Pucuk, dan Daun.

Pemberian jenis sitokinin zeatin masih belum mampu memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan pemberian jenis sitokinin BAP. Zeatin pada konsentrasi yang

rendah yaitu $0,5 \text{ mgL}^{-1}$ menghasilkan jumlah tunas yang sedikit sementara BAP pada konsentrasi $0,5 \text{ mgL}^{-1}$ telah mampu menghasilkan jumlah tunas tertinggi jumlahnya. BAP ternyata memiliki efektivitas yang lebih baik daripada zeatin dalam perbanyakan tunas. Wattimena dkk. (1992) menyatakan bahwa BAP pada tanaman secara fisiologis mendorong pembelahan sel, morfogenesis dan pertunasan, selain itu menurut Ghanti *et al.* (2003) BAP dapat menekan terjadinya dominasi apikal dan memecahkan dormansi tunas lateral.

Penggunaan zeatin terlihat lebih efektif setelah eksplan 12 mst (Tabel 1) yaitu pada konsentrasi 1 mgL^{-1} dengan penggunaan eksplan daun (Gambar 1). Hal ini menunjukkan bahwa pada eksplan daun akan beregenerasi menghasilkan tunas yang lebih banyak jika dikulturkan pada media yang mengandung zeatin dengan konsentrasi yang lebih tinggi yaitu 1 mgL^{-1} . Zeatin konsentrasi tinggi dapat menekan efek inhibitor ABA yang ada di daun (Ella dan Zapatta, 1991).

Jumlah Daun. Tabel 2 menunjukkan bahwa pada penggunaan eksplan mata tunas (a_1) dan tunas pucuk (a_2), pemberian $0,5 \text{ mgL}^{-1}$ BAP (b_1) menghasilkan jumlah daun yang lebih dibandingkan perlakuan sitokinin lainnya, sementara pada eksplan daun (a_3) pemberian 1 mgL^{-1} zeatin (b_4) menghasilkan jumlah daun yang lebih banyak namun tidak berbeda nyata dengan pemberian $0,5 \text{ mgL}^{-1}$ BAP. Pemberian $0,5 \text{ mgL}^{-1}$ BAP menghasilkan jumlah daun yang lebih banyak untuk semua jenis eksplan, sementara pada pemberian 1 mgL^{-1} zeatin dengan menggunakan eksplan daun menghasilkan jumlah daun yang lebih banyak dibandingkan penggunaan eksplan mata tunas dan tunas pucuk.

Penambahan sitokinin jenis BAP lebih efektif dari pada zeatin dalam mendorong sel-sel meristem pada eksplan untuk membelah dan mempengaruhi sel lainnya untuk berkembang menjadi tunas dan membentuk daun. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Ahanhanzo *et al.* (2010) yang melaporkan bahwa pemberian BAP dibandingkan dengan zeatin lebih efektif dalam merangsang pembentukan morfologi eksplan terutama dalam pembentukan daun. Jenis eksplan juga berpengaruh terhadap peningkatan jumlah daun karena kandungan hormon endogen yang berbeda.

Respon eksplan terhadap pemberian ZPT dipengaruhi oleh genotipe, hormon dan umur eksplan (Chakravarthi *et al.* 2010).Pemberian

sitokinin pada eksplan mata tunas dan tunas pucuk menghasilkan jumlah daun yang lebih banyak dibandingkan dengan eksplan daun. Diduga kandungan hormon sitokinin endogen pada eksplan mata tunas dan tunas pucuk lebih tinggi dari pada eksplan daun. Bushra *et al.* (2009) menyatakan bahwa eksplan mata tunas dan tunas pucuk memiliki kandungan sitokinin endogen yang cukup tinggi, sehingga dengan pemberian sitokinin yang rendah telah mampu beregenerasi dengan baik menghasilkan tunas dan daun.

Tabel 2. Jumlah Daun yang Dihasilkan dari Berbagai Jenis Eksplan dengan Penggunaan Sitokinin yang Berbeda.

Perla- kuan	Jumlah Daun (helai)				
	Jenis dan Konsentrasi Sitokinin (s)				
Jenis Eksplan (a)	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄
a ₁	41,42 a C	150,44 a A	91,44 ab B	56,25 b C	96,58 b B
a ₂	37,75 a D	163,17 a A	101,67 a B	69,00 b C	91,92 b B
a ₃	11,67 b C	143,83 a A	77,33 b B	91,00 a B	163,11 a A

Keterangan : Angka yang ditandai huruf kapital yang sama (arah horizontal) dan huruf kecil yang sama (arah vertikal) tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5 %.

Tinggi Tunas. Eksplan mata tunas (a₁) dan tunas pucuk (a₂) perlakuan kontrol (b₀) menghasilkan tunas yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan sitokinin lainnya, sedangkan pada eksplan daun (a₃) pemberian 0,5 mgL⁻¹ BAP (b₁) juga menghasilkan tunas yang lebih tinggi namun tidak berbeda nyata dengan pemberian 1 mgL⁻¹ BAP (b₂). Perlakuan kontrol dengan menggunakan eksplan mata tunas dan tunas pucuk menghasilkan tunas yang lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan eksplan daun.

Penggunaan eksplan mata tunas dan tunas pucuk dengan perlakuan s₀ (tanpa sitokinin) menghasilkan tunas yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan sitokinin lainnya, sementara pada eksplan daun pemberian 1 mgL⁻¹ zeatin menghasilkan tunas yang lebih tinggi. Perlakuan kontrol dengan menggunakan eksplan mata tunas dan tunas pucuk menghasilkan tunas yang lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan eksplan daun, sementara pada

pemberian 1 mgL⁻¹ zeatin dengan menggunakan eksplan daun menghasilkan tunas yang lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan eksplan mata tunas dan tunas pucuk.

Tabel 3. Rata-rata Tinggi Tunas dengan Jenis Eksplan dan Konsentrasi Sitokinin yang Berbeda.

Perla- kuan	Tinggi Tunas 12 mst (cm)				
	Jenis dan Konsentrasi Sitokinin (b)				
Jenis Eksplan (a)	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄
a ₁	2,99 a A	2,28 a B	0,89 a D	0,61 a D	1,77 a C
a ₂	3,01 a A	2,20 a B	0,99 a D	0,72 a D	1,46 b C
a ₃	0,29 b C	1,78 b B	0,73 a B	0,85 a B	1,86 a A

Keterangan: Angka yang ditandai huruf kapital yang sama (arah horizontal) dan huruf kecil yang sama (arah vertikal) tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5 %.

Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa perlakuan kontrol pada eksplan mata tunas dan tunas pucuk yang rata-rata menghasilkan tunas tunggal (jumlah tunas yang sedikit) justru menghasilkan tunas yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan jenis sitokinin lainnya yang menghasilkan tunas majemuk. Terjadinya korelasi yang negatif antara jumlah tunas dengan tinggi tunas ini dipengaruhi oleh pembagian nutrisi. Semakin banyak tunas yang dihasilkan dalam satu botol kultur maka akan semakin besar terjadi kompetisi tunas-tunas terhadap unsur hara yang berada dalam media, sehingga nutrisi yang didapatkan oleh tiap-tiap tunas sedikit (Nasser and Khalifah, 2004).

Pemberian BAP dalam konsentrasi 0,5 mgL⁻¹ meskipun menghasilkan jumlah tunas yang lebih banyak pada semua jenis eksplan, ternyata mampu menghasilkan tunas yang lebih tinggi dibandingkan dengan pemberian zeatin dalam konsentrasi 0,5 mgL⁻¹. Pada zeatin untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas tunas akan menjadi lebih baik daripada pemberian BAP membutuhkan konsentrasi yang lebih tinggi lagi. Hal ini kembali membuktikan bahwa zeatin memiliki keefektifan yang lebih rendah dari BAP pada tanaman nilam varietas Lhokseumawe. Hasil penelitian ini tidak sesuai dengan pendapat Wattimena dkk (1992) bahwa zeatin cukup digunakan dalam jumlah sedikit dan memiliki efektivitas yang tinggi dalam rege-

nerasi tunas dibandingkan dengan jenis sitokinin lainnya. Hasil percobaan menunjukkan bahwa pemberian 1 mgL⁻¹ BAP justru menghasilkan tunas yang pendek, hal ini sejalan dengan hasil penelitian Shagufta *et al.* (2007) yang melaporkan bahwa BAP pada konsentrasi yang rendah dapat meningkatkan tinggi, namun pada konsentrasi yang tinggi BAP justru mengurangi tinggi tunas.

Bobot Segar. Pertumbuhan dicirikan dengan bertambahnya berat yang *irreversible*, sehingga pengukuran berat segar tanaman dapat mewakili variabel pertumbuhan tanaman yang dikulturkan. Pada 12 mst, penggunaan eksplan mata tunas (a₁) dan tunas pucuk (a₂) pemberian 0,5 mgL⁻¹ BAP (b₁) menghasilkan nilai bobot segar yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan sitokinin lainnya, sementara pada eksplan daun (a₃) pemberian 0,5 mgL⁻¹ BAP menghasilkan nilai bobot segar yang lebih tinggi namun tidak berbeda nyata dengan pemberian 1 mgL⁻¹ zeatin (b₄).

Tabel 4. Rata-rata bobot Segar Tunas (g) dengan penggunaan Berbagai Jenis Eksplan dan Sitokinin.

Perla- kuan	Bobot Segar (g)				
	Jenis dan Konsentrasi Sitokinin (s)				
Jenis Eksplan (a)	s ₀	s ₁	s ₂	s ₃	s ₄
a ₁	0,35 a D	3,32 a A	0,58 a D	1,42 a C	1,96 b B
a ₂	0,24 a D	2,48 b A	0,98 a C	1,40 a B	1,52 c B
a ₃	0,06 a D	2,79 b A	0,56 a C	1,70 a B	2,60 a A

Keterangan : Angka yang ditandai huruf kapital yang sama (arah horizontal) dan huruf kecil yang sama (arah vertikal) tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5 %.

Pemberian 0,5 mgL⁻¹ BAP dengan menggunakan eksplan mata tunas menghasilkan nilai bobot segar yang lebih tinggi dibandingkan penggunaan eksplan tunas pucuk dan daun, sementara pada pemberian 1 mgL⁻¹ zeatin dengan menggunakan eksplan daun justru menghasilkan nilai bobot segar yang lebih tinggi dibandingkan penggunaan eksplan mata tunas dan tunas pucuk (Tabel 4.).Eksplan mata tunas dengan pemberian 0,5 mgL⁻¹ BAP menghasilkan bobot segar yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya dan pening-

katan bobot segar pada eksplan mata tunas juga sejalan dengan tingginya nilai rata-rata jumlah tunas dan jumlah daun Hal ini berarti bahwa interaksi antara eksplan mata tunas dengan 0,5 mgL⁻¹ BAP sesuai untuk meningkatkan metabolisme sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan (regenerasi) nilam var. Lhokseumawe *in vitro*.

Penggunaan BAP dengan konsentrasi yang lebih tinggi yaitu 1 mgL⁻¹ menyebabkan pertumbuhan eksplan terhambat yang ditandai dengan rendahnya bobot segar nilam. Vescovi *et al.* (2012) melaporkan bahwa pada konsentrasi sitokinin yang tinggi dapat terjadi *apoptosis* pada eksplan yang disebabkan jika sel eksplan mengalami aktivitas yang meningkat sehingga pertumbuhan eksplan akan menjadi lambat bahkan terhenti.

Kesimpulan dan Saran

1. Jenis eksplan, jenis dan konsentrasi sitokinin berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tunas nilam varietas Lhoukseumawe secara *in vitro* terlihat pada peubah jumlah tunas, tinggi tunas, jumlah daun, dan bobot segar.
2. Penggunaan eksplan mata tunas dengan pemberian 0,5 mgL⁻¹ BAP menghasilkan jumlah tunas, jumlah daun, dan bobot segar yang terbaik.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih disampaikan kepada Direktur Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan melalui Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Padjadjaran yang telah mendanai kegiatan ini melalui Program Penelitian Hibah Bersaing Program Desentralisasi Universitas Padjadjaran Tahun 2012.

Daftar Pustaka

- Ahanhanzo, C., Ch. B. Gandonou, A. Agbidinounkoun, A. Dansi and C. Agbangla. 2010. Effect of two cytokinins in combination with acetic acid α -Naphthalene on yams (*Dioscorea spp.*) genotypes response to *in*

- vitro* morphogenesis. African Journal of Biotechnology Vol. 9(51), pp. 8837-8843.
- Bushra, Z., N. A. Abbasi, T. Ahmad, and I. A. Hafiz. 2009. Effect of explant sources and different concentrations of plant growth regulators on in vitro shoot proliferation and rooting of avocado (*Persea americana* Mill.) cv. 'Fuerte'. Pak. J. Bot., 41 (5) : 2333-46.
- Chakravarthi D.V.N., Indukuri V., Goparaju U.A., Yechuri V. 2010. Effect of genotype, explant and hormonal concentration on in vitro response of eggplant. Not Sci Biol 2(3): 77-85.
- Direktorat Jendral Perkebunan. 2007. Nilam. Statistik Perkebunan Indonesia 2003-2006.
- Ella, E. S., F. J. Zapatta. 1991. Effect of abscisic acid and zeatin on plant regeneration Using leaf explant of *Oryza sativa* L. 'Nona Bokra'. Philipp J. Crop Sci 16 (1) : 3-6.
- Ghanti, K. S., B. Govindaraju, R. B. Venugopal, S. Ramgopal, C. P. Kaviraj, Jabeen, Arvind., and S. Rao. 2004. High frequency shoot regeneration from *Phyllanthus amarus* Schum. and Thonn. Indian J. of Biotech. Vol 3: 103 - 107.
- Hadipoentyanti, E. 2010. Perbanyak Benih Nilam Veritas Unggul Sidikalang (Produksi Minyak ≥ 300 kg/ha), Sehat dan Murah Hasil Kultur Jaringan (30 % dari Biaya Standar). Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik. Bogor.
- Hua J., Cheng D.Z., Hong H. 2014. Effect of explant types and plant growth regulators on direct regeneration in medicinal plant 'Pogostemon cablin'. Plant Omics. Vol. 7 (5): 322-327.
- Malek, M. A., M. A. Barimiah, M. Al-Amin, D. Khanam and M. Khatun. 2007. In vitro regeneration in pointed gourd. Bangladesh J. Agril. Res. 32(3) : 461 - 471.
- Nasser, S. and Al-Khalifah. 2004. The Role of Biotechnology in Developing Plant Resources in Desert Environment. International Conference on Water Resources and Arid Environment.
- Norrizah, S.M., W.N. Hidayah, S. Aminah, S. Ruzaina, and P. Faezah. 2012. Effect of medium strenght and hormones concentration on regeneration of *Pogostemon cablin* using nodes eksplan. Asian J. of Biotech. Vol. 4 (1) : 46 - 52.
- Rahmat R.A. 2011. Nilam aceh primadona Pasar. <http://www.harianaceh.co/read/2011/11/26/22702/nilam-aceh-primadona-pasar>. Diakses tanggal 12 Oktober 2015.
- Shagufta, N., A. Ali, F. Ahmad, Siddique, and J. Iqbal. 2007. Multiple shoot formation from different explants of chick pea (*Cicer arietinum* L). Pak. J. Bot., 39(6): 2067-2073.
- Swamy M.K., S. Balasubramanya, M. Anuradha. 2010. *In vitro* multiplication of *Pogostemon cablin* Benth. through direct regeneration. African J. Biotech. Vol. 9(14) : 2069-2075.
- Vescovi, M., M. Riefler, M. Gessuti, O. Novak, T. Schmulling and F. Lo Schiavo. 2012. Programmed cell death induced by high levels of cytokinin in Arabidopsis cultured cells is mediated by the cytokinin receptor CRE1/AHK4. J. Exp. Bot. 63(7): 2825-32.
- Wahyudi A., Ermiati. 2012. Prospek Pengembangan Industri Minyak Nilam di Indonesia. Bunga Rampai Inovasi Tanaman Atsiri Indonesia. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Bogor. Hal 1-6.
- Wattimena, G.A., L.W. Gunawan, N.A. Mattjik, E. Syamsudin, N. M. Armini, dan A. Ernawati 1992. Bioteknologi Tanaman. Tim Laboratorium Kultur Jaringan Tanaman, PAU Bioteknologi IPB. hal 12 - 75.
- Yuhono JT., Suhirman S. 2006. Status Penguasaan Minyak Atsiri dan Faktor-faktor Teknologi Pasca Panen yang Menyebabkan Rendahnya Rendemen Minyak. Bul. Littro Vol. XVII (2) : 79 -90.

Wahyudin, A. · T. Nurmala · R. D. Rahmawati

Pengaruh dosis pupuk fosfor dan pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil kacang hijau (*Vigna radiata* L.) pada ultisol Jatiningor

The effect of phosphor and liquid organic fertilizer to plant growth and mung bean (*Vigna radiata* L.) yield on ultisols Jatiningor

Diterima : 15 September 2015/Disetujui : 15 Oktober 2015 / Dipublikasikan : Oktober 2015
©Department of Crop Science, Padjadjaran University

Abstract The objective of the experiment was to determine the dosage of phosphorus fertilizer and liquid organic fertilizer on the growth and yield of mungbean (*Vigna radiata* L.). The experiment conducted at the Experimental Station of The Agricultural Faculty, Universitas Padjadjaran, West Java. A randomized block design (RBD) was used in this experiment with nine treatments and three replications. The several treatment was applied namely 50 kg ha⁻¹ phosphorus fertilizer + 0 L ha⁻¹ liquid organic fertilizer, 50 kg ha⁻¹ phosphorus fertilizer + 4 L ha⁻¹ liquid organic fertilizer, 50 kg ha⁻¹ phosphorus fertilizer + 8 L ha⁻¹ liquid organic fertilizer, 75 kg ha⁻¹ phosphorus fertilizer + 0 L ha⁻¹ liquid organic fertilizer, 75 kg ha⁻¹ phosphorus fertilizer + 4 L ha⁻¹ liquid organic fertilizer, 75 kg ha⁻¹ phosphorus fertilizer + 8 L ha⁻¹ liquid organic fertilizer, 100 kg ha⁻¹ phosphorus fertilizer + 0 L ha⁻¹ liquid organic fertilizer, 100 kg ha⁻¹ phosphorus fertilizer + 4 L ha⁻¹ liquid organic fertilizer, 100 kg ha⁻¹ phosphorus fertilizer + 8 L ha⁻¹ liquid organic fertilizer. The results of this experiment showed that the treatment of 50 kg phosphorus fertilizer and 8 L ha⁻¹ liquid organic fertilizer was significience the grain weight per plot of 298,68 gr and average yield per hectare of 0,99 t ha⁻¹.

Keywords: Mungbean · Phosphorus fertilizer · Liquid organic fertilizer

Sari Percobaan ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis pupuk fosfor dan pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.). Percobaan dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, Jatiningor, Jawa Barat. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan sembilan perlakuan dan diulang tiga kali yaitu 50 kg ha⁻¹ pupuk fosfor + 0 L ha⁻¹ pupuk organik cair, 50 kg ha⁻¹ pupuk fosfor + 4 L ha⁻¹ pupuk organik cair, 50 kg ha⁻¹ pupuk fosfor + 8 L ha⁻¹ pupuk organik cair, 75 kg ha⁻¹ pupuk fosfor + 0 L ha⁻¹ pupuk organik cair, 75 kg ha⁻¹ pupuk fosfor + 4 L ha⁻¹ pupuk organik cair, 75 kg ha⁻¹ pupuk fosfor + 8 L ha⁻¹ pupuk organik cair, 100 kg ha⁻¹ pupuk fosfor + 0 L ha⁻¹ pupuk organik cair, 100 kg ha⁻¹ pupuk fosfor + 4 L ha⁻¹ pupuk organik cair, 100 kg ha⁻¹ pupuk fosfor + 8 L ha⁻¹ pupuk organik cair. Hasil percobaan menunjukkan bahwa perlakuan pupuk fosfor 50 kg dan pupuk organik cair 8 L ha⁻¹ menghasilkan bobot biji per petak sebesar 298,68 gr dan hasil rata-rata per hektar sebesar 0,99 t ha⁻¹.

Kata kunci : Kacang hijau · Pupuk fosfor · Pupuk organik cair

Pendahuluan

Kacang hijau merupakan salah satu bahan pangan yang banyak dibudidayakan beberapa negara Asia seperti Indonesia, Thailand, Filipina dan India. Tanaman ini, termasuk tanaman yang banyak dibutuhkan oleh masyarakat karena kegunaan dan rasanya yang enak. Di Indonesia, kacang hijau menempati posisi ketiga sebagai

Dikomunikasikan oleh A. W. Irwan

Wahyudin, A.¹ · T. Nurmala¹ · R. D. Rahmawati²

¹ Dept. Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Unpad

² Alumni Program Sarjana Agroteknologi Unpad

Korespondensi : agus.wahyudin@unpad.ac.id

tanaman kacang-kacangan yang banyak dibudidayakan setelah kedelai dan kacang tanah. Kacang hijau memiliki kelebihan yaitu, dapat tahan pada kekeringan dan dapat tumbuh pada kondisi tanah yang kurang subur.

Permintaan untuk tanaman kacang hijau belum mencapai titik jenuh, hal ini dilihat dari permintaan yang setiap tahun terus meningkat, namun permasalahan yang dihadapi pada budidaya kacang hijau di Indonesia antara lain rendahnya produksi dan produktivitas. Kendala tersebut dapat dikurangi dengan pemakaian bibit unggul dan perbaikan teknologi. Salah satu bibit unggul yang bisa digunakan adalah kacang hijau varietas Vima-1 yang memiliki kelebihan umur genjah dan tahan penyakit embun tepung.

Selain itu kendala yang dihadapi adalah tidak terpenuhinya areal pertanaman yang dikehendaki oleh kacang hijau yakni tanah yang subur, gembur dan banyak mengandung bahan organik. Tanah yang tergolong kurang subur salah satunya adalah tanah Ultisols yang memiliki beberapa permasalahan dalam pemanfaatannya yakni ketersediaan P dalam tanah rendah.

Pemupukan dengan fosfor merupakan salah satu cara mengelola tanah Ultisols, karena disamping kadar P rendah, juga terdapat unsur-unsur yang dapat menyerap fosfor yang ditambahkan. Menurut penelitian pemberian fosfor untuk kacang hijau telah berhasil meningkatkan hasil kering panen, jumlah polong per tanaman, biji per polong, bobot 1000 butir, hasil biji dan biomassa total (Mitra *et al.*, 1999), sedangkan tidak adanya penambahan P pada kacang hijau pada akhirnya akan menurunkan hasil dan kualitas tanaman.

Menurut hasil penelitian bahwa sebagian besar lahan pertanian intensif telah mengalami penurunan produktivitas lahan, terutama terkait dengan sangat rendahnya kandungan C-organik dalam tanah yaitu sekitar <2 %, sedangkan untuk memperoleh produktivitas optimal dalam budidaya dibutuhkan C-organik lebih dari 2 % (Hartatik dan Setyorini, 2012). Salah satu cara meningkatkan kandungan C-organik adalah dengan penambahan bahan organik yang dapat diaplikasikan melalui pupuk organik dan jenis pupuk yang digunakan dapat berbentuk padat ataupun cair.

Pupuk organik cair merupakan pupuk yang diperoleh dari hasil pelarutan sejumlah mikroba dan unsur dari bahan organik yang telah mengalami proses fermentasi padat, kemudian dilanjutkan dengan proses fermentasi secara aerob

atau anaerob. Pemberian Pupuk Organik Cair pada kacang hijau dapat membantu menyuplai unsur hara organik yang dibutuhkan oleh kacang hijau dalam proses pertumbuhan hingga proses pembentukan polong isi.

Menurut penelitian Renasari,dkk (2013) pemberian pupuk organik cair pada dosis 10 cc/L pada tanaman kacang hijau berpengaruh nyata terhadap peningkatan jumlah cabang per tanaman, berat 100 biji dan hasil polong per tanaman.

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh kombinasi yang tepat mengenai penambahan pupuk fosfor dan pupuk organik cair yang mempunyai pengaruhnya paling baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau.

Bahan dan Metode

Percobaan dilaksanakan di Kebun Percobaan Ciparanje, Fakultas pertanian Universitas Padjadjaran Jatinangor, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat yang berada pada ketinggian tempat 763 mdpl dengan tipe curah hujan C₃ menurut klasifikasi Oldeman dan jenis tanah Ultisol. Penelitian ini dimulai pada bulan Mei 2014 sampai dengan bulan Juli 2014.

Benih kacang hijau kultivar Vima-1 yang digunakan berasal dari Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian, Malang. Pupuk N, P, K Tunggal (Urea 46 % N, SP-36 36 % P₂O₅, KCl 60 % K₂O), Pupuk organik Cair. Pestisida yang digunakan adalah insek-tisida dengan bahan aktif lamda sihalotrin dengan konsentrasi 2,5 ml L⁻¹, fungisida berbahan aktif mankozeb 80 % dengan konsentrasi 2 g L⁻¹ dan Furadan.

Penanaman kacang hijau dilakukan dengan sistem tugal sebanyak 2 biji/lubang dengan kedalaman 3-5 cm dan jarak tanam 25 x 25 cm. Pemberian pupuk N diberikan sebanyak 2 kali yaitu pada awal tanam sebanyak 1/3 dosis pupuk, pemupukan kedua sebanyak 2/3 dosis pupuk N, Pupuk P dan K diberikan pada saat tanam.

Pupuk organik cair diberikan dengan interval memupuk selama 2 minggu, yaitu pada saat tanaman berumur 2 mst, 4 mst dan 6 mst dengan dosis sesuai perlakuan. Pupuk organik cair diencerkan dengan 1 liter air. Pupuk diaplikasikan dengan cara disiramkan pada setiap lubang tanam kacang hijau dengan dosis sesuai perlakuan.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan acak Kelompok (RAK) dan

terdiri dari 9 perlakuan, dengan 3 kali ulangan yang terdiri dari : (A) 50 kg SP-36 ha⁻¹ + 0 L ha⁻¹ POC, (B) 50 kg SP-36 ha⁻¹ + 4 L ha⁻¹ POC, (C) 50 kg SP-36 ha⁻¹ + 8 L ha⁻¹ POC, (D) 75 kg SP-36 ha⁻¹ + 0 L ha⁻¹ POC, (E) 75 kg SP-36 ha⁻¹ + 4 L ha⁻¹ POC, (F) 75 kg SP-36 ha⁻¹ + 8 L ha⁻¹ POC, (G) 100 kg SP-36 ha⁻¹ + 0 L ha⁻¹ POC, (H) 100 kg SP-36 ha⁻¹ + 4 L ha⁻¹ POC, (I) 100 kg SP-36 ha⁻¹ + 8 L ha⁻¹ POC. Uji statistik yang digunakan adalah uji F dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf uji 5 %.

Pengamatan komponen pertumbuhan meliputi tinggi tanaman dan indeks luas daun. Pengamatan komponen hasil dan hasil meliputi jumlah cabang produktif, jumlah polong isi per tanaman, jumlah polong hampa per tanaman, jumlah biji per polong, rata-rata bobot 100 butir, bobot biji per tanaman, bobot biji per petak, indeks panen.

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis tanah sebelum percobaan, menunjukkan bahwa Ultisol memiliki tingkat kemasaman sebesar 5,67 dengan kriteria agak masam dan tingkat kemasaman potensial (pH KCl) sebesar 4,41. Kandungan C organik dengan kriteria rendah yaitu sebesar 1,16 %, N total sebesar 0,26 %, kandungan C/N tergolong sangat rendah yaitu 4. Kandungan P₂O₅ total dengan kriteria sangat rendah yaitu 9,82 mg/100g, K₂O total (13,43 mg/100 g), P₂O₅ tersedia dengan kriteria rendah (6,13 ppm), kejenuhan basa dengan kriteria sedang (52,47 %), Fe total dengan kriteria tinggi (70625,93 ppm).

Curah hujan selama percobaan pada bulan Mei 2014 sebesar 31,5 mm, bulan Juni sebesar 104,5 mm dan bulan Juli sebesar 101,5 mm. Kebutuhan air untuk tanaman kacang hijau hanya kritis pada awal pertumbuhannya hingga fase pembungaan atau selama 30 hari. Kebutuhan minimalnya pada masa kritis setara dengan curah hujan 100 mm per bulan. Curah hujan pada saat awal percobaan kurang mendukung untuk pertumbuhan optimal tanaman kacang hijau, curah hujan pada bulan Mei tergolong sangat rendah hal ini sangat berpengaruh pada pertumbuhan tanaman.

Suhu udara rata-rata selama percobaan pada bulan Mei 2014 sebesar 23 °C, bulan Juni 2014 sebesar 23,2 °C dan bulan Juli 2014 sebesar 22 °C. Keadaan iklim yang optimum untuk tanaman kacang hijau adalah daerah yang memiliki suhu

25-27 °C, sedangkan suhu pada saat percobaan kurang sesuai dengan suhu optimum yang dibutuhkan tanaman kacang hijau, hal ini dapat disebabkan karena ketinggian lahan yang digunakan untuk percobaan tergolong dataran medium dengan ketinggian 763 mdpl. Kacang hijau masih dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik di dataran rendah sampai 500 mdpl. Di daerah dengan ketinggian 750 mdpl keatas masih dapat tumbuh dengan baik, namun hasil produksinya cenderung rendah.

Kelembaban udara rata-rata selama percobaan mulai dari bulan Mei 2014 adalah 80 %, bulan Juni 82 %, dan bulan Juli sebesar 81%. Kelembaban yang dikehendaki oleh tanaman kacang hijau adalah 50-89 %. Kelembaban pada saat percobaan cenderung cocok dengan kelembaban yang dikehendaki oleh tanaman kacang hijau, sebab apabila suhu terlalu tinggi maka akan memengaruhi penyebaran penyakit.

Hama yang menyerang pertanaman kacang hijau antara lain belalang (*Valanga nigricornis* Burn.), kepik cokelat (*Riptorus linearis* F.), hama penggerek polong (*Maruca testulalis*) dan ulat jengkal (*Chrysodeixis chalcites*). Belalang pada umumnya memakan daun dan cabang hingga patah akibat gigitannya, serangan belalang terjadi pada saat tanaman berumur sekitar 3-5 mst. Gejala serangan belalang menyebabkan daun berlubang, rata-rata serangan tergolong rendah dengan intensitas sebesar 5 % sehingga tidak menimbulkan kerusakan yang berarti.

Serangan kepik coklat terjadi pada awal fase generatif sampai panen yaitu 4-6 mst, gejala yang disebabkan oleh serangan kepik coklat adalah pertumbuhan polong dan perkembangan biji terhambat sehingga polong dan biji kempes kemudian polong mengering dan akhirnya gugur. Serangan pada fase pengisian biji menyebabkan biji berwarna hitam dan busuk, sedangkan pada fase pematangan polong menyebabkan biji keriput. Rata-rata serangan kepik coklat sebesar 16 % dan terjadi pada saat pengisian polong yang menyebabkan banyaknya polong hampa pada tanaman.

Serangan hama yang memengaruhi kualitas maupun kuantitas produksi tanaman kacang hijau adalah hama penggerek polong (*Maruca testulalis*) yang menyerang pada saat masa pematangan polong atau pada umur 5-8 mst. Polong yang terserang akan terdapat lubang-lubang bulat kecil, bijinya habis dimakan dan larva biasanya terdapat di dalam polong. Serangan hama penggerek polong ini mencapai 25 %. Pengendalian hama

penggerek polong ini dengan cara mengambil lalu memusnahkan larva telur dan imago serta dengan pengendalian kimiawi menggunakan insektisida Curacron 500 EC pada 4 mst dan 6 mst.

Serangan ulat jengkal (*Chrysodeixis chalcites*) pada tanaman kacang hijau menyebabkan bercak-bercak putih pada daun dan menyebabkan daun terserang habis dan hanya tinggal beberapa tulang daunnya saja. Intensitas serangan larva ulat jengkal sebesar 10 %. Serangan ulat jengkal terjadi pada stadia vegetatif dan generatif, larva ulat jengkal aktif pada malam hari dan berpindah tempat. Pengendalian hama ini adalah dengan mengambil lalu memusnahkan ulat yang ditemukan di lahan percobaan.

Penyakit yang menyerang tanaman kacang hijau adalah bercak daun yang disebabkan oleh cendawan *Cercospora sinensis* dan penyakit embun tepung atau *powdery mildew* yang disebabkan oleh cendawan *Oidium* sp. Pada awal serangan penyakit bercak daun terjadi pada daun tua, lalu bercak menyebar ke seluruh daun, ukuran bercak berbentuk bulat dan tidak beraturan dan menyerang pada saat tanaman berumur 5-8 mst dengan rata-rata luas serangan 38 %. Gejala penyakit embun tepung dapat dilihat dari permukaan daun, batang, dan polong. Penyakit ini sangat berpengaruh pada proses fotosintesis tanaman dan pada lahan percobaan penyakit hanya menyerang pada bagian daun saja. Tanda tanaman yang terserang penyakit embun tepung yaitu adanya tepung yang berwarna putih yang merupakan miselium, penyakit ini menginfeksi pada umur 5-8 mst dengan rata-rata luas serangan 24 %. Pengendalian dilakukan dengan menggunakan fungisida Dithane M-45 pada saat 5 mst.

Gulma yang dominan tumbuh selama percobaan adalah Jampang pahit (*Paspalum conjugatum*), Rumput teki (*Cyperus rotundus*), putri malu (*Mimosa pudica*), dan Bayam-bayaman (*Amaranthus spinosus*). Gulma tersebut tumbuh di sekitar pertanaman sejak tanaman berumur 1 mst hingga tanaman memasuki tahap generatif. Pengendalian gulma yang dilakukan pada percobaan ini yaitu dengan pengendalian secara mekanis dan manual dengan mencabut gulma yang tumbuh dengan menggunakan tangan dan kored. Penyiangan dilakukan selama 2 minggu sekali apabila dilihat lahan sudah banyak ditumbuhi oleh gulma, penyiangan tersebut diharapkan dapat mengurangi adanya perebutan unsur hara pada saat awal fase vegetatif.

Tinggi tanaman merupakan indikator pertumbuhan yang digunakan untuk mengukur pengaruh lingkungan atau perlakuan yang diterapkan, karena tinggi tanaman merupakan ukuran pertumbuhan yang paling mudah dilihat (Sitompul dan Guritno, 1995).

Berdasarkan hasil statistik pada Tabel 1 diketahui bahwa pada umur 2 dan 4 mst penambahan pupuk P dan pupuk organik cair tidak berbeda nyata pada setiap perlakuan pada pengamatan 2 dan 4 mst. Pada umur 6 mst perlakuan F memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap perlakuan C dan E namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan A, B, D, G, H, I.

Tabel 1. Pengaruh Penambahan Pupuk P dan Pupuk Organik Cair terhadap Komponen Pertumbuhan.

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)			Indeks Luas Daun
	2 mst	4 mst	6 mst	
A	5,93 a	3,83 a	15,46 abc	3,83 a
B	6,33 a	3,98 a	15,43 abc	3,98 a
C	5,92 a	4,61 ab	13,90 a	4,61 ab
D	6,14 a	4,09 a	15,70 abc	4,09 a
E	5,72 a	4,17 a	14,83 ab	4,17 a
F	6,08 a	4,88 abc	19,46 c	4,88 abc
G	5,58 a	3,75 a	17,60 abc	3,75 a
H	5,55 a	5,60 bc	16,40 abc	5,60 bc
I	5,63 a	6,13 c	18,63 bc	6,13 c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5 %.

Hasil percobaan menunjukkan tinggi tanaman lebih rendah dari deskripsi tanaman hal ini disebabkan karena kandungan bahan organik tanah terutama kandungan C-organik yang rendah. Kandungan C-organik dalam tanah percobaan sebesar 1,16 padahal sebaiknya kandungan C-organik tidak boleh kurang dari 2. Fosfat penting dalam proses pembelahan jaringan meristem. Pada tanah percobaan yang cenderung masam, kemungkinan terjadinya fiksasi P oleh Fe menjadi semakin besar (Aisyah dkk., 2006). Jika P meningkat maka akan turut pula meningkatkan pembelahan sel yang dapat berpengaruh terhadap tinggi tanaman (Mosse, 1981).

Berdasarkan hasil analisis statistik pada Tabel 1 diketahui bahwa penambahan pupuk P dan pupuk organik cair menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata antar perlakuan A, B,

C, D, E, F, G dan H namun memberikan pengaruh yang nyata terhadap perlakuan I.

Indeks luas daun merupakan parameter yang menunjukkan potensi tanaman untuk melakukan proses fotosintesis dan produktivitas di lapangan. Menurut Goldsworthy dan Fisher (1992), beberapa hal yang memengaruhi besarnya ILD adalah kerapatan tanaman dan penyediaan hara terutama penyediaan unsur nitrogen yang sangat memengaruhi besarnya luas daun. Unsur N dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan luas daun (Gardner dkk, 1991).

Berdasarkan hasil analisis statistik pada Tabel 2 diketahui bahwa penambahan pupuk P dan pupuk organik cair terhadap cabang produksi menunjukkan pengaruh tidak nyata pada setiap perlakuan terhadap cabang produktif. Perlakuan F cenderung menunjukkan nilai cabang produktif yang lebih besar namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Cabang produktif adalah cabang dari batang pada tanaman yang menghasilkan bunga yang kemudian menjadi bakal biji atau buah. Salah satu faktor yang memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan cabang produktif adalah unsur hara. Tidak adanya perbedaan yang nyata pada setiap perlakuan diduga karena unsur hara P dari pupuk fosfor kurang efektif diserap oleh tanaman pada masa awal fase generatif.

Berdasarkan hasil analisis statistik pada Tabel 2 diketahui bahwa penambahan pupuk P dan pupuk organik cair menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata antar perlakuan terhadap jumlah polong isi per tanaman. Pengaruh pemberian pupuk P dan pupuk organik cair belum mampu meningkatkan jumlah polong isi secara signifikan, hal ini disebabkan karena adanya faktor penyerapan unsur hara yang kurang akibat sukar larutnya unsur P dalam tanah sehingga proses pembentukan biji tidak maksimal. Penyebab sukar larutnya P dipengaruhi oleh rendahnya curah hujan pada masa pembentukan biji yaitu dengan rata-rata hanya 3,5 mm.

Berdasarkan hasil analisis statistik pada Tabel 2 diketahui bahwa penambahan pupuk P dan pupuk organik cair menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata antar perlakuan namun pada perlakuan E dan H memberikan pengaruh yang nyata namun. Jenis tanaman kacang-kacangan sebagian besar kehilangan polong-polong mudanya setelah proses penyerbukan. Kehilangan polong tersebut dapat mengurangi hasil potensial jika dibandingkan

kalau struktur-struktur tersebut tidak hilang atau hampa. Selain itu dalam percobaan di lapangan, kehilangan hasil dapat diakibatkan karena adanya gangguan dari hama penggerek polong dengan serangan mencapai 25 %.

Tabel 2. Pengaruh Penambahan Pupuk P dan Pupuk Organik Cair terhadap Komponen Hasil.

Perlakuan	Jumlah Cabang Produktif	Jumlah Polong Isi	Jumlah Polong Hampa	Jumlah Biji Per Polong	Rata-rata Bobot 100 Butir (g)
A	3,73 a	6,6 a	1,60 ab	7,32 a	5,43 a
B	3,73 a	7,2 a	0,60 ab	7,66 ab	5,73 ab
C	3,86 a	9,4 a	1,60 ab	8,13 ab	6,10 b
D	3,53 a	8,7 a	0,86 ab	8,85 ab	5,92 ab
E	3,73 a	6,1 a	0,46 a	9,33 b	5,59 ab
F	4,26 a	9,0 a	0,86 ab	8,84 ab	5,69 ab
G	3,60 a	7,0 a	1,06 ab	8,85 ab	5,46 a
H	4,00 a	9,2 a	4,00 b	9,03 ab	5,68 ab
I	3,73 a	8,1 a	3,53 ab	7,79 ab	5,50 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5 %.

Berdasarkan hasil analisis statistik pada Tabel 2 diketahui bahwa penambahan pupuk P dan pupuk organik cair menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata antar perlakuan namun pada perlakuan A dan E memberikan pengaruh yang nyata. Faktor penentu jumlah biji sangat kompleks, diantaranya adalah faktor lingkungan. Faktor lingkungan berpengaruh pada laju perkembangan terutama suhu dan laju pertumbuhan yaitu penyinaran yang bergabung untuk menentukan jumlah biji dari setiap polong yang pada akhirnya akan dipanen.

Berdasarkan hasil analisis statistik pada Tabel 2 diketahui bahwa penambahan pupuk P dan pupuk organik cair menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata antar perlakuan namun pada perlakuan C memberikan pengaruh yang nyata terhadap perlakuan A, G, dan I. Adanya penuaan pada tanaman serta serangan hama menyebabkan penyerapan air, unsur hara dan fotosintesis menjadi terbatas, sehingga perkembangan polong dan biji menjadi terhambat (Dwijoseputro, 1990). Ukuran polong yang kecil menghasilkan biji yang kecil pula, sehingga berat biji menjadi relatif kecil dan rata-rata bobot 100 biji menjadi tidak berbeda.

Berdasarkan hasil analisis statistik pada Tabel 3 diketahui bahwa penambahan pupuk P dan pupuk organik menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata antar perlakuan terhadap bobot biji per tanaman. Namun perlakuan H

cenderung menunjukkan nilai bobot kering tanaman yang lebih besar namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pengaruh perlakuan pupuk P dan pupuk organik cair terhadap bobot biji per tanaman tidak berbeda nyata dapat disebabkan karena tanaman kurang suplai karbohidrat hasil fotosintesis dan hanya sedikit yang dapat dimanfaatkan untuk pengisian buah (Theodore and Plaxton, 1993).

Tabel 3. Pengaruh Penambahan Pupuk P dan Pupuk Organik Cair Terhadap Hasil.

Perlakuan	Bobot Biji per Tanaman	Bobot Biji per Petak	Indeks Panen
A	3,00 a	228,78 ab	1,26 ab
B	3,62 a	228,70 ab	0,68 a
C	4,07 a	298,68 b	1,05 ab
D	4,33 a	228,79 ab	0,72 ab
E	2,94 a	172,32 a	1,38 b
F	4,25 a	262,08 ab	0,74 ab
G	3,02 a	155,26 a	0,77 ab
H	4,53 a	227,02 ab	0,88 ab
I	3,53 a	227,46 ab	1,11 ab

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak Berbeda nyata pada uji Duncan 5 %.

Berdasarkan hasil analisis statistik pada Tabel 3 diketahui bahwa penambahan pupuk P dan pupuk organik menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata antar perlakuan terhadap bobot biji per petak. Namun pada perlakuan C memberikan pengaruh yang nyata terhadap perlakuan E dan G. Hasil bobot biji per petak yang rendah dapat dipengaruhi oleh ketinggian tempat, tempat yang digunakan pada percobaan termasuk dataran medium, sedangkan biasanya untuk varietas Vima-1 ditanam di dataran rendah dengan tinggi sekitar 550 mdpl. Sehingga menyebabkan panen mengalami keterlambatan dan panen tidak serempak, jika pada deskripsi tanaman waktu panen sekitar 57-60 hari tetapi saat di lapangan waktu panen 80 hari dengan waktu berbunga 2 kali secara bertahap.

Berdasarkan hasil analisis statistik pada Tabel 3 diketahui bahwa penambahan pupuk P dan pupuk organik menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata antar perlakuan terhadap bobot biji per petak. Namun pada perlakuan D menunjukkan angka lebih besar jika dibandingkan

dengan perlakuan lainnya. Berpengaruh tidak nyata perlakuan POC yang diberikan terhadap berat kering tanaman disebabkan curah hujan yang rendah, maka ketersediaan air bagi tanaman kurang memenuhi kebutuhan tanaman sehingga POC yang diberikan tidak dapat tersuplai dengan baik. Ketersediaan air berkurang mengakibatkan penurunan pertumbuhan tanaman. Menurut Jumin (1988) bahwa fungsi air bagi tanaman sebagai bahan yang penting dalam proses fotosintesis dan pengangkutan.

Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat pengaruh dosis pupuk P dan pupuk organik cair memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan kacang hijau yaitu tinggi tanaman pada 6 mst dan indeks luas daun, sedangkan untuk pengamatan komponen hasil dan hasil memberikan pengaruh pada jumlah polong hampa, jumlah biji per polong, rata-rata bobot 100 butir, bobot biji per petak dan indeks panen.
2. Pemberian dosis pupuk P dan pupuk organik cair dengan dosis 50 kg SP-36 ha⁻¹ + 8 L ha⁻¹ POC memberikan pengaruh lebih baik terhadap bobot biji per petak yaitu sebesar 298,68 g/petak atau 0,99 ton/ha.

Saran perbaikan pada pelaksanaan penelitian ini antara lain :

1. Perlu adanya penelitian lebih lanjut pada varietas kacang hijau lainnya dengan jenis tanah yang berbeda dengan menggunakan dosis pupuk P dan organik cair yang sama untuk melihat perbandingan pertumbuhan dan hasil.
2. Perlu adanya pengamatan data curah hujan sebelum tanam sehingga dapat diketahui waktu yang cocok untuk menanam kacang hijau di lahan kering.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini dibiayai oleh Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran melalui skema Hibah Kompetitif Fakultas Pertanian 2014.

Daftar Pustaka

- Aisyah D, T. Kurniatin, S. Mariam, B. Joy, M. Damayanti, T. Syammusa, N. Nurlaeni, A. Yuniarti, E. Trinurani, dan Y. Machfud. 2006 . Kesuburan Tanah dan Pemupukan. RR Print. Bandung.
- Dwidjoseputro, D. 1990. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce dan R.L. Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. (Penerjemah Herawati S). UI Press. Jakarta.
- Goldsworthy, P.R. dan N.M Fisher. 1996. Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik (Penerjemah Tohari). GMU Press. Yogyakarta.
- Hartatik, W., dan D. Setyorini. 2012. Pemanfaatan pupuk organik untuk meningkatkan kesuburan tanah dan kualitas tanaman. Diakses pada <http://balittanah.litbang.deptan.go.id> tanggal 19 Februari 2014.
- Jumin, H.B. 1988. Ekologi Tanaman. Rajawali Press. Jakarta
- Mitra, S., S.K. Rhattacharya, M. Datta and S. Banik. 1999. Effect of variety, rock phosphate and phosphate solubilizing bacteria on growth and yield of green gram in acid soils of Tripura. Environmental Economics 17: 926-930.
- Mosse, B. 1981. Vascular Arbuscular Mycorrhiza Research for Tropical Agriculture. Institute of Tropical Agriculture and Human Resources University of Hawaii. Hawaii.
- Renasari, Novita, Priyono., Aryantoro, dan Hadi. 2013. Pengaruh jenis bahan organik dan konsentrasi pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau. Diakses pada <http://ejournal.unisridigilib.ac.id> tanggal 27 Maret 20
- Sitompul, M dan B. Guritno. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Theodore M.E. and W.C Plaxton. 1993. Metabolic adaptations of plant respiration to nutritional phosphate deprivation. Plant Physiol. 101: 339-344.

Widayat, D. · R. G. Yustisiyanika

Pengaruh dosis herbisida glifosat terhadap gulma, pertumbuhan, dan hasil tiga kultivar kedelai (*Glycine max* (L.) pada sistem tanpa olah tanah (TOT)

Effect of glyphosate herbicides dose on weeds growth and yield of three cultivars of soybean in no tillage system

Diterima : 15 September 2015/Disetujui : 15 Oktober 2015 / Dipublikasikan : Oktober 2015
©Department of Crop Science, Padjadjaran University

Abstract The purpose of this experiment was determine the interaction effect between glyphosate herbicide dosage and cultivars of soybean on weeds, growth and yield of soybean. The experiment was conducted at the experimental station Ciparanje, Padjadjaran University, Jatinangor, Sumedang. The experiment design used was Randomized Block Design with Factorial pattern consisting of two factors and three replications. The first factor was cultivars of soybean consisting of three : Tidar, Burangrang, and Slamet. The second factors was glyphosate herbicide dosage consisting of three levels : 1,5 l/ha, 3,0 l/ha, and 4,5 l/ha. The result of this experiment showed that there was no interaction between variants of Soybean and glyphosate herbicide dosage on dry weight weed, height of plan at 2 and 4 weeks after planting, growth of soybean 2-4 weeks after planting and yield components. There was effect on height of plan at 6 and 8 weeks after planting, growth of soybean 4-6 and 6-8 weeks after planting.

Keywords : Age of soybean · Weed · Dosage · Glyphosate herbicide

Sari Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh interaksi antara dosis herbisida Glifosat dan kultivar kedelai terhadap gulma, pertumbuhan, dan hasil tanaman kedelai. Percobaan dilakukan di Kebun Percobaan Saung Meeting Ciparanje Universitas Padjadjaran Jatinangor, Kabupaten Sumedang. Rancangan percobaan

yang digunakan adalah rancangan acak kelompok pola faktorial yang terdiri dari dua faktor dan diulang 3 kali. Faktor yang pertama adalah kultivar kedelai yang terdiri dari tiga yaitu kultivar Tidar, Burangrang, dan Slamet. Faktor yang kedua dosis herbisida glifosat yang terdiri dari 3 taraf yaitu 1,5l/ha, 3l/ha, dan 4,5l/ha. Kombinasi perlakuan kultivar dan dosis herbisida glifosat tidak memberikan pengaruh interaksi terhadap bobot kering gulma rumput, bobot kering daun lebar, bobot gulma total, tinggi tanaman 2 mst dan 4 mst, laju pertumbuhan tanaman 2 - 4 mst dan komponen hasil. Tetapi memberikan pengaruh interaksi pada tinggi tanaman umur 6 mst dan 8 mst serta pada laju pertumbuhan 4-6 mst dan 6-8 mst.

Kata kunci : Umur kedelai · Gulma · Dosis · Herbisida glifosat

Pendahuluan

Kedelai merupakan salah satu tanaman sumber protein yang penting di Indonesia. Berdasarkan luas panen di Indonesia kedelai menempati urutan ke-3 sebagai tanaman palawija setelah jagung dan ubi kayu (Suprpto, 2004).

Indonesia merupakan negara penghasil kedelai keenam terbesar di dunia. Namun dari segi produktivitasnya masih rendah, yaitu 1,1 ton/ha. Secara teoritis jika tidak ada hambatan apa pun maka potensi biologis produktivitas kedelai di Indonesia maksimum adalah 3-3,5 ton/ha. Di pihak lain, perkembangan produksi selama sepuluh tahun terakhir ternyata 73 % di antaranya berasal dari sumbangan perluasan areal panen dan 27 % dari peningkatan produktivitas (Rini Wudianto dan Adisarwanto, 2002)

Dikomunikasikan oleh F.Y. Wicaksono

Widayat, D. ¹ · R. G. Yustisiyanika ²

¹ Dept. Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Unpad

² Alumni Program Pasca Sarjana Ilmu Tanaman Unpad

Korespondensi: widayatdedi@yahoo.com

Berbagai kultivar kedelai dilepas di Indonesia, kultivar-kultivar tersebut memiliki umur panen yang berbeda-beda. Bila dikelompokkan ke dalam umur panen, kedelai memiliki tiga golongan besar yaitu : umur genjah yang memiliki waktu panen kurang dari 80 hari; umur sedang yang memiliki waktu panen 80-85 hari; dan umur dalam yang memiliki waktu panen lebih dari 85 hari.

Respon tanaman terhadap persaingan dengan gulma tergantung pada kultivar masing-masing. Setiap kultivar memiliki ketahanan yang berbeda terhadap kompetisi dengan gulma maupun dosis herbisida yang akan digunakan, dikarenakan perbedaan umur menentukan lamanya periode kritis tanaman tersebut. Semakin lama umurnya semakin panjang periode kritisnya.

Penyebab rendahnya hasil kedelai adalah infestasi gulma secara liar pada tanaman kedelai mulai dari awal fase vegetatif sampai menjelang panen. Penurunan hasil kedelai akibat infestasi gulma bila tanpa dikendalikan berkisar antara 35-60 % (Ardjasa dan Bangun, 1986 dalam A. Supriyo dkk., 1996)

Menurut Sumarni dan Wandri (2003) keberadaan gulma diantara tanaman dipengaruhi oleh sistem tanah. Pengolahan tanah merupakan pekerjaan modifikasi atau manipulasi tanah di daerah perakaran tanaman, yang secara langsung maupun tidak langsung mempunyai tujuan untuk mengendalikan gulma dan membentuk kondisi fisik tanah yang dikehendaki oleh tanaman (Nurmala, 2004). Salah satu alternatif untuk persiapan lahan yang ramah terhadap lingkungan adalah dengan sistem tanpa olah tanah (TOT). Menurut Barus (2003) pengolahan tanah dengan sistem tanpa olah tanah (TOT) yang menggunakan herbisida merupakan cara yang paling banyak dilakukan oleh para petani, karena cara ini dianggap lebih praktis dan hemat, terutama jika ditinjau dari segi kebutuhan tenaga kerja yang lebih sedikit dan waktu pelaksanaan yang relatif lebih singkat.

Sistem TOT dengan herbisida sangat efektif mengendalikan gulma dibandingkan dengan olah tanah konvensional, selain menghemat tenaga kerja, penggunaan herbisida dapat menekan pertumbuhan gulma berikutnya karena terhentannya perkecambahan biji gulma dari sisa-sisa gulma yang mati (Syngenta, 2002 dalam Fransisca Ayu Puspita Rini, 2005).

Glifosat merupakan herbisida sistemik tidak selektif sehingga mempunyai spektrum luas dalam pengendalian gulma. Senyawa

tersebut diserap melalui daun dan ditranslokasikan ke semua jaringan tumbuhan serta mempengaruhi metabolisme asam nukleat dan sintesis protein (Sastroutomo, 1992 dalam Sulastri Anggorowati dan Sumarsono, 2003).

Untuk itu perlu dilakukan penelitian mengenai pemberian berbagai dosis herbisida glifosat terhadap gulma, pertumbuhan dan hasil tiga kultivar kedelai pada sistem tanpa olah tanah (TOT).

Adapun maksud dari penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh pemberian herbisida glifosat pada berbagai tingkatan dosis terhadap gulma, pertumbuhan dan hasil tiga kultivar kedelai pada sistem tanpa olah tanah (TOT). Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan dosis herbisida glifosat yang tepat sehingga gulma dapat ditekan dan pertumbuhan serta hasil tiga kultivar tanaman kedelai maksimal pada sistem tanpa olah tanah (TOT).

Bahan dan Metode

Penelitian dilaksanakan di kebun percobaan Ciparanje Jatinangor, Kabupaten Sumedang. Ketinggian tempat ± 750 m diatas permukaan laut, jenis tanah Inceptisol dan lokasi penelitian memiliki tipe curah hujan C (agak basah) berdasarkan klasifikasi Schmidt dan Ferguson (1951).

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : benih kedelai kultivar Tidar, Burangrang, dan Slamet, herbisida Toupan 220 AS dengan bahan aktif glifosat kalium 220 g/l, pupuk urea dengan dosis 50kg/ha, KCL dengan dosis 100 kg/ha, SP 36 dengan dosis 100 kg/ha, air, insektisida Decis 2,5 EC.

Alat-alat yang digunakan dalam percobaan ini antara lain : knapsack sprayer dengan nozel kuningan, besi kuadrat (0,5 x 0,5 m) untuk analisis vegetasi, gelas ukur, cangkul, timbangan elektrik, oven, tali rafia, tugal, kantong plastik, label, mistar, kantong kertas, meteran, alat tulis.

Metode Percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak kelompok faktorial, yang terdiri dari 9 perlakuan masing-masing diulang tiga kali sehingga diperoleh 27 satuan perlakuan.

Faktor yang pertama merupakan kultivar yang terdiri dari : k1: Kultivar Tidar, k2 : Kultivar Burangrang, k3 : Kultivar Slamet

Faktor yang kedua merupakan dosis herbisida Toupan 220 AS yang terdiri dari : d1: 1,5 l/ha, d2 : 3 l/ha, d3 : 4,5/ha

Pengamatan percobaan dilakukan terdiri dari pengamatan penunjang dan pengamatan utama. Pengamatan penunjang (tidak diuji secara statistik) adalah pengamatan terhadap cuaca, serangan hama dan penyakit, komposisi gulma sebelum aplikasi glifosat dengan menghitung Nilai Jumlah Dominasi. Sedangkan pengamatan utama dilakukan terhadap data-data yang diuji secara statistik, yang meliputi : bobot kering gulma per golongan dan total, tinggi tanaman kedelai, laju pertumbuhan tanaman kedelai, jumlah polong isi pertanaman, bobot biji per hektar, dan bobot 100 biji.

Hasil dan Pembahasan

Hasil uji pada taraf 5 % terhadap bobot kering gulma rumput tidak memperlihatkan pengaruh interaksi antara kultivar kedelai dengan dosis herbisida glifosat terhadap bobot kering gulma rumput pada 2 mst, 4 mst, 6 mst dan 8 mst. Secara mandiri masing-masing kultivar kedelai dan dosis herbisida glifosat terhadap bobot kering gulma rumput tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh Dosis Herbisida Glifosat dan Kultivar Kedelai terhadap Bobot Kering Gulma Rumput pada 2 mst, 4 mst, 6 mst dan 8 mst.

Perlakuan	Bobot Kering Gulma Rumput (gram)			
	Umur (mst)			
	2	4	6	8
Kultivar Kedelai				
K ₁	1,56 a	0,87 a	3,24 a	3,54 a
K ₂	1,48 a	1,22 a	2,92 a	3,85 a
K ₃	1,15 a	1,11 a	2,60 a	3,65 a
Dosis Herbisida Glifosat				
D ₁	1,38 a	1,28 a	2,80 a	3,79 a
D ₂	1,43 a	1,02 a	2,89 a	3,82 a
D ₃	1,38 a	0,89 a	2,76 a	3,33 a

Keterangan: Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti huruf yang sama (arah vertikal) tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5 %.

Pada Tabel 1 terlihat bahwa secara mandiri perlakuan kultivar maupun dosis herbisida glifosat memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap bobot kering gulma rumput pada 2 mst, 4 mst, 6 mst dan 8 mst.

Hasil uji memperlihatkan tidak terdapat pengaruh interaksi antara kultivar kedelai dengan dosis herbisida glifosat terhadap bobot kering gulma daun lebar pada 2 mst, 4 mst, 6

mst dan 8 mst. Secara mandiri masing-masing kultivar kedelai dan dosis herbisida glifosat terhadap bobot kering gulma daun lebar tersaji pada Tabel 2.

Pada Tabel 2 terlihat bahwa secara mandiri perlakuan kultivar memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap bobot kering gulma daun lebar pada 2 mst. Sedangkan pada 4 mst, 6 mst, dan 8 mst perlakuan kultivar memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Berbeda dengan perlakuan kultivar, perlakuan dosis herbisida Glifosat tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap bobot kering gulma daun lebar pada 2 mst, 4 mst, 6 mst, dan 8 mst.

Kultivar Tidar memberikan pengaruh yang lebih tinggi terhadap bobot kering gulma daun lebar pada umur 4 mst dan 6 mst. Sedangkan pada umur 8 mst kultivar Burangrang yang memberikan pengaruh yang lebih baik tetapi tidak berbeda nyata dengan kultivar Slamet.

Tabel 2. Pengaruh Dosis Herbisida Glifosat dan Kultivar Kedelai terhadap Bobot Kering Gulma Berdaun Lebar pada 2 mst, 4 mst, 6 mst dan 8 mst.

Perlakuan	Bobot Kering Gulma Berdaun lebar (gram)			
	Umur (mst)			
	2	4	6	8
Kultivar Kedelai				
K ₁	1,84 a	52,82 b	37,04 b	28,24 a
K ₂	1,65 a	27,20 a	31,89 ab	41,17 b
K ₃	2,19 a	37,30 a	23,87 a	40,09 b
Dosis Herbisida Glifosat				
D ₁	2,57 a	39,59 a	33,69 a	36,86 a
D ₂	1,39 a	35,15 a	27,94 a	34,47 a
D ₃	1,73 a	32,59 a	31,17 a	38,17 a

Keterangan: Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti huruf yang sama (arah vertikal) tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5 %.

Hasil analisis tidak memperlihatkan pengaruh interaksi antara kultivar kedelai dengan dosis herbisida glifosat terhadap bobot kering gulma total pada 2 mst, 4 mst, 6 mst dan 8 mst. Secara mandiri masing-masing kultivar kedelai dan dosis herbisida Glifosat terhadap bobot kering gulma total tersaji pada Tabel 3.

Pada Tabel 3 terlihat bahwa secara mandiri perlakuan kultivar memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap bobot kering gulma total pada 2 mst, dan 8 mst. Sedangkan pada 4 mst dan 6 mst, perlakuan kultivar mem-

berikan pengaruh yang berbeda nyata. Berbeda dengan perlakuan kultivar, perlakuan dosis herbisida glifosat tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap bobot kering gulma total pada 2 mst, 4 mst, dan 6 mst. Perlakuan ini baru memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap bobot kering gulma total pada umur 8 mst.

Tabel 3. Pengaruh Dosis Herbisida Glifosat dan Kultivar Kedelai terhadap Bobot Kering Gulma Total pada 2 mst, 4 mst, 6 mst dan 8 mst.

Perlakuan	Bobot Kering Gulma Total (gram)			
	Umur (mst)			
	2	4	6	8
Kultivar Kedelai				
K ₁	2,61 a	56,62 b	50,38 b	46,31 a
K ₂	2,25 a	28,92 a	47,15 b	44,19 a
K ₃	2,90 a	31,53 a	27,22	43,90 a
Dosis Herbisida Glifosat				
D ₁	2,88 a	44,39 a	41,22 a	45,06 a
D ₂	2,50 a	35,00 a	41,02 a	56,61 b
D ₃	2,38 a	36,69 a	42,51 a	42,73 a

Keterangan: Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti huruf yang sama (arah vertikal) tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5 %.

Kultivar Tidar memberikan pengaruh yang lebih tinggi terhadap bobot kering gulma daun lebar pada umur 4 mst. Pada umur 6 mst kultivar ini juga memberikan pengaruh yang lebih baik tetapi tidak berbeda nyata dengan kultivar Burangrang. Dosis 3 l/ha (d2) memberikan pengaruh yang lebih tinggi terhadap bobot gulma total pada umur 8 mst.

Hasil analisis memperlihatkan tidak terdapat pengaruh interaksi antara kultivar kedelai dengan dosis herbisida glifosat terhadap tinggi tanaman kedelai pada 2 mst dan 4 mst. Sedangkan Hasil uji pada taraf 5 % terhadap tinggi tanaman kedelai pada 6 mst dan 8 mst memperlihatkan pengaruh interaksi antara kultivar kedelai dengan dosis herbisida glifosat terhadap tinggi tanaman kedelai pada 6 mst dan 8 mst.

Secara mandiri masing-masing kultivar kedelai dan dosis herbisida glifosat terhadap tinggi tanaman kedelai pada 2 mst dan 4 mst tersaji pada Tabel 4.

Pada Tabel 4 terlihat bahwa secara mandiri kultivar Burangrang memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap tinggi tanaman umur 2 mst. Begitupun pada umur 4 mst kultivar

Burangrang memberikan pengaruh yang lebih baik tetapi tidak berbeda nyata dengan kultivar Slamet. Sedangkan perlakuan dosis herbisida glifosat tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tinggi tanaman umur 2 mst dan 4 mst.

Tabel 4. Pengaruh Dosis Herbisida Glifosat dan Kultivar Kedelai terhadap Tinggi Tanaman Kedelai pada 2 mst dan 4 mst.

Perlakuan	Tinggi Tanaman Kedelai (cm)	
	Umur (mst)	
	2	4
Kultivar Kedelai		
K ₁	12,22 a	22,44 a
K ₂	15,04 c	29,17 b
K ₃	13,17 b	28,57 b
Dosis Herbisida Glifosat		
D ₁	13,35 a	25,56 a
D ₂	13,05 a	25,84 a
D ₃	14,03 a	25,78 a

Keterangan: Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti huruf yang sama (arah vertikal) tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5 %.

Pada Tabel 5 terlihat bahwa pada kultivar Tidar dosis herbisida glifosat 4,5 l/ha (d3) menghasilkan tinggi tanaman kedelai yang lebih tinggi pada umur 6 mst. Pada kultivar Burangrang perlakuan penambahan dosis tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Sedangkan pada kultivar Slamet perlakuan 4,5 l/ha (d3) menghasilkan tinggi tanaman yang lebih tinggi tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan 3,0 l/ha (d2).

Tabel 5. Pengaruh Dosis Herbisida Glifosat dan Kultivar Kedelai terhadap Tinggi Tanaman Kedelai pada 6 mst.

Kultivar Kedelai	Dosis Herbisida Glifosat (l/ha)		
	D ₁ (1,5)	D ₂ (3)	D ₃ (4,5)
K ₁	31,28 ab A	23,60 a A	36,15 b A
K ₂	32,27 a A	39,18 a B	35,41 a A
K ₃	28,83 a A	39,92 b B	44,82 b A

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai huruf kecil yang sama (arah vertikal) dan huruf kapital yang sama (arah horizontal) tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan 5 %.

Pada dosis herbisida glifosat 1,5 l/ha (d1) dan 4,5 l/ha (d2) ketiga kultivar memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata. Sedangkan dosis 3 l/ha (d2) kultivar Slamet memberikan pengaruh yang terbaik tetapi tidak berbeda nyata dengan kultivar Burangrang.

Pada Tabel 6 terlihat bahwa pada kultivar Tidar dosis herbisida Glifosat 4,5 l/ha (d3) memberikan tinggi tanaman kedelai yang lebih tinggi pada umur 8 mst tetapi tidak berbeda nyata dengan dosis 3 l/ha (d2). Pada kultivar Burangrang perlakuan penambahan dosis tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Sedangkan pada kultivar Slamet perlakuan dosis 3 l/ha menghasilkan tinggi tanaman yang lebih tinggi.

Pada dosis herbisida glifosat 1,5 l/ha (d1) dan 4,5 l/ha (d2) ketiga kultivar memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata. Sedangkan dosis 3 l/ha (d2) kultivar Slamet memberikan pengaruh yang terbaik tetapi tidak berbeda nyata dengan kultivar Burangrang.

Tabel 6. Pengaruh Dosis Herbisida Glifosat dan Kultivar Kedelai terhadap Tinggi Tanaman Kedelai pada 8 mst.

Kultivar Kedelai	Dosis Herbisida Glifosat (l/ha)		
	D ₁	D ₂	D ₃
K ₁	41,33 b A	28,57 a A	47,18 b A
K ₂	42,60 a A	41,58 a B	40,73 a A
K ₃	38,44 a A	49,82 b B	47,60 a A

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai huruf kecil yang sama (arah vertikal) dan huruf kapital yang sama (arah horizontal) tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan 5 %.

Pengaruh perlakuan terhadap hasil dan komponen hasil dapat disimak pada Tabel 7. Dari Tabel 7 dapat terlihat bahwa pada kultivar Slamet memberikan jumlah polong isi pertanaman yang lebih terbanyak tetapi tidak berbeda nyata dengan kultivar Burangrang. Dosis herbisida Glifosat 3l/ha (d2) memberikan jumlah polong isi yang terbanyak (d3).

Sedangkan untuk bobot per petak dan bobot per hektar kultivar Burangrang memberikan pengaruh yang terbaik. Dosis 3 l/ha (d2) juga memberikan pengaruh yang terbaik tetapi tidak berbeda nyata dengan dosi 4,5 l/ha (d3).

Kultivar Burangrang memberikan bobot 100 biji yang lebih besar. Sedangkan perlakuan

penambahan dosis tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap bobot 100 biji.

Tabel 7. Pengaruh Dosis Herbisida Glifosat dan Kultivar Kedelai terhadap Komponen Hasil Tanaman Kedelai.

Perlakuan	Dosis Herbisida Glyfosat			
	Jumlah polong isi per tanaman	Bobot per petak (gram)	Bobot per hektar (ton)	Bobot 100 biji (gram)
Kultivar Kedelai				
K ₁	13,64 a	94,9 a	0,95 a	12,03 a
K ₂	15,30 b	200,15 c	2,01 c	21,82 b
K ₃	15,35 b	167,76 b	1,68 b	16,06 c
Dosis Herbisida Glifosat				
D ₁	13,64 a	134,62 a	1,35 a	16,50 a
D ₂	16,86 b	165,62 b	1,66 b	16,71 a
D ₃	13,79 a	163,16 b	1,63 b	16,69 a

Keterangan: Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti huruf yang sama (arah vertikal) tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5 %.

Semua kombinasi perlakuan antara kultivar dan dosis herbisida glifosat tidak memberikan pengaruh interaksi terhadap keberadaan gulma. Infestasi gulma tetap ada walaupun aplikasi herbisida telah dilakukan. Jenis gulma yang paling dominan berada pada areal pertanaman adalah jenis gulma dari golongan berdaun lebar (Broad-leave). Hal ini disebabkan karena herbisida dengan berbahan aktif Glifosat tidak dapat mematikan biji-biji gulma dalam tanah, biji-biji gulma berdaun lebar mempunyai masa dormansi lama dalam tanah dan jumlahnya banyak, sehingga setelah aplikasi herbisida Glifosat pertanaman akan didominasi gulma berdaun lebar (Broad-leave) (Anwar M. Sabur, 2003).

Selain masih adanya infestasi gulma, kombinasi perlakuan antara kultivar dan dosis herbisida glifosat juga membuat jumlah infestasi gulma terus meningkat terutama ketika masa periode kritis telah berakhir sampai menjelang waktu pemanenan. Hal ini disebabkan karena gulma tersebut merupakan gulma yang tumbuh baru dari biji yang berkecambah, sehingga bobot kering gulma total pada setiap plot perlakuan berbeda nyata dan selalu bertambah serta akan selalu berasosiasi negatif dengan tanaman kedelai dalam hal pengambilan unsur hara, air, ruang tumbuh, CO₂, dan cahaya matahari. Selain itu penelitian ini juga dilakukan pada musim

kemarau sehingga infestasi gulmanya tidak sebanyak musim penghujan.

Kombinasi perlakuan kultivar dan dosis herbisida glifosat tidak menunjukkan adanya interaksi pada tinggi tanaman umur 2 mst dan 4 mst, hal ini disebabkan pada awal masa pertumbuhan kompetisi persaingan tinggi. Periode kritis ini diatasi dengan aplikasi herbisida glifosat pada awal penanaman sehingga jumlah gulma yang ada pada periode ini relatif rendah.

Sedangkan pada umur 6 mst dan 8 mst kombinasi perlakuan kultivar dan dosis herbisida glifosat menunjukkan adanya interaksi. Hal ini disebabkan munculnya pertumbuhan gulma baru.

Sama halnya dengan tinggi tanaman pada laju pertumbuhan tanaman interaksi antara kultivar dengan dosis herbisida glifosat tidak terjadi ketika awal penanaman (2-4 mst) hal ini dikarenakan masih dalam periode kritis sehingga persaingan dengan gulmanya masih relatif tinggi. Tetapi ketika umur lanjut (4-6 mst dan 6-8 mst) munculnya gulma-gulma baru yang tumbuh sehingga kompetisi persaingan unsur hara, air, dan cahaya antara gulma dan tanaman kedelai semakin tinggi. Hal inilah yang menyebabkan adanya interaksi antara kultivar dan dosis herbisida glifosat terhadap laju pertumbuhan tanaman 4-6 mst dan 6-8 mst).

Bobot biji per petak yang kemudian dikonversikan menjadi bobot per hektar, yang terbesar dihasilkan oleh kultivar Burangrang hal ini disebabkan karena persentase pencapaian produksi kultivar ini paling besar bila dibandingkan kultivar yang lain. Semakin besar ukuran biji sem. Selain Kultivar Burangrang dosis 3 l/ha (d2) juga memberikan bobot yang paling besar. Hal ini dikarenakan dosis ini dapat mengendalikan gulma secara optimum. Kondisi awal penanaman menentukan produktivitas dari tanaman tersebut.

Bobot 100 biji hanya di pengaruhi oleh kultivar saja. Bobot 100 biji menentukan ukuran dari biji itu sendiri. Oleh karena itu bobot seratus biji tidak dipengaruhi oleh dosis herbisida karena berasal dari kemampuan gen (internal) tanaman itu sendiri.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

1. Kombinasi perlakuan kultivar dan dosis herbisida glifosat tidak memberikan pengaruh interaksi terhadap bobot kering gulma rumput, bobot kering daun lebar, bobot gulma total, tinggi tanaman 2 mst dan 4 mst, serta komponen hasil.
2. Kombinasi perlakuan kultivar dan dosis herbisida glifosat menunjukkan adanya interaksi pada tinggi tanaman umur 6 mst dan 8 mst serta pada laju pertumbuhan 4-6 mst dan 6-8 mst.
3. Kultivar Burangrang dan dosis herbisida glifosat 3 l/ha memberikan pengaruh yang terbaik dilihat dari segi komponen hasil.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan dosis yang sama tetapi frekuensi aplikasi yang berbeda

Daftar Pustaka

- Ashton, F.M. and A.S. Craft. 1981. *Made of Action of Herbicides*. 2nd ed. John Wiley and Sons. New York.
- Gunadi A. 2006. Pengaruh kascing, pupuk kotoran ayam, dan kompos kulit buah kakao sebagai campuran media tanam terhadap bibit kakao (*Theobroma cacao* L) kultivar Upper Amazone Hybrid (UAH).
- Sabur A.M. 2003. Pengendalian gulma dengan serasah pangkasan dan rotasi herbisida di perkebunan teh. Efisiensi penggunaan herbisida glifosat pada penerapan teknologi sonic bloom. Pros. Konf. Nas. XVI HIGI Jilid 2 Bogor, 15-17 Juli.
- Supriyo A., B. Prayudi dan D. Nazemi. 1996. Pengelolaan Gulma Pada Tanaman Kedelai Pada Lahan Gambut di Kalimantan. Pros. II Konf. Nas. XII dan Seminar Ilmiah HIGI.
- Widayat D. 1996. Kemampuan berkompetisi kedelai (*Glycine max*), kacang tanah (*Arachis hypogea*) dan kacang hijau (*Vigna radiata*) terhadap teki (*Cyperus rotundus*). Jurnal Bionatura, Juli 2002. Vol. 4 No. 2. hal 118-128
- Widayat D., Sumadi dan Y. Sumekar. 2002. Pengaruh campuran herbisida pendimetalin dengan alachlor terhadap gulma pada tanaman kedelai. Jurnal Kultivasi, Vol. 1 No 2. hal 10-19

Wicaksono, F.Y. · A.W. Irwan · A. Wahyudin · L. W. Setianingrum

Pertumbuhan dan hasil gandum (*Triticum aestivum* L.) yang diberi asam salisilat dan kalsium klorida dengan selang waktu yang berbeda di dataran medium Jatinangor

Growth and yield of wheat that were treated salicylic acid and calcium chloride with different time intervals on medium land Jatinangor

Diterima : 15 September 2015/Disetujui : 15 Oktober 2015 / Dipublikasikan : Oktober 2015

©Department of Crop Science, Padjadjaran University

Abstract The objective of the research was to determine growth, yield, and quality of yield of wheat that were planted on medium land Jatinangor which were treated calcium chloride and salicylic acid with the best interval time application. The experiment was conducted from March until July 2015 at The Experimental Station of Faculty of Agriculture, University of Padjadjaran, Jatinangor with an altitude of about 750 metres above sea level. The experimental design used was Randomized Block Design which consisted of 5 treatments and replicated four times, there were A = 3 days interval of application of salicylic acid and calcium chloride, B = 6 days interval of application of salicylic acid and calcium chloride, C = 9 days interval of application of salicylic acid and calcium chloride, D = 12 days interval of application of salicylic acid and calcium chloride, and E = 15 days interval of application of salicylic acid and calcium chloride. Differences in the average value of the treatment was tested by Duncan Multiple Range Test at 5 % significance level. Graph among treatments was tested by parallel line regression test (Chow Test at 5 % significance level). The results of this research showed that there were significant different that given by one or more treatments on growth (number of tiller, chlorophyll content, and leaf area index), yield (number of productive tiller, length of panicle, and grain weight). The best interval time application of salicylic acid and calcium chloride was 9 days.

Keywords: Wheat · Calcium chloride · Salicylic acid

Sari Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan, hasil, dan kualitas hasil tanaman gandum yang maksimum di dataran medium melalui pemberian kalsium klorida dan asam salisilat dengan interval waktu yang terbaik. Percobaan dilakukan sejak Maret hingga Juli 2015 di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, Jatinangor, dengan ketinggian tempat yaitu ± 750 m di atas permukaan laut. Rancangan percobaan adalah Rancangan Acak Kelompok yang terdiri dari lima perlakuan dan diulang empat kali sehingga terdapat 20 plot percobaan. Ukuran petak percobaan yang digunakan adalah 3 m x 4 m. Adapun perlakuan yang diberikan adalah A = Aplikasi CaCl_2 dan Asam Salisilat dengan interval waktu 3 hari, B = Aplikasi CaCl_2 dan Asam Salisilat dengan interval waktu 6 hari, C = Aplikasi CaCl_2 dan Asam Salisilat dengan interval waktu 9 hari, D = Aplikasi CaCl_2 dan Asam Salisilat dengan interval waktu 12 hari, dan E = Aplikasi CaCl_2 dan Asam Salisilat dengan interval waktu 15 hari. Perbedaan nilai rata-rata perlakuan diuji dengan *Duncan Multiple Range Test* pada taraf nyata 5 %. Grafik antar perlakuan dibandingkan dengan uji kesejajaran dan keberimpitan garis regresi (uji Chow pada taraf nyata 5 %). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata yang diberikan salah satu perlakuan terhadap komponen pertumbuhan (jumlah anakan, kandungan klorofil, dan indeks luas daun), komponen hasil (jumlah malai, panjang malai, gabah isi, bobot biji per malai, dan bobot biji per tanaman). Pemberian asam salisilat dan kalsium klorida memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman gandum terbaik pada interval 9 hari.

Kata kunci : Gandum · Asam salisilat · Kalsium klorida

Dikomunikasikan oleh T. Nurmala

Wicaksono, F.Y.¹ · A.W. Irwan¹ · A. Wahyudin¹ · L. W. Setianingrum²

¹ Dept. Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Unpad

² Alumni Program Sarjana Agroteknologi Unpad

Korespondensi: fywicaksono@yahoo.com

Pendahuluan

Tanaman gandum merupakan tanaman pangan utama sebagai penghasil bahan baku industri terigu dan turunannya. Terigu merupakan makanan pokok kedua setelah beras di Indonesia. Konsumsinya pada tahun 2013 mencapai 5,4 juta metrik ton. Kebutuhan gandum yang begitu besar disuplai dengan impor gandum sebesar 6,7 juta metrik ton yang menjadikan Indonesia sebagai importir gandum terbesar ke-4 dunia setelah Mesir, Cina, dan Brazil (Aptindo, 2014). Produksi gandum dalam negeri harus ditingkatkan agar dapat mengurangi ketergantungan impor gandum.

Indonesia yang memiliki iklim tropis terbatas dalam memproduksi gandum yang berasal dari daerah subtropis. Tanaman gandum memiliki adaptasi yang baik di daerah tropis bila ditanam di dataran tinggi yang memiliki suhu rendah, namun kesulitan bersaing dengan komoditas hortikultura yang sebelumnya telah biasa dibudidayakan. Dataran medium, yaitu dataran dengan ketinggian 500-900 m dpl, sangat potensial untuk budidaya gandum karena mempunyai luas lahan pertanian yang lebih luas dibandingkan dataran tinggi. penanaman gandum di lahan kering dataran medium mempunyai permasalahan dimana suhu lebih tinggi sehingga produksi gandum tidak optimal bahkan tanaman dapat terkena stress.

Panas, kekeringan, dan kekurangan unsur hara merupakan cekaman utama yang membatasi produksi tanaman (Rawson, 1988; Entez and Flower, 1990). Kisaran suhu optimum untuk mendapatkan berat biji gandum yang maksimum adalah 15-18 °C. Temperatur yang lebih tinggi (18-30 °C) mengurangi lamanya pengisian biji dan pengurangan ini tidak dibarengi dengan peningkatan akumulasi asimilat. Akibatnya, hasil gandum akan rendah (Wardlaw *et al.*, 1989; Stone *et al.*, 1995). Menurut Schlehuber dan Tucker (1967) dikutip Tati Nurmalia (1980), perakaran bibit gandum tumbuh paling lebat pada suhu tanah antara 12-16 °C. Pada suhu tanah yang lebih tinggi, plumula lebih dahulu keluar daripada akar kecambah sehingga pertumbuhan akar agak terhambat. Pertumbuhan akar yang terhambat menyebabkan penyerapan hara tidak optimal sehingga fotosintesis dan pertumbuhan tanaman tidak optimal.

Aplikasi zat pengatur tumbuh, yaitu kalsium klorida dan asam salisilat, dapat mengurangi dampak cekaman panas pada tanaman gandum.

Wicaksono (2013) melaporkan bahwa hasil tanaman gandum terbaik diberikan oleh perlakuan aplikasi kalsium klorida 2×10^{-2} M dan asam salisilat $1,3 \times 10^{-4}$ M. Peningkatan konsentrasi kalsium klorida sampai 10^{-2} M menaikkan indeks luas daun, volume akar, kandungan klorofil, bobot malai, bobot biji, dan hasil pada taraf konsentrasi asam salisilat 0 M.

Penelitian Jiang dan Huang (2000) menyatakan bahwa kalsium (Ca^{2+}) terlibat dalam toleransi tanaman terhadap cekaman panas dengan mengatur metabolisme antioksidan dan air. Kalsium juga berperan mengatur turgor sel penjaga dan mengurangi peroksidasi lipid membran sel ketika tanaman mengalami cekaman panas. Senyawa lain yang terlibat dalam tanggapan tanaman terhadap cekaman panas adalah asam salisilat. Asam salisilat merupakan komponen penting dari jalur sinyal dalam respons terhadap resistensi sistemik dan reaksi hipersensitif (Kawano *et al.*, 1998). Pemberian asam salisilat menurunkan *thiobarbituric acid-reactive substances* (TBARS) dan kebocoran elektrolit relatif (REL) pada cekaman panas atau dingin. TBARS dan REL merupakan akibat dari peroksidasi lipid yang menyebabkan rusaknya kloroplas dan membran sel. Penurunan TBARS dan REL menunjukkan bahwa asam salisilat dapat menginduksi toleransi panas atau dingin. Ca^{2+} sitosol dalam sel mesofil juga menjadi meningkat setelah diberi perlakuan asam salisilat (Wang dan Li, 2005). Meskipun demikian, interval waktu pemberian kalsium klorida dan asam salisilat untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman gandum belum diketahui dari penelitian-penelitian yang lain.

Masalah yang dapat diidentifikasi dalam penelitian ini adalah apakah ada interval waktu yang tepat dalam pemberian kalsium klorida dan asam salisilat yang memberikan pertumbuhan, hasil, dan kualitas hasil tanaman gandum yang terbaik di dataran medium. Pengujian kalsium klorida dan asam salisilat perlu dilakukan untuk mengetahui pertumbuhan, hasil, dan kualitas hasil tanaman gandum yang maksimum di dataran medium melalui pemberian kalsium klorida dan asam salisilat dengan interval waktu yang terbaik. Manfaat penelitian ini adalah mengembangkan sains mengenai adaptasi tanaman gandum di dataran medium dengan beberapa rekayasa ekofisiologi.

Berdasarkan kerangka pemikiran, dapat dirumuskan hipotesis yaitu "hasil dan kualitas tanaman gandum yang optimal pada kondisi panas di dataran medium dapat diperoleh

dengan pemberian kalsium klorida dan asam salisilat dalam selang waktu tertentu”.

Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, Jatinangor, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat. Ketinggian tempat lokasi penelitian sekitar 750 m di atas permukaan laut (dpl), dengan tipe iklim C3 menurut klasifikasi Oldeman. Suhu rata-rata sekitar 23,8 °C. Jenis tanah di areal penelitian adalah Inseptisol dengan pH tanah 5,83. Penelitian dilaksanakan mulai Maret sampai dengan Juli 2015.

Bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah benih gandum Kultivar Dewata yang diproduksi oleh laboratorium Produksi Tanaman Faperta Unpad pada musim tanam 2014, kalsium klorida, dan asam salisilat, pupuk majemuk NPK (15-15-15), pupuk urea (45 % N), dan insektisida awal tanam yang mengandung bahan aktif karbofuran. Bahan pendukung yang lain adalah bahan untuk analisis kadar gluten, kadar protein, dan analisis tanah lengkap.

Peralatan budidaya yang dibutuhkan mulai dari persiapan lahan hingga panen adalah cangkul, kored, tugal, ember, tali, karung plastik dan peralatan penunjang lainnya. Selain itu juga digunakan beberapa peralatan pengamatan di lapang, peralatan dokumentasi, oven, timbangan, dan komputer. Sarana lain yang digunakan adalah peralatan laboratorium untuk analisis tanah dan peralatan laboratorium pascapanen untuk menganalisis kadar protein dan kadar gluten.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental yang akan dilakukan dalam lingkungan tidak terkendali. Rancangan percobaan adalah Rancangan Acak Kelompok yang terdiri dari lima perlakuan dan diulang empat kali sehingga terdapat 20 plot percobaan. Ukuran petak percobaan yang digunakan adalah 3 x 4 m. Adapun perlakuan yang diberikan adalah A = Aplikasi CaCl_2 dan asam salisilat dengan interval waktu 3 hari, B = Aplikasi CaCl_2 dan asam salisilat dengan interval waktu 6 hari, C = Aplikasi CaCl_2 dan asam salisilat dengan interval waktu 9 hari, D = Aplikasi CaCl_2 dan asam salisilat dengan interval waktu 12 hari, dan E = Aplikasi CaCl_2 dan asam salisilat dengan interval waktu 15 hari.

Aplikasi kalsium klorida dan asam salisilat dengan cara disemprot menggunakan *knapsack*

sprayer. Konsentrasi kalsium klorida yang digunakan adalah 2×10^{-2} M sedangkan konsentrasi asam salisilat yang digunakan adalah 7×10^{-5} M. Volume semprot yang digunakan untuk penyemprotan bergantung pada luas kanopi tanaman, berkisar antara 0,6-1 L larutan per petak percobaan.

Pengamatan penunjang dilakukan untuk mengetahui suhu, kelembaban, dan curah hujan selama percobaan, juga umur panen dan umur berbunga tanaman. Pengamatan utama dilakukan untuk mengetahui komponen pertumbuhan, komponen hasil, hasil, dan kualitas hasil. Komponen pertumbuhan meliputi tinggi tanaman, jumlah anakan, kandungan klorofil, dan indeks luas daun. Komponen hasil meliputi jumlah malai, panjang malai, jumlah biji per malai, jumlah gabah isi, jumlah gabah hampa, bobot 100 biji, dan bobot biji per malai. Pengamatan hasil dilakukan pada bobot biji per tanaman. Kualitas hasil meliputi ukuran biji, kadar protein, kadar gluten, dan rendemen tepung.

Uji statistik yang digunakan untuk mengetahui minimal sepasang perlakuan yang berbeda nyata adalah sidik ragam univariate pada taraf 5 %. Untuk menguji perbedaan nilai rata-rata perlakuan digunakan *Duncan Multiple Range Test* pada taraf nyata 5 % (Gasperz, 1995). Untuk membandingkan grafik antar perlakuan dilakukan uji kesejajaran dan keberimpitan garis regresi.

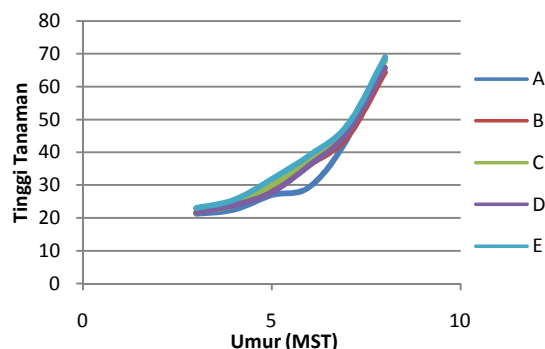
Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan pengamatan penunjang, kisaran suhu rata-rata selama percobaan adalah 21,9-23,4 °C. Suhu selama percobaan melebihi suhu optimal tanaman gandum untuk pertumbuhan dan hasil tanaman gandum. Suhu yang tinggi disebutkan dapat mengurangi lamanya pengisian biji dan mengurangi berat biji (Wardlaw *et al.*, 1989; Stone *et al.*, 1995). Kelembaban selama percobaan berkisar antara 82-90 %, sesuai dengan syarat tumbuh tanaman gandum. Curah hujan selama fase vegetatif (0-82 hst) berkisar antara 227,5-400,5 mm/bulan, sedangkan fase generatif (82-129 hst) berkisar antara 1,7-7,4 mm/bulan. Kekurangan air selama fase generatif disuplai dari penyiraman.

Umur berbunga tanaman mencapai 82 hari, sedangkan umur panen adalah 129 hari. Umur berbunga dan umur panen tanaman gandum pada deskripsi varietas di dataran tinggi masing-masing adalah 82 hari dan 129 hari. Umur berbunga dan

umur panen tanaman pada dataran medium sama dengan umur tanaman pada deskripsi varietas di dataran tinggi. Hal ini disebabkan tanaman diberi hormon gibberellin yang menghambat terjadinya penuaan (Salisbury dan Ross, 1995).

Tinggi tanaman dari umur 3-8 mst menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata berdasarkan uji kesejajaran dan keberimpitan garis regresi. Grafik tinggi tanaman dapat dilihat pada Gambar 1.



Keterangan:

Persamaan garis regresi

A $y = 0.712x^3 - 4.64x^2 + 11.438x + 13.560$ ($r^2 = 0.997$)

B $y = 0.349x^3 - 1.763x^2 + 5.604x + 18.411$ ($r^2 = 0.997$)

C $y = 0.414x^3 - 2.409x^2 + 8.288x + 14.925$ ($r^2 = 0.996$)

D $y = 0.308x^3 - 1.239x^2 + 4.207x + 18.310$ ($r^2 = 0.998$)

E $y = 0.376x^3 - 2.125x^2 + 7.882x + 16.542$ ($r^2 = 0.996$)

Matriks uji garis

	B	C	D	E
A	/	/	/	/
B		/	/	/
C			/	/
D				/

/: kedua garis sejajar atau berimpit

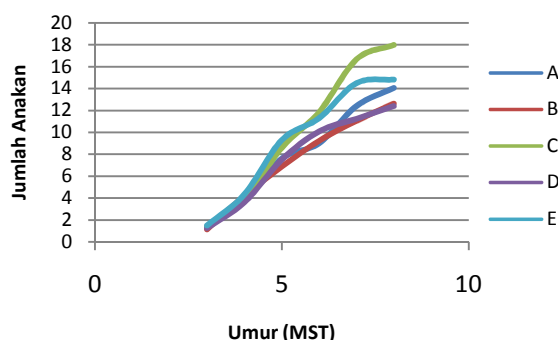
Gambar 1. Grafik Tinggi Tanaman Gandum.

Tinggi tanaman dipengaruhi oleh genetik tanaman dan lingkungan (Gardner *et al.*, 1995). Perbedaan tinggi yang tidak berbeda nyata antar perlakuan kemungkinan akibat tinggi lebih banyak dipengaruhi oleh genetik tanaman.

Pemberian asam salisilat dan kalsium klorida dengan selang waktu 9 hari memberikan jumlah anakan yang lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan yang lain berdasarkan uji kesejajaran dan keberimpitan garis regresi. Pengaruh selang waktu pemberian asam salisilat dan kalsium klorida terhadap jumlah anakan dapat dilihat pada grafik di Gambar 2.

Pemberian asam salisilat dan kalsium klorida dalam interval waktu 9 hari memberikan jumlah anakan yang lebih banyak karena asam

salisilat dan kalsium klorida mencegah kerusakan sel akibat panas dan pertumbuhan akar menjadi tidak terhambat. Jumlah anakan selama fase vegetatif dipengaruhi oleh penyerapan unsur hara. Pemberian asam salisilat dan kalsium klorida dengan interval 9 hari dapat memberikan hingga 10 anakan. Sebagai perbandingan, jumlah anakan optimum bagi gandum subtropis adalah 10 anakan atau lebih (Stapper, 2007). Pada grafik jumlah anakan, terlihat pelandaian penambahan jumlah anakan antara 4-6 mst. Hal ini disebabkan adanya cekaman panas yang menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat.



Keterangan:

Persamaan garis regresi

A $y = -0.00313x^4 + 0.0257x^3 - 0.120x^2 + 3.109x - 1.725$ ($r^2=0.991$)

B $y = 0.004x^4 - 0.0565x^3 + 0.0806x^2 + 3.124x - 1.999$ ($r^2=0.999$)

C $y = -0.027x^4 + 0.193x^3 + 0.0388x^2 + 1.745x - 0.610$ ($r^2=0.996$)

D $y = 0.089x^4 - 1.322x^3 + 6.431x^2 - 8.995x + 5.042$ ($r^2=0.999$)

E $y = 0.0203x^4 - 0.399x^3 + 2.213x^2 - 0.882x + 0.479$ ($r^2=0.992$)

Matriks uji garis

	B	C	D	E
A	X	X	X	X
B		X	X	X
C			X	X
D				X

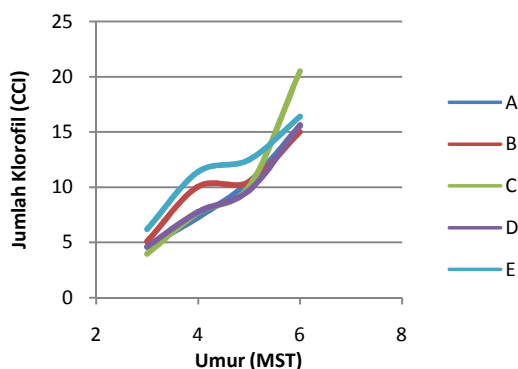
X: kedua garis berpotongan

Gambar 2. Jumlah Anakan Tanaman Gandum.

Pemberian asam salisilat dan kalsium klorida dengan selang waktu 9 hari memberikan kandungan klorofil yang lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan yang lain berdasarkan uji kesejajaran dan keberimpitan garis regresi. Pengaruh selang waktu pemberian asam salisilat dan kalsium klorida terhadap kandungan klorofil dapat dilihat pada grafik di Gambar 3.

Penelitian Wicaksono *et al.* (2013) menyebutkan bahwa penambahan kalsium klorida dan asam salisilat pada konsentrasi tertentu dapat meningkatkan jumlah klorofil. konsentrasi asam

salisilat pada setiap taraf kalsium klorida dapat terjadi karena asam salisilat meningkatkan Ca^{2+} sitosol dalam sel mesofil. Kenaikan tingkat Ca^{2+} sitoplasma sebagai respons terhadap sinyal bisa disebabkan masuknya Ca^{2+} dari apoplas atau Ca^{2+} dihasilkan dari penyimpanan intraseluler seperti ER, vakuola, mitokondria, kloroplas, dan inti. Setelah daun diberi perlakuan asam salisilat, sejumlah besar partikel Ca^{2+} berada di sisi bagian dalam membran plasma, tetapi sedikit berada di ruang antar sel dan vakuola. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan asam salisilat meningkatkan Ca^{2+} dalam sitoplasma yang berasal dari dalam vakuola atau ruang antar sel (Wang dan Li, 2005). Sebagian besar kandungan klorofil mengalami pelandaian antara 4-5 mst. Hal ini disebabkan adanya cekaman panas yang menyebabkan pertumbuhan terhambat.



Keterangan:

Persamaan garis regresi

A $y = 0.597x^2 + 0.627x + 3.432$ ($r^2 = 0.999$)

B $y = -0.111x^2 + 3.577x + 2.053$ ($r^2 = 0.925$)

C $y = 1.674x^2 - 3.162x + 5.919$ ($r^2 = 0.971$)

D $y = 0.697x^2 + 0.0098x + 4.180$ ($r^2 = 0.979$)

E $y = -0.320x^2 + 4.762x + 2.110$ ($r^2 = 0.954$)

Matriks uji garis

	B	C	D	E
A	/	X	/	X
B		X	/	/
C			X	X
D				X

X: kedua garis berpotongan,

/: kedua garis sejajar atau berimpit

Gambar 3. Grafik Jumlah Klorofil.

Indeks luas daun tanaman yang diberi perlakuan asam salisilat dan kalsium klorida di minggu ke-6 dapat dilihat pada Tabel 1. Indeks luas daun yang diberi perlakuan asam salisilat dan kalsium klorida dengan interval 9 hari tidak berbeda nyata dengan perlakuan interval 12 hari, tetapi lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lain.

Tabel 1. Indeks Luas Daun Tanaman pada Minggu Ke-6.

Perlakuan	Indeks Luas Daun
A (interval 3 hari)	2,89 a
B (interval 6 hari)	3,19 a
C (interval 9 hari)	4,00 b
D (interval 12 hari)	3,26 ab
E (interval 15 hari)	2,70 a

Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf kepercayaan 95 %.

Daun merupakan organ tempat fotosintesis yang dipengaruhi oleh cekaman suhu. Kloroplas pada daun gandum dapat rusak oleh cekaman suhu, terutama pada bagian fotosistem II (Al-Khatib dan Paulsen, 1999). Kemampuan fotosintesis diantaranya ditentukan oleh luas daun. Semakin besar luas daun maka semakin banyak kandungan kloroplas. Aplikasi asam salisilat dan kalsium klorida terbukti meningkatkan kadar Ca^{2+} di dalam sitosol. Konsentrasi Ca^{2+} yang cukup di sitosol dapat mengurangi efek cekaman panas dengan cara mempertahankan aktivitas antioksidan dan mengurangi peroksidasi lipid membran kloroplas (Jiang dan Huang, 2000).

Kalsium juga berperan dalam menjaga potensial turgor sel penjaga dan aparatur stomata dimana cekaman dapat dikurangi akibat pengaturan potensial zat terlarut (Hare *et. al.*, 1998 dalam Jiang dan Huang, 2000). Potensial zat terlarut akan berkurang bila konsentrasi Ca^{2+} dalam sel semakin besar sehingga menurunkan potensial air sel.

Komponen hasil dan hasil tanaman disajikan pada Tabel 2. Pada pengamatan jumlah malai, panjang malai, gabah isi, bobot biji per malai, dan bobot biji per tanaman menunjukkan adanya perlakuan yang menyebabkan perbedaan yang nyata pada komponen hasil tersebut. Pada pengamatan bobot 100 butir, tidak ada perlakuan yang menyebabkan perbedaan yang nyata.

Pada pengamatan jumlah malai, perlakuan asam salisilat dan kalsium klorida dengan interval 6 hari tidak berbeda nyata dengan interval 9 hari, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Jumlah anakan yang dibentuk selama fase vegetatif tidak menjamin semua anakan tersebut memproduksi malai. Produksi malai dipengaruhi oleh banyak hal, terutama penyerapan unsur hara yang dibutuhkan untuk membentuk malai. Pemberian asam salisilat dan kalsium klorida yang terlalu sering mungkin menyebabkan keracunan, terutama untuk unsur Ca dan Cl.

Tabel 2. Komponen Hasil dan Hasil Tanaman.

Perlakuan	Jumlah Malai	Panjang Malai (cm)	Jumlah Gabah Isi	Bobot 100 butir (g)	Bobot biji per malai (g)	Bobot biji per tanaman (g)
A (interval 3 hari)	10,075 ab	10,9 ab	85,52 b	3,01 a	0,31 b	2,76 bc
B (interval 6 hari)	9,525 a	9,3 a	85,57 b	3,13 a	0,30 b	2,64 bc
C (interval 9 hari)	12,588 b	10,1 ab	116,96 c	3,01 a	0,34 b	3,25 c
D (interval 12 hari)	10,275 ab	11,5 b	56,51 a	3,13 a	0,25 ab	1,83 a
E (interval 15 hari)	11,675 ab	11,4 b	61,35 a	3,09 a	0,18 a	1,80 a

Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf kepercayaan 95 %.

Tabel 3. Pengamatan Kualitas Hasil.

Perlakuan	Rendemen Tepung (%)	Kadar Gluten (%)
A (interval 3 hari)	0,985 a	7,719 a
B (interval 6 hari)	0,972 a	7,952 a
C (interval 9 hari)	0,983 a	8,005 a
D (interval 12 hari)	0,980 a	7,868 a
E (interval 15 hari)	0,989 a	8,019 a

Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf kepercayaan 95 %.

Panjang malai merupakan komponen hasil yang mempunyai hubungan langsung dengan banyaknya floret. Semakin panjang malai maka semakin banyak pula floret yang terbentuk yang berpotensi membentuk jumlah biji yang semakin banyak (Kirby, 2002). Pemberian asam salisilat dan kalsium klorida dengan interval 12 dan 15 hari memberikan panjang malai yang berbeda nyata dengan interval 6 hari dan tanpa aplikasi kalsium klorida. Pemberian kalsium klorida dan asam salisilat yang tidak terlalu sering dapat mencegah keracunan unsur hara yang menyebabkan pembentukan malai terhambat, namun bila dilihat pada jumlah gabah isi, pengisian biji terhambat pada interval yang jarang (12 dan 15 hari), tetapi juga menurun pada interval yang terlalu sering (3 dan 6 hari). Hal yang mirip dapat ditemukan pada parameter bobot biji per malai dan bobot biji per tanaman.

Akumulasi fotosintat pada biomassa tanaman dipengaruhi oleh proses fotosintesis dan respirasi selama pertumbuhan (Salisbury dan Ross, 1995). Selama masa vegetatif, suhu tinggi dapat menyebabkan rusaknya komponen fotosintesis dan mengurangi taraf asimilasi karbondioksida. Sensitivitas fotosintesis terhadap panas merusak komponen fotosistem II yang berlokasi dalam membran tilakoid dan merusak membran kloroplas (Al-Khatib dan Paulsen, 1999). Pemberian asam salisilat dan kalsium klorida yang jarang dapat menyebabkan sel tidak tahan terhadap cekaman panas.

Pemberian asam salisilat dan kalsium klorida yang terlalu sering dapat menyebabkan keracunan unsur hara Ca dan Cl. Interval pemberian asam salisilat dan kalsium klorida terbaik pada komponen hasil adalah 9 hari.

Pengamatan kualitas hasil yang dipengaruhi pemberian asam salisilat dan kalsium klorida dengan interval yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 3.

Aplikasi kalsium klorida dan asam salisilat tidak memberikan perbedaan yang nyata terhadap rendemen tepung gandum utuh dan kadar gluten. Rendemen tepung gandum utuh ditentukan oleh efektivitas mesin penepungan (Wilson, 1955). Semakin banyak tepung yang tercecer, maka semakin rendah rendemen tepungnya.

Kadar gluten atau protein dalam gandum ditentukan oleh fotosintesis dan nutrisi tanaman, terutama nitrogen. Nitrogen merupakan penyusun asam amino dalam pembentukan protein (Salisbury dan Ross, 1995). Kadar gluten pada percobaan belum mencapai ideal. Kadar gluten ideal bagi pembuatan roti adalah 12-14 %. Hal ini diduga karena penyerapan nitrogen terhambat karena pertumbuhan akar terhambat.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan. Pemberian asam salisilat dan kalsium klorida memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman gandum terbaik pada interval 9 hari

Saran. Penelitian lanjutan dapat dilakukan untuk mengetahui interval waktu pemberian asam salisilat dan kalsium klorida di musim tanam yang berbeda.

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih untuk Fakultas Pertanian Unpad yang telah membiayai penelitian ini dalam program Hibah Kompetitif Fakultas Pertanian Unpad tahun 2015

Daftar Pustaka

- Al-Khatib, K. and G. M. Paulsen. 1999. High-temperature effects on photosynthetic processes in temperate and tropical cereals. *Crop Sci.* 39: 119-125.
- Entez, M. H., and D.B. Flower. 1990. Differential agronomic response of wheat cultivars to environmental stress. *Crop Sci.* 30:1119-23.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce, dan R.L. Mitchell. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya* (Terjemahan H. Susilo). UI Press. Jakarta.
- Gasperz, V. 1995. *Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan Edisi 1*. Penerbit Tarsito. Bandung.
- Jiang, Y., and B. Huang. 2000. Effects of calcium on antioxidant activities and water relations associated with heat tolerance in two cool-season grass. *J. of Exp. Bot.* 52:341-359.
- Kawano, T., N. Sahashi, K. Takahashi, N. Uozumi, S. Muto, 1998. Salicylic acid induces extracellular superoxide generation followed by an increase in cytosolic calcium ion in tobacco suspension culture: the earliest events in salicylic acid signal transduction. *Plant Cell Physiol.* 39:721-730.
- Kirby, E. J. M. 2002. *Botany of the Wheat Plant. Bread Wheat Improvement and Production*. Food and Agriculture Organization of United Nation. Rome.
- Rawson, H.M. 1988. Effect of high temperatures on the development and yield of wheat and practices to reduce deleterious effects. In A.R. Klatt (Eds). *Wheat production constrains in tropical environments*. Mexico City: CIMMYT, 44-62.
- Salisbury, F.B. dan C.W. Ross. 1995. *Fisiologi Tumbuhan* (Terjemahan D.R. Lukman). Penerbit ITB. Bandung.
- Stapper, M. 2007. *Crop Monitoring and Zadoks Growth Stages for Wheat*. CSIRO Plant Industry. Canberra.
- Stone, P.J., R. Savin, I.F. Wardlaw, and M.E. Nicolas. 1995. The influence of recovery temperature on the effects of brief heat shock on wheat. I. Grain growth. *Aus. J. Plant Physiol.*, 22, 945-954.
- Tati Nurmala, 1980. *Budidaya Tanaman Gandum (Triticum sp.)*. PT. Karya Nusantara. Jakarta.
- Wang, Li-Jun., and Shao-Hua Li. 2006. Salicylic acid-induced heat or cold tolerance in relation to Ca^{2+} homeostasis and antioxidant systems in young grape plants. *Plant Sci.*, 170: 685-694
- Wardlaw, I.F., I.A. Dawson and P. Munibic, 1989. The tolerance of wheat to high temperatures during reproductive growth. II. Grain development. *Aus. J. Agri. Res.*, 40: 1-13
- Wicaksono, F.Y., T. Nurmala, Sumadi. 2013. Pertumbuhan dan hasil tanaman gandum yang diberi perlakuan asam salisilat dan kalsium klorida yang diadaptasikan di dataran medium Jatinangor. *J. Kultivasi* 12, 8-13.
- Wilson, H.K. 1955. *Grain Crops*. McGraw Hill Book Company, Inc. New York.

Ibrahim, M. · A. Nuraini · D. Widayat

Pengaruh sitokinin dan paklobutrazol terhadap pertumbuhan dan hasil benih kentang (*Solanum tuberosum* L.) G₂ kultivar granola dengan sistem *nutrient film technique*

Effect of cytokinin and paclobutrazol on the growth and yield of G₂ potato seed (*Solanum tuberosum* L.) cultivar granola by using nutrient film technique system

Diterima : 15 September 2015 / Disetujui : 15 Oktober 2015 / Dipublikasikan : Oktober 2015

©Department of Crop Science, Padjadjaran University

Abstract The experiment aimed to find out the effect of cytokinin and paclobutrazol on the growth and yield of G₂ potato seed (*Solanum tuberosum* L.) cultivar Granola by using *Nutrient Film Technique* system. The experiment was conducted at screen house CV. Alam Pasundan, Cibiru, Bandung from April to August 2014 on an elevation of $\pm$ 700 meters above sea level. The experimental design used in this study was Randomized Block Design (RBD) with sixteen treatments and three replication, consisted of : A (control), B (25 ppm cytokinin), C (50 ppm cytokinin), D (75 ppm cytokinin), E (50 ppm paclobutrazol), F (100 ppm paclobutrazol), G (150 ppm paclobutrazol), H (25 ppm cytokinin + 50 ppm paclobutrazol), I (25 ppm cytokinin + 100 ppm paclobutrazol), J (25 ppm cytokinin + 150 ppm paclobutrazol), K (50 ppm cytokinin + 50 ppm paclobutrazol), L (50 ppm cytokinin + 100 ppm paclobutrazol), M (50 ppm cytokinin + 150 ppm paclobutrazol), N (75 ppm cytokinin + 50 ppm paclobutrazol), O (75 ppm cytokinin + 100 ppm paclobutrazol), P (75 ppm cytokinin + 150 ppm paclobutrazol). The result of the experiment showed that treatment of combination concentration of cytokinin and paclobutrazol gave an effect on plant height, the numbers of compound leaves, plant fresh weight and plant dry weight, however there was no effect in the yield component. The treatment of cytokinin and paclobutrazol was not adequate to increase the yield of seed potatoes yet.

Keywords : Seed · Potato · Cytokinin, paclobutrazol · *Nutrient film technique*

Sari Percobaan ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh sitokinin dan paklobutrazol terhadap pertumbuhan dan hasil benih kentang (*Solanum tuberosum* L.) G₂ kultivar Granola dengan menggunakan sistem *Nutrient Film Technique*. Percobaan dilakukan di rumah plastik CV. Alam Pasundan, Cibiru, Bandung dari bulan April sampai dengan Agustus 2014 dengan ketinggian lokasi penelitian $\pm$ 700 m dpl. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok dengan enam belas perlakuan dan masing-masing terdiri dari tiga ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah : A (kontrol), B (25 ppm sitokinin), C (50 ppm sitokinin), D (75 ppm sitokinin), E (50 ppm paklobutrazol), F (100 ppm paklobutrazol), G (150 ppm paklobutrazol), H (25 ppm sitokinin + 50 ppm paklobutrazol), I (25 ppm sitokinin + 100 ppm paklobutrazol), J (25 ppm sitokinin + 150 ppm paklobutrazol), K (50 ppm sitokinin + 50 ppm paklobutrazol), L (50 ppm sitokinin + 100 ppm paklobutrazol), M (50 ppm sitokinin + 150 ppm paklobutrazol), N (75 ppm sitokinin + 50 ppm paklobutrazol), O (75 ppm sitokinin + 100 ppm paklobutrazol), P (75 ppm sitokinin + 150 ppm paklobutrazol). Hasil percobaan menunjukkan bahwa terdapat pengaruh pemberian kombinasi konsentrasi sitokinin dan paklobutrazol terhadap tinggi tanaman, jumlah daun majemuk, bobot segartanaman, dan bobot kering tanaman, tetapi tidak terdapat pengaruh terhadap komponen hasil. Pemberian sitokinin dan paklobutrazol masih belum mampu meningkatkan hasil benih kentang.

Kata kunci : Benih · Kentang · Sitokinin, paklobutrazol · *Nutrient film technique*

Dikomunikasikan oleh A. Wahyudin

Ibrahim, M.¹ · A. Nuraini² · D. Widayat²

¹ Alumni Program Sarjana Agroteknologi Faperta Unpad

² Dept. Budadaya Pertanian Fakultas Pertanian Unpad

Korespondensi: nuraini_yunandar@yahoo.com

Pendahuluan

Di Indonesia kentang merupakan salah satu komoditas pangan yang menjadi prioritas utama yang dikembangkan karena kentang sudah menjadi alternatif diversifikasi pangan masyarakat Indonesia (Ummah dan Purwito, 2009). Kentang tidak hanya memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi, kentang juga mengandung protein berkualitas tinggi, mineral, asam amino esensial, dan elemen-elemen mikro, selain itu kentang merupakan sumber vitamin C (asam askorbat), mineral P, dan beberapa vitamin B (tiamin, niasin, vitamin B6), Mg, dan K (The International Potato Center, 2008).

Menurut Kementerian Pertanian, jumlah benih kentang yang tersedia belum dapat mencukupi kebutuhan para petani Indonesia, penangkar benih hanya mampu menyediakan benih kentang berkualitas sekitar 15 persen atau setara dengan 15.537 ton, padahal dibutuhkan 103.582 ton (Rosalina, 2011).

Produksi benih kentang secara hidroponik dapat menjadi salah satu solusi untuk memenuhi kebutuhan benih di Indonesia dengan lahan pertanian yang mulai sempit seiring dengan alih fungsi lahan. Sistem hidroponik merupakan salah satu teknik bercocok tanam tanpa menggunakan tanah sebagai media tanamnya. Salah satu sistem hidroponik yang umumnya digunakan yaitu *Nutrient Film Technique* (NFT).

Faktor lain yang harus diperhatikan untuk dapat meningkatkan produksi ubi kentang yaitu penggunaan kultivar unggul. Penggunaan kultivar unggul saja tidak cukup, adanya penambahan hormon eksogen atau zat pengatur tumbuh (ZPT) juga mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Setiap tanaman pada hakikatnya telah mengandung hormon pertumbuhan (hormon endogen). Tetapi sering kali karena pola budidaya yang kurang intensif disertai pengolahan media tanam yang kurang tepat menyebabkan kandungan hormon endogen tersebut menjadi menurun. Akibatnya sering dijumpai pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman menjadi lambat. Oleh sebab itu, penambahan ZPT diharapkan dapat memicu pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman menjadi lebih optimal. Salah satu ZPT yang sering digunakan yaitu sitokinin. Sitokinin digunakan untuk merangsang terbentuknya tunas, berpengaruh dalam metabolisme sel, dan aktivitas utamanya yaitu mendorong pembelahan sel. Menurut Sakya, *et al.* (2003) penggunaan sitokinin

saja tidak cukup, adanya penambahan retardan atau zat penghambat tumbuh juga diperlukan untuk menghambat dan menekan aktivitas giberelin, agar penghambatan ini dapat mempercepat dan memfokuskan energi untuk pembentukan ubi. Retardan yang umum digunakan salah satunya adalah paklobutrazol yang dapat menghambat pemanjangan batang, menyebabkan tanaman menjadi kerdil dan menghambat sintesis giberelin (Salisbury dan Ross, 2002).

Maka untuk menghasilkan benih kentang yang bermutu, baik dari segi fisik dan fisiologis dalam jumlah yang optimum perlu dilakukan percobaan mengenai pengaruh penggunaan sitokinin dan paklobutrazol pada pertanaman kentang dengan sistem *Nutrient Film Technique* (NFT).

Bahan dan Metode

Penelitian dilakukan di Rumah Plastik CV. Alam Pasundan, Cibiru, Bandung dengan ketinggian lokasi penelitian sekitar 700 m dpl. Waktu penelitian dilaksanakan dari bulan April sampai dengan Agustus 2014.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah benih kentang kultivar Granola G₁ dengan ukuran SS (< 20 g) yang dipanen pada bulan Oktober 2013 di Kebun Percobaan Ciparanje-Jatinangor Fakultas Pertanian Unpad, terletak pada ketinggian 760 m dpl (deskripsi kultivar Granola dapat dilihat pada Lampiran 1), sitokinin berjenis *Benzyl amino purine* (BAP), paklobutrazol, larutan sumber hara hidroponik (formulasi nutrisi dapat dilihat pada Lampiran 2), *aquadest*, pengendalian hama dan penyakit menggunakan insektisida berbahan aktif *abamectin*, fungisida berbahan aktif *pyraclostrobin* dan *metiram*.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah talang air, *styroform*, *zincalume*, *rockwool*, pipa paralon, bambu, pompa air, gelas ukur, *thermohygrometer*, *handsprayer*, ajir, net pot, EC-meter, oven, timbangan digital, label, meteran, alat tulis, dan kamera.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode percobaan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 16 perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali, sehingga diperoleh 48 satuan percobaan dengan masing-masing satuan percobaan terdapat 3 unit tanaman, maka jumlah benih kentang yang digunakan sebanyak 144 benih kentang. Adapun kombinasi perlakuan konsentrasi sitokinin dan paklobutrazol yang diberikan sebagai berikut :

- A : Kontrol
 B : 25 ppm sitokinin
 C : 50 ppm sitokinin
 D : 75 ppm sitokinin
 E : 50 ppm paklobutrazol
 F : 100 ppm paklobutrazol
 G : 150 ppm paklobutrazol
 H : 25 ppm sitokinin+50 ppm paklobutrazol
 I : 25 ppm sitokinin+100 ppm paklobutrazol
 J : 25 ppm sitokinin+150 ppm paklobutrazol
 K : 50 ppm sitokinin+50 ppm paklobutrazol
 L : 50 ppm sitokinin+100 ppm paklobutrazol
 M : 50 ppm sitokinin+150 ppm paklobutrazol
 N : 75 ppm sitokinin+ 50 ppm paklobutrazol
 O : 75 ppm sitokinin+100 ppm paklobutrazol
 P : 75 ppm sitokinin+150 ppm paklobutrazol

Pengamatan terdiri dari tinggi tanaman, jumlah daun majemuk, bobot kering tanaman, persentase stolon membentuk ubi, jumlah ubi, bobot ubi dan jumlah ubi per kelas SS, S, M dan L. Pengamatan utama diuji dengan uji F taraf 5 % dan uji lanjut Scott-Knott pada taraf 5%.

Hasil dan Pembahasan

Pengukuran suhu dilakukan pada awal tanam yaitu tanggal 28 April 2014 hingga pada tanggal 3 Agustus 2014. Suhu rata-rata harian sebesar 26,1 °C. Diketahui bahwa keadaan iklim yang ideal untuk tanaman kentang adalah suhu rendah dengan suhu rata-rata harian 10-15 °C (Pitojo, 2004). Rata-rata kelembaban udara selama percobaan adalah sebesar 74,3 %. Kelembaban udara yang optimum untuk tanaman kentang berkisar 80-90 % (Pitojo, 2004).

Selama masa percobaan hanya ditemukan serangan hama dan tidak ditemukan serangan penyakit pada tanaman kentang. Hama yang ditemukan adalah kutu sisik (*Pseudococcus longispinus*) dan hama *thrips*. Keduanya mulai menyerang ketika memasuki 70 hari setelah tanam (hst). Intensitas serangan hama *thrips* dan kutu sisik (*Pseudococcus longispinus*) yaitu sebesar 5 %. Pengendalian hama dilakukan menggunakan insektisida berbahan aktif *abamectin*.

Tinggi Tanaman. Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa pengaruh perlakuan sitokinin dan paklobutrazol pada tinggi tanaman 47 hst hingga 61 hst menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata kecuali pada 68 hst. Hal ini diduga karena, pengaruh paklobutrazol yang belum terlihat

pada 47 hst hingga 61 hst dan pengaruh sitokinin lebih kepada perangsangan tajuk lateral/samping. Sesuai dengan penjabaran Nazarudin (2012), pemberian paklobutrazol baru memberikan efek terhadap tinggi tanaman pada satu bulan setelah aplikasi.

Tabel 1. Pengaruh Sitokinin dan Paklobutrazol terhadap Tinggi Tanaman.

Perlakuan	Tinggi Tanaman			
	47 hst	54 hst	61 hst	68 hst
A	51,00 a	54,67 a	59,89 a	63,22 a
B	43,00 a	50,33 a	54,67 a	59,78 a
C	42,33 a	52,33 a	56,33 a	57,11 a
D	46,67 a	52,44 a	55,67 a	58,11 a
E	54,44 a	56,22 a	56,22 a	56,22 a
F	51, 67 a	52,67 a	52,67 a	52,67 b
G	50,44 a	53,89 a	53,89 a	53,89 b
H	47,89 a	49,89 a	49,89 a	49,89 b
I	49,33 a	52,89 a	52,89 a	52,89 b
J	47,11 a	53,70 a	53,70 a	53,70 b
K	44,67 a	49,00 a	49,00 a	49,00 b
L	47,89 a	48,11 a	48,11 a	48,11 b
M	48,89 a	50,89 a	50,89 a	50,89 b
N	45,22 a	51,33 a	51,33 a	51,33 b
O	46,11 a	49,22 a	49,22 a	49,22 b
P	48,89 a	51,78 a	51,78 a	51,78 b

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Scott-Knott pada taraf 5 %.

Tabel 1 menunjukkan pada 68 hst pengaruh perlakuan kontrol (A), 25 ppm sitokinin (B), 50 ppm sitokinin (C), 75 ppm sitokinin (D), dan 50 ppm paklobutrazol (E) menghasilkan tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena pengaruh dari pemberian paklobutrazol yang menyebabkan terjadinya penghambatan perpanjangan sel sehingga perlakuan tanpa penggunaan paklobutrazol memiliki tinggi tanaman yang lebih tinggi. Tinggi tanaman merupakan hasil dari pembelahan dan pemanjangan sel-sel meristem apikal yang distimulasi oleh giberelin, sehingga kekurangan giberelin akan mengakibatkan pertumbuhan yang kerdil pada tanaman (Runtunuwu, *et al.*, 2011).

Jumlah Daun Majemuk. Berdasarkan hasil pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa pengaruh sitokinin dan paklobutrazol terhadap jumlah daun majemuk pada 47 hst hingga 61 hst tidak berbeda nyata kecuali pada 68 hst. Hal ini diduga karena pengaruh perlakuan belum begitu terlihat pada 47 hst hingga 61 hst.

Tabel 2. Pengaruh Sitokinin dan Paklobutrazol terhadap Jumlah Daun Majemuk.

Perlakuan	Jumlah Daun Majemuk (helai)			
	47 hst	54 hst	61 hst	68 hst
A	46,33 a	54,33 a	65,00 a	76,61 a
B	43,78 a	52,22 a	65,33 a	77,00 a
C	39,56 a	52,67 a	72,00 a	83,44 a
D	44,78 a	58,22 a	76,11 a	87,33 a
E	47,89 a	56,78 a	69,56 a	80,89 a
F	46,00 a	51,89 a	59,67 a	68,89 b
G	45,22 a	53,33 a	66,67 a	74,44 a
H	34,78 a	44,89 a	53,89 a	63,56 b
I	39,67 a	48,56 a	61,00 a	74,67 a
J	48,11 a	56,56 a	66,11 a	77,89 a
K	41,22 a	51,67 a	63,44 a	75,33 a
L	40,11 a	48,67 a	62,44 a	75,78 a
M	34,00 a	43,22 a	51,11 a	58,11 b
N	37,22 a	52,56 a	65,89 a	74,11 a
O	32,67 a	41,11 a	50,33 a	58,11 b
P	36,67 a	49,44 a	58,22 a	66,78 b

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Scott-Knott pada taraf 5 %.

Tabel 2 menunjukkan pada 68 hst perlakuan 100 ppm paklobutrazol (F), 25 ppm sitokinin + 50 ppm paklobutrazol (H), 50 ppm sitokinin + 150 ppm paklobutrazol (M), 75 ppm sitokinin + 100 ppm paklobutrazol (O), dan 75 ppm sitokinin + 150 ppm paklobutrazol (P) menghasilkan jumlah daun majemuk yang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini erat kaitannya dengan dihambatnya aktivitas giberellin oleh paklobutrazol. Menurut Rachmi (2012) semakin tinggi konsentrasi paklobutrazol yang diberikan maka akan menghambat oksidasi kaurene menjadi asam kaurenat pada proses sintesis giberellin kemudian mengakibatkan pembelahan dan pemanjangan sel menjadi lambat.

Bobot Segar dan Kering Tanaman. Berdasarkan pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa perlakuan 25 ppm sitokinin (B), 50 ppm sitokinin (C), 50 ppm sitokinin + 50 ppm paklobutrazol (K), 50 ppm sitokinin + 100 ppm paklobutrazol (L), dan 75 ppm sitokinin + 50 ppm paklobutrazol (N) menghasilkan bobot segar yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena pengaruh pemberian sitokinin dan paklobutrazol pada perlakuan B, C, K, L, dan N dapat mengoptimalkan aktivitas metabolisme tanaman dan didukung dengan pertanaman sistem NFT sehingga absorpsi unsur hara oleh tanaman berlangsung dengan optimal.

Tabel 3. Pengaruh Sitokinin dan Paklobutrazol terhadap Bobot Segar dan Kering Tanaman.

Perlakuan	Bobot Segar Tanaman (gram)	Bobot Kering Tanaman (gram)
A	460,00 b	52,90 a
B	645,00 a	32,99 b
C	523,89 a	62,57 a
D	438,61 b	43,66 a
E	335,00 b	39,12 a
F	255,00 b	26,54 b
G	291,11 b	30,15 b
H	319,72 b	41,26 a
I	303,33 b	20,42 b
J	402,78 b	26,99 b
K	668,33 a	54,74 a
L	565,00 a	33,07 b
M	296,67 b	23,49 b
N	657,22 a	51,17 a
O	284,72 b	26,99 b
P	252,50 b	22,29 b

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Scott-Knott pada taraf 5 %.

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa perlakuan kontrol (A), 50 ppm sitokinin (C), 75 ppm sitokinin (D), 50 ppm paklobutrazol (E), 25 ppm sitokinin + 50 ppm sitokinin (H), 50 ppm sitokinin + 50 ppm paklobutrazol (K), dan 75 ppm sitokinin + 50 ppm paklobutrazol (N) menghasilkan bobot kering tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena pengaruh pemberian sitokinin dan paklobutrazol pada perlakuan A, C, D, E, H, K, dan N dapat mengoptimalkan proses fotosintesis tanaman yang sangat dipengaruhi oleh daun serta pertumbuhan akar yang baik sehingga hasil fotosintesis meningkat.

Persentase Stolon Membentuk Ubi dan Jumlah Ubi Per Tanaman. Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat bahwa pemberian sitokinin dan paklobutrazol belum dapat memberikan pengaruh yang nyata terhadap persentase stolon membentuk ubi dan jumlah ubi. Hal ini diduga waktu pemberian sitokinin dan paklobutrazol yang kurang tepat dan pemberiannya hanya satu kali pada semua konsentrasi. Tsegaw (2006) mengaplikasikan paklobutrazol pada 30 hst dan Nurma (2004) pengaplikasian paklobutrazol pada 29 hst, pemberian dilakukan tiga kali dengan interval sepuluh hari. Sehingga dapat disimpulkan bahwa waktu pemberian harus disesuaikan dan diberikan secara berkala agar hasil yang dicapai optimum, karena waktu pemberian yang tepat mampu menekan GA dan meningkatkan pembentukan ubi.

Tabel 4. Pengaruh Sitokinin dan Paklobutrazol terhadap Persentase Stolon Membentuk Ubi dan Jumlah Ubi per Tanaman.

Perlakuan	Persentase Stolon Membentuk Ubi (%)	Jumlah Ubi per Tanaman (knol)
A	16,91 a	15,83 a
B	18,25 a	18,78 a
C	19,52 a	19,00 a
D	20,57 a	18,66 a
E	24,51 a	22,22 a
F	24,60 a	16,89 a
G	30,61 a	16,44 a
H	17,48 a	10,89 a
I	19,19 a	16,16 a
J	23,18 a	20,55 a
K	27,82 a	23,55 a
L	33,24 a	23,44 a
M	19,21 a	14,67 a
N	16,66 a	14,00 a
O	30,16 a	14,89 a
P	27,91 a	16,22 a

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Scott-Knott pada taraf 5 %.

Bobot Segar dan Bobot Kering Ubi. Pada Tabel 5 menunjukkan bahwa pengaruh sitokinin dan paklobutrazol terhadap bobot segar dan kering ubi per tanaman menunjukan hasil yang tidak berbeda nyata. Hal ini diduga karena waktu pemberian dan kombinasi perlakuan sitokinin dan paklobutrazol yang digunakan kurang tepat.

Tabel 5. Pengaruh Sitokinin dan Paklobutrazol terhadap Bobot Segar dan Bobot Kering Ubi.

Perlakuan	Bobot Segar Ubi (gram)	Bobot Kering Ubi (gram)
A	98,43 a	50,98 a
B	94,49 a	42,04 a
C	121,92 a	40,45 a
D	114,16 a	51,59 a
E	128,05 a	44,62 a
F	121,60 a	47,92 a
G	109,64 a	73,75 a
H	80,14 a	46,80 a
I	74,04 a	25,45 a
J	136,54 a	26,06 a
K	120,86 a	46,93 a
L	166,13 a	79,90 a
M	72,64 a	42,01 a
N	81,43 a	49,98 a
O	161,79 a	80,64 a
P	102,49 a	46,03 a

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Scott-Knott pada taraf 5 %.

Menurut Frommer dan Sonnewald (1995) dikutip Tekalign (2006) persaingan antar inisiasi ubi akan menurunkan jumlah ubi yang terbentuk, akan tetapi hal itu tidak akan terjadi tergantung pada waktu pemberian paklobutrazol dan kondisi tempat penanaman.

Jumlah Ubi Per Kelas L, M, S dan SS. Pada Tabel 6 menyatakan bahwa pengaruh pemberian sitokinin dan paklobutrazol terhadap jumlah ubi per kelas L, M, S, dan SS menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata.

Konsentrasi sitokinin dan paklobutrazol yang digunakan pada penelitian ini tidak mempengaruhi jumlah ubi, bobot ubi dan jumlah ubi per kelas. Hal ini diduga karena kesetimbangan zat pengatur tumbuh endogen yang terkandung dalam tanaman diikuti dengan waktu pemberian dan kombinasi perlakuan yang kurang tepat sehingga secara keseluruhan pengaruh pemberian sitokinin dan paklobutrazol tidak berbeda nyata, karena pemberian ZPT bergantung terhadap berbagai faktor seperti bagian tumbuhan, fase perkembangan, konsentrasi ZPT yang diberikan dan berbagai faktor lingkungan.

Sakya *et al.* (2003) yang mengemukakan bahwa kebutuhan zat pengatur tumbuh yang diperlukan oleh suatu jenis tanaman sangat tergantung pada zat pengatur tumbuh dalam jaringan tanaman (endogenous), lingkungan tumbuh dan tingkat perkembangan jaringan, bagian yang diisolasi dan sebagainya

Tabel 6. Pengaruh Sitokinin dan Paklobutrazol terhadap jumlah ubi per kelas L, M, S, dan SS.

Perlakuan	Jumlah Ubi per Kelas			
	L	M	S	SS
A	0,33 a	0,33 a	1,17 a	14,50 a
B	0,33 a	0,67 a	3,28 a	16,00 a
C	0,00 a	1,00 a	3,61 a	14,66 a
D	0,00 a	0,50 a	3,00 a	16,61 a
E	0,00 a	1,33 a	2,55 a	18,22 a
F	0,00 a	1,33 a	1,78 a	14,22 a
G	0,67 a	1,00 a	4,11 a	13,72 a
H	0,00 a	0,50 a	2,55 a	8,22 a
I	0,00 a	0,33 a	2,67 a	13,22 a
J	0,00 a	1,83 a	3,83 a	16,39 a
K	0,00 a	0,33 a	2,83 a	20,17 a
L	0,33 a	1,33 a	3,00 a	19,44 a
M	0,00 a	1,00 a	1,67 a	12,28 a
N	0,67 a	0,67 a	1,89 a	12,33 a
O	0,00 a	1,83 a	3,77 a	10,44 a
P	0,00 a	1,33 a	2,89 a	12,33 a

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Scott-Knott pada taraf 5 %.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan. Terdapat pengaruh pemberian kombinasi konsentrasi sitokinin dan paklobutrazol terhadap tinggi tanaman, jumlah daun majemuk, bobot segar tanaman, dan bobot kering tanaman, tetapi tidak terdapat pengaruh terhadap komponen hasil. Pemberian sitokinin dan paklobutrazol masih belum mampu meningkatkan hasil benih kentang.

Saran. Dari hasil penelitian, dosis sitokinin dan paklobutrazol yang dicoba belum mampu meningkatkan hasil benih kentang, oleh karena itu disarankan untuk mencoba dengan dosis yang lebih tinggi atau menambah frekuensi pemberiannya.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini didukung oleh PT. Indofood Sukses Makmur, Tbk dalam Program Indofood Riset Nugraha 2014.

Daftar Pustaka

- Nazarudin, A., M.R., F.Y Tsan. and F.R Mohd. 2012. Morphological and physiological response of *Syzygium myrtifolium* (Roxb). Walp. to paclobutrazol. Sains Malaysiana 41(10):1187-1192.
- Nurma, A. 2004. Pengaruh konsentrasi paclobutrazol dan urea pada stek kentang terhadap produksi tuberlet varietas granola. J. Penel. Bidang Ilmu Pertanian Vol. 2 (1), 29-35.
- Pitojo, S. 2004. Benih Kentang. Kanisius. Yogyakarta.
- Hasan R.H., Sarawa., dan I G. R. Sadimantara. 2012. Respon tanaman anggrek *Dendrobium* sp. terhadap pemberian paklobutrazol dan pupuk organik cair. Jurnal Agronomy, 1(1): hal 73-78.
- Rosalina. 2011. Indonesia kekurangan benih kentang unggul. Majalah Tempo. Rabu, 26 Oktober 2011. <http://www.tempo.co/read/news/2011/10/26/090363387/> (diakses 8 Februari 2014).
- Runtunuwu, S. D. 2011. Konsentrasi paclobutrazol dan pertumbuhan tinggi bibit cengkeh (*Syzygium aromaticum* (L) Merryl & Perry). Eugenia, 17(2) : 135-141.
- Sakya, A.T., A. Yunus, Samanhudi dan U. Baroroh. 2003. Pengaruh coumarin dan aspirin dalam menginduksi umbi mikro kentang (*Solanum tuberosum* L.). Agrosains Vol. 5 (1).
- Salisbury, F. B. and C.W Ross. 2002. Plant Physiology. Wadsworth Publishing Co. Belmont. California. Hal 319-329.
- Tekalign, T. 2006. Response of potato to paclobutrazol and manipulation of reproductive growth under tropical condition. University of Pretoria. Diakses dari <http://www.royalsociety.org.nz/Site/Publish/> (diakses pada tanggal 20 Desember 2013).
- The International Potato Center. 2008. The international Year of the Potato. CIP International Potato Center, Lima, Peru. Diakses dari <http://www.scbrid.org> (diakses pada tanggal 26 Februari 2014).
- Tsegaw, T. 2006. Response of potato to paclobutrazol and manipulation of reproductive growth under tropical conditions. A paper presented to combined Congress 2005, Department of Plant Production and Soil Science, The Faculty of Natural and Agricultural Sciences, University Pretoria.
- Ummah, K. dan A. Purwito. 2009. Budidaya tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) dengan aspek khusus pembibitan di Hikmah Farm, Pangalengan, Bandung, Jawa Barat. Makalah Seminar. Departemen Agronomi dan Hortikultura. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, 2009.
- Wattimena, G. A. 1995. In vitro microtubers as an alternative technology for potato production. Departement of Agronomy, Faculty of Agriculture Bogor Agricultural University (IPB), Bogor Indonesia Department of Horticulture University of Wisconsin, Madison, USA.

Ruminta

Dampak perubahan iklim pada produksi apel di Batu Malang

Impacts of climate change on production of apple in Batu Malang

Diterima : 15 September 2015/Disetujui : 15 Oktober 2015 / Dipublikasikan : Oktober 2015

©Department of Crop Science, Padjadjaran University

Abstract Climate change has become an important issue which led to the increase in global temperatures, changes in rainfall patterns, sea level rise, and increased frequency and intensity of extreme weather. Climate change has a significant impact on agriculture, because agriculture has a heavy reliance on climate elements. Associated with it has been studied the impact of climate change on the production of apples in the area of Batu Malang, East Java. The research object was to determine the impact of climate change on the production of apples and identify adaptation efforts should be done by farmers. The results showed that the area of Batu Malang has experienced climate change. The climate change was not significantly affected on the decreased of apple production. The decreased of apple production in Batu Malang was caused by non-climatic factors such as: apple plants were too old; cultivation of apples was less intensive; conversion of apple crop land; and the price of apples were lower. The most important adaptation to be done by the farmers are the rehabilitation of the apple crops; planting of yield high variety apple that be able to adapt to climate change; and intensify the techniques of apple cultivation.

Keywords: Apples · Impacts · Climate change

Sari Perubahan iklim telah menjadi isu penting yang mengakibatkan kenaikan suhu global, perubahan pola curah hujan, kenaikan muka air laut, dan peningkatan frekwensi dan intensitas cuaca ekstrem. Perubahan iklim mempunyai pengaruh signifikan pada bidang pertanian, karena pertanian mempunyai ketergantungan yang kuat terhadap unsur iklim. Terkait dengan hal itu telah dilakukan penelitian dampak perubahan iklim terhadap produksi tanaman

apel di wilayah Batu Malang Jawa Timur. Penelitian bertujuan untuk mengetahui dampak perubahan unsur iklim yaitu temperatur dan curah hujan terhadap produksi apel dan mengidentifikasi usaha adaptasi yang harus dilakukan oleh para petani. Hasil penelitian menunjukkan bahwa wilayah Batu Malang telah mengalami perubahan iklim. Dampak perubahan iklim tersebut terhadap penurunan produksi apel tidak signifikan. Penurunan produksi apel di Batu Malang lebih disebabkan oleh faktor non iklim seperti: tanaman apel sudah berumur tua; budidaya apel kurang intensif; konversi lahan tanaman apel; dan harga apel yang semakin turun. Adaptasi terpenting yang harus dilakukan oleh petani adalah rehabilitasi tanaman apel; menanam bibit apel yang unggul yang mampu beradaptasi dengan perubahan iklim; dan mengintensifkan teknik budidaya apel.

Kata kunci : Apel · Dampak · Perubahan iklim

Pendahuluan

Perubahan iklim telah menjadi isu penting belakangan ini yang mengakibatkan kenaikan suhu rata-rata global, perubahan pola curah hujan, kenaikan muka air laut, dan peningkatan frekwensi dan intensitas cuaca ekstrem. Hasil kajian Intergovernmental Panel on Climate Change-IPCC (2007) menunjukkan bahwa sudah terjadi perubahan iklim dengan indikasi adanya kenaikan rata-rata temperatur global (periode 1899 hingga 2005 sebesar 0,76 °C); kenaikan muka air laut rata-rata global (1,8 mm per tahun dalam rentang waktu antara tahun 1961 sampai 2003); meningkatnya ketidakpastian dan intensitas hujan; meningkatnya banjir, kekeringan dan erosi; dan meningkatnya fenomena cuaca ekstrem seperti *El Nino*, *La Nina*, siklon, puting beliung, dan *hailstone*. Perubahan iklim ini sangat peka terhadap tata air/ sumberdaya air dan pertanian.

Dikomunikasikan oleh F.Y. Wicaksono

Ruminta¹

¹ Dept. Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Unpad
Korespondensi: r_ruminta@yahoo.com

Hasil penelitian perubahan iklim yang dilakukan oleh Syahbuddin *et al.* (2004) di 13 stasiun Klimatologi, menegaskan bahwa telah terjadinya perubahan iklim di Indonesia, dimana terdapat tendensi terjadinya peningkatan jumlah curah hujan tahunan di wilayah timur Indonesia, berkisar antara 490 mm/tahun (Sulawesi Selatan) hingga 1400 mm/tahun (Jawa Timur). Diikuti oleh peningkatan suhu siang dan malam hari antara 0,5-1,1 °C dan 0,6-2,3 °C. Sedangkan di wilayah barat Indonesia terjadi sebaliknya, dimana terdapat tendensi penurunan curah hujan tahunan sekitar 135 hingga 860 mm/tahun, dengan peningkatan suhu siang dan malam hari antara 0,2-0,4 °C dan 0,2-0,7 °C. Sejalan dengan data-data di atas, tanda-tanda terjadinya perubahan iklim global tersebut juga terlihat dari makin cepatnya periode El-Nino menerpa Indonesia yang semula terjadi untuk 5-6 tahun sekali, menjadi 2-3 tahun sekali (Mantom, *et al.*, 2001).

Hasil penelitian perubahan iklim lainnya di wilayah Sumatera Selatan menunjukkan telah terjadi peningkatan suhu udara sebesar 0,4 hingga 0,6 °C. Sementara itu, curah hujan mengalami penurunan sebesar 0 hingga 197 mm di wilayah tersebut. Adanya perubahan curah hujan dan suhu udara tersebut berpengaruh juga terhadap perubahan hitergraf dan klasifikasi Oldeman di wilayah tersebut yang cenderung bersifat lebih kering. Perubahan iklim tentu mempunyai dampak yang signifikan terhadap ketersediaan air tanaman, musim tanam, awal tanam, dan teknik budidaya tanaman pada suatu lahan (Ruminta dan Handoko, 2011a).

Hasil penelitian perubahan iklim di Wilayah Malang Raya Jawa Timur menunjukkan bahwa suhu udara meningkat sebesar 0,7 hingga 0,8 °C dan curah hujan menurun sebesar 0-550 mm. Pola hitergraf di wilayah Malang Raya juga mengalami perubahan atau pergeseran. Demikian juga klasifikasi Oldeman di wilayah tersebut juga mengalami perubahan umumnya dari kelas C3 menjadi C2 (Ruminta dan Handoko, 2011b).

Adanya perubahan iklim tersebut mengancam produksipertanian termasuk produksi tanaman apel dan oleh karena itu juga mengancam mata pencaharian petani yang bergantung pada pertanian tersebut. Pertanian tanaman apel adalah sektor yang cukup rentan terhadap perubahan iklim karena ketergantungan tinggi pada iklim dan cuaca. Apel dapat tumbuh dan

berbuah baik di daerah dataran tinggi yang memiliki temperatur rendah. Tanaman apel menghendaki lingkungan dengan karakteristik yaitu temperatur rendah, kelembaban udara rendah dan curah hujan tidak terlalu tinggi (Soelarso, 1996). Sampai saat ini belum banyak daerah yang mengembangkan tanaman ini secara luas. Salah satu daerah tersebut adalah kawasan Malang Propinsi Jawa Timur, dimana sentra produksinya terletak di kota Batu dan Kecamatan Poncokusumo. Di daerah tersebut, perkebunan apel telah diusahakan sejak tahun 1950 dan berkembang pesat pada tahun 1990-an hingga saat ini.

Namun beberapa tahun terakhir ini telah terjadi penurunan produksi apel Batu Malang. Menurunnya produksi apel disebabkan banyak petani yang gagal panen akibat perubahan iklim dan faktor non-iklim. Hasil panen apel Batu Malang saat ini jauh dari hasil panen saat kondisi tahun 1990-an. Petani apel menilai bahwa kegagalan panen beberapa tahun ini disebabkan terjadinya perubahan iklim yaitu hujan yang terus menerus (Sitompul, 2007; Rahayu dan Muhandoyo, 2011). Terkait dengan isu tersebut perlu dilakukan penelitian untuk menjawab secara pasti sejauh mana terjadinya perubahan iklim di wilayah kota Batu Malang, bagaimana pola hubungan produksi apel Batu Malang dengan iklim; apakah isu penurunan produksi apel Batu Malang hanya semata-mata akibat perubahan iklim; dan apa pilihan adaptasi strategis untuk mengatasi penurunan produksi apel batu Malang.

Tujuan dari penelitian ini yaitu mengkaji sejauh mana terjadinya perubahan iklim di wilayah kota Batu Malang, mengetahui bagaimana pola hubungan produksi apel kota Batu dengan iklim; mengkaji isu penurunan produksi apel Batu Malang akibat perubahan iklim; dan mengidentifikasi pilihan adaptasi strategis penurunan produksi apel batu Malang.

Bahan dan Metode

Penelitian dampak perubahan iklim terhadap produksi apel dilakukan di pusat produksi apel kota Batu Malang Jawa Timur. Penelitian dilaksanakan pada tahun 2012. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif eksplanatif. Penelitian menggunakan data hasil observasi langsung dan data historis (sekunder) terkait dengan data iklim dan data apel Batu Malang.

Analisis dan interpretasi data penelitian menggunakan *software Minitab 18* dan *Mathlab 2008R*.

Hasil dan Pembahasan

Analisis Perubahan Iklim di Kota Batu Malang. Berdasarkan analisis data temperatur dan curah hujan dari 1981 hingga 2030 (Skenario SRA1B), wilayah kota Batu akan mengalami perubahan iklim hingga tahun 2030 seperti ditunjukkan pada Tabel 1. Demikian juga untuk hitergraf, wilayah kota Batu akan mengalami perubahan hitergraf seperti ditunjukkan pada Gambar 1. Secara umum temperatur akan sedikit mengalami peningkatan sementara itu curah hujan juga telah mengalami peningkatan. Rerata temperatur dan curah hujan masing-masing meingkat dari 21,8 °C menjadi 22,3 °C dan dari 2327 mm menjadi 2941 mm per tahun. Sementara itu untuk tipe iklim berdsarkan Klasifikasi Schmidth-Ferguson juga mengalami perubahan dari tipe iklim C (iklim sedang) menjadi tipe iklim A (iklim basah) Adanya perubahan iklim tersebut sampai batas tertentu akan mempengaruhi produksi pertanian termasuk produksi apel di kota Batu.

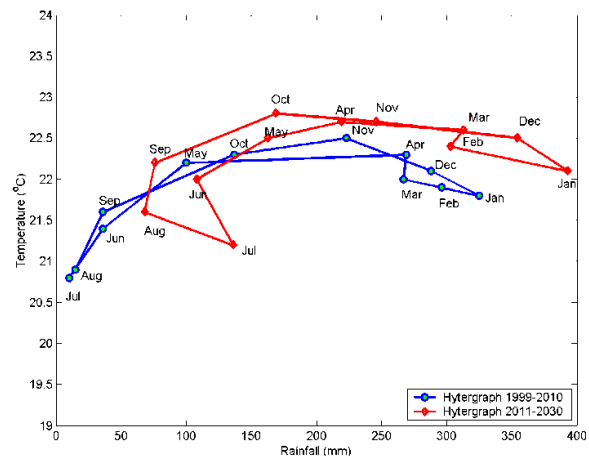
Tabel 3. Perubahan Iklim di Kota Batu Malang.

Indikator Iklim	Perubahan Iklim	
	Periode 1999-2010	Periode 2011-2030
Rerata Temperatur (°C)	21,8	22,3
Temperatur Maks. (°C)	22,5	22,8
Temperatur Min. (°C)	20,8	21,2
Jumlah Curah Hujan (mm)	2327	2941
Curah Hujan Maks. (mm)	325	393
Curah Hujan Min. (mm)	10	68
Bulan Basah	7	10
Bulan Kering	4	0
Tipe Hujan Klasifikasi Schmidth-Ferguson	C	A

Sumber : Ruminta dan Handoko (2011)

Berdasarkan kajian terhadap data BMKG Karangploso mencatat, pada 1991, temperatur rata-rata mencapai 22,9-28,3 °C, yang selanjutnya terus naik menjadi 22,96-28,6 °C pada 1993. Pada 1994, temperatur turun menjadi 22,56-26 °C, tapi kemudian naik drastis pada 1998 yang mencapai 23,8-27,3 °C. Pada 2008, temperatur

turun lagi hingga mencapai 22,97-28,6 °C, namun naik kembali menjadi 23,6-27,5 °C pada 2009. Adapun kelembapan udara naik dari 16-27 persen pada 1999 menjadi 20-31 persen pada 2009 (BMKG, 2010).



Gambar 1. Perubahan Hitergraf Kota Batu Malang

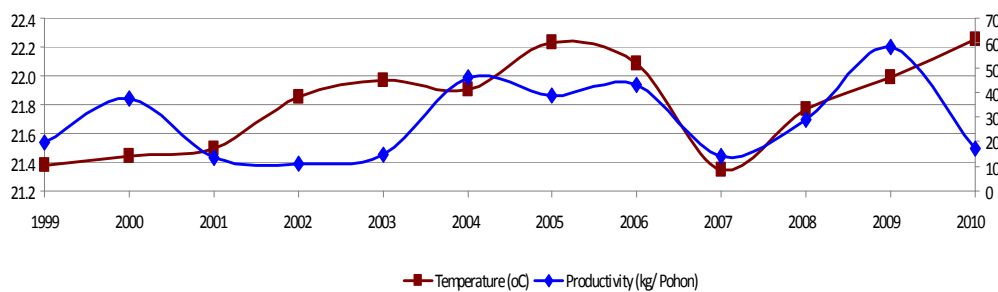
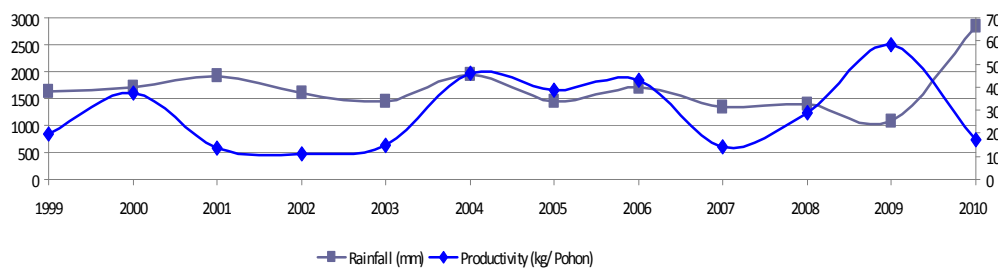
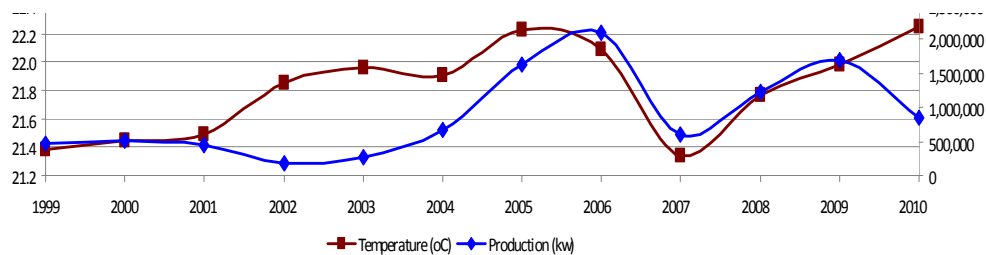
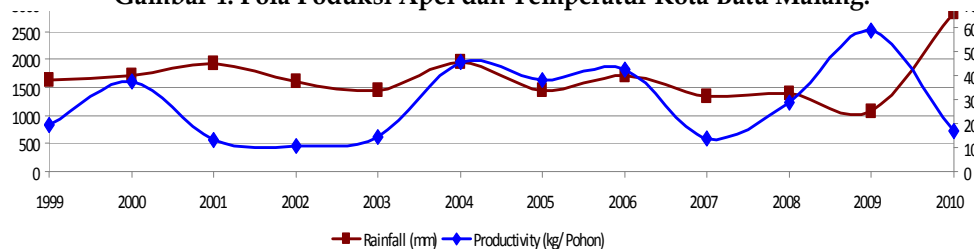
Produksi Apel dan Kaitannya dengan Iklim. Produksi apel sangat dipengaruhi oleh teknik budidaya, kesuburan tanah, pengendalian hama dan penyakit tanaman, pengendalian gulma, dan kondisi iklim. Unsur iklim yang sangat mempengaruhi produksi apel adalah temperatur dan curah hujan. Tanaman apel menghendaki temperatur rendah dan curah hujan yang tidak terlalu tinggi. Adanya perubahan temperatur dan curah hujan di wilayah kota Batu sangat berpotensi terhadap perubahan produksi apel di wilayah tersebut.

Produksi apel di kota Batu mengalami perubahan dari waktu ke waktu seperti ditunjukkan pada Tabel 2 dan Gambar 2 hingga Gambar 5. Selama periode 1999 hingga 2010 produktivitas apel berkisar antara 10,9 kg/pohon (tahun 2002) hingga 58,6 kg/ pohon (tahun 2009). Sementara itu produksi apel kota Batu berkisar antara 172,489 kwintal (tahun 2002) hingga 2.097.514 kwintal (tahun 2006). Berdasarkan data tersebut menunjukkan bahwa selama periode 1999 hingga 2010 produktivitas apel di kota Batu tidak bisa dikatakan turun atau naik. Jadi selama ini ada isu bahwa produktivitas apel mengalami penurunan tidak seluruhnya betul.

Tabel 2. Data Produksi Apel, Temperatur, dan Curah Hujan Kota Batu Malang.

Tahun	Jumlah Pohon Apel	Produksi Apel (kw)	Produktivitas Apel (kg/pohon)	Temperatur (°C)	Curah Hujan (mm)
1999	1.802.717	461.895	19,6	21,4	2171
2000	2.874.753	522.433	37,3	21,4	2007
2001	3.452.010	450.268	13,4	21,5	1924
2002	1.471.760	172.489	10,9	21,9	1878
2003	1.539.842	272.933	14,6	22,0	1838
2004	1.707.052	674.313	45,9	21,9	2081
2005	4.685.468	1.628.316	38,4	22,2	1897
2006	4.091.321	2.097.514	42,7	22,1	1643
2007	4.035.058	611.000	14,0	21,3	2101
2008	4.349.203	1.230.079	28,8	21,8	1912
2009	3.608.375	1.690.736	58,6	22,0	1726
2010	1.974.366	842.799	17,0	22,3	3344

Sumber : Dinas Pertanian Kota Batu (2010); BPS Malang (2010); dan BKG Malang (2010).

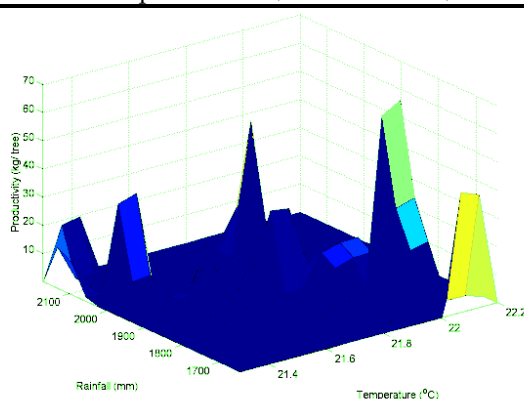
**Gambar 2. Pola Produktivitas Apel dan Temperatur Kota Batu Malang.****Gambar 3. Pola Produktivitas Apel dan Curah Hujan Kota Batu Malang.****Gambar 4. Pola Poduksi Apel dan Temperatur Kota Batu Malang.****Gambar 5. Poduksi Apel dan Curah Hujan Kota Batu Malang.**

Model Hubungan Produktivitas Apel dan Iklim di Kota Batu Malang. Hubungan produktivitas apel dengan temperatur dan curah hujan di kota Batu sesungguhnya tidak begitu kuat seperti ditunjukkan pada Tabel 3. Korelasi antara produktivitas dan produksi apel dengan temperatur bernilai positif. Hal ini menunjukkan bahwa sampai batas tertentu (hingga sekitar 22,2 °C) meningkatnya temperatur dapat meningkatkan produktivitas tanaman apel seperti ditunjukkan pada Gambar 6 dan 7. Namun jika peningkatan temperatur terus berlanjut hingga di atas temperatur tersebut maka produksi tanaman apel akan *levelling off* (produktivitas tidak naik lagi) atau bahkan produksinya menjadi turun. Berdasarkan Gambar 7, temperatur optimum untuk produktivitas tanaman apel di kota Batu adalah 22,2 °C.

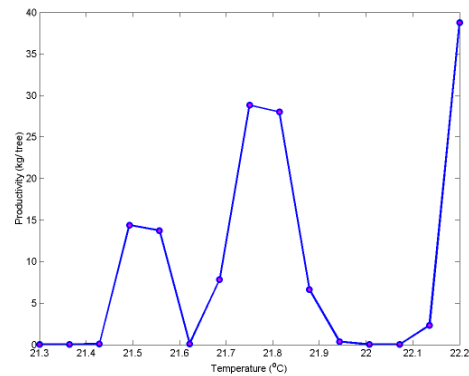
Sementara itu hubungan produktivitas dan produksi dengan curah hujan bernilai negatif, hal ini menunjukkan bahwa makin tinggi curah hujan menyebabkan penurunan produktivitas tanaman apel di kota Batu seperti ditunjukkan pada Gambar 6 dan 8. Makin tinggi curah hujan menyebabkan bunga dan buah muda gugur serta hama dan penyakit tanaman apel berkembang pesat sehingga produksi apel menjadi berkurang. Berdasarkan model hubungan produktivitas apel dengan curah hujan dapat diidentifikasi bahwa curah hujan terbaik untuk produktivitas apel terbaik berada pada kisaran curah hujan 2200 hingga 2800 mm per tahun.

Tabel 3. Korelasi Produktivitas dan Produksi Apel dengan Temperatur dan Curah Hujan Kota Batu.

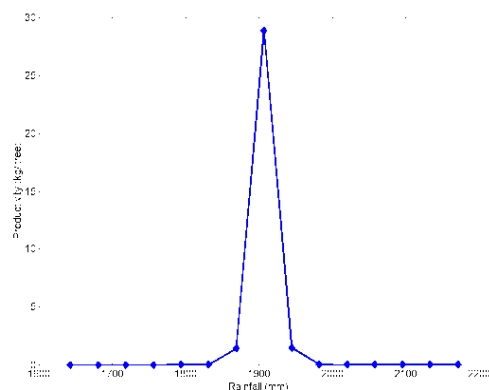
Komponen	Temperatur	Curah Hujan
Produksi apel	0,579	-0,239
Produktivitas apel	0,346	-0,339



Gambar 6. Hubungan antara Produktivitas Apel dengan Temperatur dan Curah Hujan di Kota Batu Malang.



Gambar 7. Hubungan antara Produktivitas Apel dengan Temperatur Kota Batu Malang.



Gambar 8. Hubungan antara Produktivitas Apel dengan Curah Hujan Kota Batu Malang.

Penurunan Produksi Apel di Kota Batu.

Perkebunan apel mengalami masa kejayaan pada 1980-an hingga 1996. Menurut catatan Dinas Pertanian dan Kehutanan Kota Batu, total luas lahan perkebunan apel di kota Batu pada 1980 mencapai 2.015 hektare, dengan jumlah produksi per tahun sebesar 72 ribu ton yang bersumber dari 5,64 juta pohon apel. Karena itulah, apel pun dijadikan maskot kota Batu (Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Malang, 2009).

Kecamatan Bumiaji menjadi sentra tanaman apel dibandingkan dua kecamatan lain di kota Batu, yakni Junrejo dan Batu. Namun luas lahan apel dari tahun ke tahun terus menyusut. Data pada tahun 2009 menyebutkan bahwa luas lahan apel tinggal 600 hektare, dengan jumlah pohon apel sebanyak 2.506.546 yang hanya menghasilkan 24.625 ton per tahun. Berdasarkan penelitian Dinas Pertanian pada tahun 2009 menyimpulkan bahwa banyaknya kerusakan hutan di kota Batu (seperti di desa Bumiaji, Sidomulyo, dan Puntan) telah menyebabkan kenaikan temperatur, perubahan kelembaban udara yang kemudian berdampak pada penurunan produksi tanaman apel (Dinas Pertanian Kota Batu, 2010).

Di lain pihak, berdasarkan data produksi apel serta temperatur dan curah hujan selama 1999 hingga 2010 (Tabel 1) menunjukkan bahwa isu penurunan produksi apel sebagai akibat dari naiknya temperatur atau perubahan iklim tidak sepenuhnya betul. Berdasarkan pengamatan di lapangan penurunan produksi apel tersebut lebih disebabkan oleh faktor-faktor sebagai berikut : (a) Adanya konversi lahan tanaman apel menjadi lahan tanaman lain (non apel); (b) Tanaman apel yang masih ada sudah berumur tua sehingga kurang produktif lagi; (c) Budidaya apel menjadi kurang intensif lagi sehingga banyak tanaman apel tidak terpelihara lagi; dan (d) Petani apel tidak bersemangat lagi membudidayakan tanaman apel karena harga apel Batu yang semakin turun akibat kurang kompetitif terhadap banyaknya buah apel impor membanjiri pasar.

Potensi Produksi Apel Batu di Masa Datang. Berdasarkan proyeksi iklim kota Batu pada tahun 2030 (seperti ditunjukkan pada Tabel 1 dan Gambar 1), produksi apel di kota Batu berpotensi dapat mengalami penurunan di masa mendatang akibat kenaikan temperatur dan peningkatan curah hujan di kota Batu hingga tahun 2030. Kenaikan temperatur sehingga berada di atas temperatur optimum produksi apel dapat menyebabkan *levelling off* seperti ditunjukkan pada Gambar 7. Sementara itu peningkatan curah hujan akan menyebabkan proses pembungaan apel terganggu dan buah apel muda akan rontok sehingga menurunkan produksi apel (Gambar 8). Di samping itu peningkatan curah hujan menyebabkan peningkatan kelembaban udara sehingga sangat berpotensi bagi berkembangnya hama dan penyakit yang mengancam produksi tanaman apel. Hal ini tidak berbeda dengan hasil kajian Rahayu dan Muhandoyo (2011) bahwa temperatur udara, kelembaban, dan curah hujan mempengaruhi produktivitas tanaman apel di Kecamatan Poncokusumo Malang.

Namun demikian penurunan produksi apel Batu akibat perubahan temperatur dan curah hujan tersebut tidak akan terlalu drastis dibanding penurunan produksi akibat faktor non-iklim seperti konversi lahan tanaman apel menjadi lahan usaha lain dan persaingannya dengan apel impor.

Strategi Adaptasi untuk Mengantisipasi Penurunan Produksi Apel Batu. Penurunan produksi apel di kota Batu akibat berbagai faktor seperti dijelaskan di atas perlu dicegah sehingga ikon Kota Batu sebagai pusat Apel di Indonesia bisa dipertahankan. Ada beberapa strategi untuk

mencegah terjadinya penurunan produksi apel kota Batu yaitu (Tim Sintesis Kebijakan BBSDLP, 2008; Ruminta dan Handoko, 2011; Mayasari dan Suroso, 2011): (a) Merevitalisasi penggunaan lahan tanaman apel berdasarkan kesesuaian tanaman apel dengan kondisi lingkungannya; (b) Menanam bibit apel yang unggul yang mampu beradaptasi dengan perubahan iklim, terutama perubahan temperatur dan curah hujan; (c) Mengintensifkan teknik budidaya apel yang berorientasi pada pertanian yang berkelanjutan; (d) Meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk dan pestisida yang mengarah pada upaya konservasi lahan dan pertanian ramah lingkungan; (e) Merehabilitasi penanaman apel dengan cara mengganti tanaman apel yang sudah tua oleh tanaman apel muda; (f) Mencegah konversi lahan tanaman apel menjadi lahan tanaman non apel, bahkan lahan non-pertanian; dan (g) Memberikan insentif bagi petani tanaman apel sehingga petani tetap bergairah menanam apel dan tidak beralih profesi menjadi petani non apel. Insentif tersebut dapat berupa bantuan promosi, bantuan teknis untuk mengurangi biaya produksi terutama pupuk, serta intervensi pasar untuk menaikkan harga jual.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

1. Sampai batas tertentu wilayah sentra produksi apel kota Batu Malang telah mengalami perubahan iklim.
2. Dampak perubahan iklim terhadap penurunan produksi apel di Batu Malang tidak signifikan.
3. Penurunan produksi apel di Batu Malang lebih disebabkan oleh faktor non iklim seperti: konversi lahan tanaman apel; tanaman apel sudah berumur tua; budidaya apel kurang intensif; dan harga apel Batu yang semakin turun.
4. Penurunan produksi apel Batu Malang di masa datang akibat perubahan iklim tidak terlalu drastis dibanding penurunan produksi akibat faktor non-iklim.

Saran. Ada beberapa strategi untuk mencegah terjadinya penurunan produksi apel kota Batu yaitu:

1. Mencegah konservasi lahan dan merevitalisasi penggunaan lahan tanaman apel.
2. Merehabilitasi penanaman apel dan menanam bibit apel yang unggul yang mampu beradaptasi dengan perubahan iklim.

3. Mengintensifkan teknik budidaya apel.
4. Memberikan insentif bagi petani tanaman apel.
5. Menekan masuknya apel dari luar negeri.

Daftar Pustaka

- Bappeda Malang. 2009. Rancangan Bangun Pengembangan Agribisnis Apel di Kota Batu. Batu Malang.
- BMKG Malang. 2010. Data Iklim Kota Batu Malang. Batu Malang.
- BPS Malang. 2010. Kota Batu Dalam Angka Tahun 2010. Batu Malang.
- Dinas Pertanian Kota Batu. 2009. Laporan Statistik Pertanian Kota Batu. Tahun 2009. Batu Malang.
- Dinas Pertanian Kota Batu. 2010. Laporan Tahunan Dinas Pertanian Kota Batu Tahun 2010. Batu Malang.
- IPCC, 2007. Climate Change 2007-Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the IPCC. Cambridge University Press. New York.
- Mantom, M.J., P.M. Della-Marta, M.R. Haylock, K.J. Hennessy, N. Nicholls, L.E. Chambers, D.A. Collins, G. Daw. 2001: Trends in extreme daily rainfall and temperature in Southeast Asia and the South Pacific; 1961-1998. *Int. J. Climatol.* 21:269-284.
- Mayasari, S. P. dan D. S. A. Suroso. 2011. Identifikasi opsi adaptasi perubahan iklim bagi petani apel di kota Batu (Studi kasus : Desa Bumiaji). *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota. A SAPPK*, Vol.01, No.02.
- Rahayu, J, dan Muhandoyo. 2011. Dampak perubahan iklim terhadap usaha apel di Kecamatan Poncokusumo Kabupaten Malang. Laporan Penelitian. Faperta Univ. Wisnuwadhana.
- Ruminta dan Handoko. 2011a. Kajian risiko dan adaptasi perubahan iklim pada sektor pertanian di Sumatera Selatan. Laporan Penelitian. KLH Jakarta
- Ruminta dan Handoko. 2011b. Kajian risiko dan adaptasi perubahan iklim pada sektor pertanian di Malang Raya. Laporan Penelitian. KLH Jakarta
- Syahrudin, H., Manabu D. Yamanaka, and Eleonora Runtunuwu. 2004. Impact of climate change to dry land water budget in Indonesia: observation during 1980-2002 and simulation for 2010-2039. Graduate School of Science and Technology. Kobe University.
- Sitompul, S.M. 2007. Kendala Produktivitas tanaman apel (*Malus sylvestris* Mill) di wilayah Malang Raya. Seminar hasil penelitian PHK A2, Jur. Budidaya Pertanian, Faperta Unibraw. Malang
- Soelarso, R.B. 1996. Budidaya Apel, Kanisius. Yogyakarta.
- Tim Sintesis Kebijakan Balai Besar Sumber Daya Lahan Pertanian (BSDLP), 2008. Dampak perubahan iklim terhadap sektor pertanian, serta strategi antisipasi dan teknologi adaptasi. *Pengembangan Inovasi Pertanian* 1(2):138-140

Sumadi · E. Suminar · Murgayanti · A. Nuraini

Pengaruh pemberian zat retardan terhadap pertumbuhan dan hasil ubi pada dua kultivar kentang (*Solanum tuberosum* L.) di dataran medium

Effect of retardants substances on growth and seed tuber yield productivty of two potato cultivars (*Solanum tuberosum* L.) at medium land

Diterima : 15 September 2015/Disetujui : 15 Oktober 2015 / Dipublikasikan : Oktober 2015
©Department of Crop Science, Padjadjaran University

Abstract The objective of this study was to obtain information on potato varieties and the type and concentration of retardants that can support growth, development, quantity and quality of potato seeds in medium land. The research method used was the split plot design, the main plot was the potato variety, Nadia and Granola and the subplot was the type and concentration of the used retardants: paklobutrazol (0, 40; 120 mg L⁻¹) and coumarin (45; 90; 135 mg L⁻¹). The result showed that kind of variety and retardants substance affected on growth and development of potato seed. There are have an interaction effect between variety and substance retardants for the weight of potatoes tuber per plant, but no interaction for plant height, chlorophyll content, number of tuber per plant, tuber weight per plot and the percentage of potatoes size tuber were produced. The application of retardan Nadia Varieties produced tuber weight per plant higher than the granola variety, whereas granola variety produced tuber sizes S and M classes higher than Nadia variety.

Keywords : Potato · Tuber · Medium land · Retardants

Sari Tujuan dari kegiatan penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi mengenai kultivar kentang dan jenis serta konsentrasi zat retardan yang dapat mendukung pertumbuhan dan perkembangan serta kuantitas dan kualitas hasil ubi bibit kentang di dataran medium. Metode penelitian yang digunakan adalah

Rancangan Petak terpisah. Perlakuan terdiri dari petak utama yaitu kultivar yaitu kultivar Nadia dan Granola, dan anak petak yaitu jenis dan konsentrasi zat retardan dengan penggunaan paklobutrazol (0; 40; 120 mg L⁻¹) atau coumarin (45; 90; 135 mg L⁻¹). Hasil percobaan menunjukkan bahwa jenis kultivar dan zat retardan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan bibit kentang. Terjadi interaksi pada peubah bobot ubi per tanaman, sedangkan peubah tinggi tanaman, kandungan klorofil, jumlah ubi per tanaman, bobot ubi per petak dan persentase jumlah ubi kentang per tanaman berdasarkan pengkelasan ubi bibit tidak terjadi interaksi antara kultivar dan zat retardan. Penggunaan zat retardan pada kultivar Nadia menghasilkan bobot ubi per tanaman lebih tinggi daripada kultivar Granola sedangkan untuk kelas ubi ukuran S dan M dihasilkan lebih tinggi pada kultivar Granola daripada kultivar Nadia.

Kata kunci : Kentang · Ubi · Dataran medium · Zat retardan

Pendahuluan

Kentang merupakan salah satu komoditas penting di dunia. Kentang adalah tanaman pangan dengan urutan ke-5 di dunia setelah padi, gandum, kedelai dan jagung, sedangkan di Benua Asia, tanaman kentang menempati urutan ke-3 setelah padi dan gandum (FAOSTAT, 2008). Secara umum produktivitas kentang di Indonesia masih relatif rendah, yaitu 16.51 ton ha⁻¹ dengan luas Luas pertanaman kentang pada tahun 2009 sebesar 71.238 (BPS, 2009), hal ini masih tertinggal jauh bila dibandingkan dengan pencapaian produktivitas negara Eropa Barat dan Amerika Utara yang

Dikomunikasikan oleh T. Nurmala

Sumadi¹, E. Suminar¹, Murgayanti¹, A. Nuraini¹

¹ Dept. Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Unpad
Korespondensi: desoendi@yahoo.com

Sumadi, dkk. : Pengaruh pemberian zat retardan terhadap pertumbuhan dan hasil ubi pada dua kultivar kentang (*Solanum tuberosum* L.) di dataran medium

mencapai $> 40 \text{ ton ha}^{-1}$ (FAOSTAT, 2009). Setiap tahunnya konsumsi kentang mengalami peningkatan sejalan dengan pertambahan jumlah penduduk, sehingga diperlukan perluasan areal pertanaman kentang. Peningkatnya luas areal pertanaman kentang, berarti jumlah kebutuhan bibit kentang tiap tahun juga akan meningkat.

Tanaman kentang di Indonesia secara tradisional dibudidayakan dengan menggunakan ubi sebagai bibit dan masih menjadi salah satu kendala utama dalam produksi kentang, karena harga bibit ubi yang tinggi dan ketersediaan bibit ubi berkualitas yang terbatas, hingga saat ini Indonesia masih mengimpor bibit ubi kentang. Kultivar Granola menjadi pilihan utama bagi para produsen bibit dan kentang sayur dan kultivar Nadia merupakan salah satu kultivar yang bagi masyarakat umum masih belum banyak dikenal namun memiliki potensi yang cukup tinggi.

Usaha memenuhi kebutuhan bibit kentang dapat dilakukan dengan memperluas pertanaman di dataran medium untuk tujuan produksi bibit kentang unggul bermutu, namun kendala yang dihadapi temperatur relatif tinggi dan perbedaan suhu malam-siang yang sempit dapat mengakibatkan produksi ubi kentang menjadi sangat rendah. Suhu yang tinggi merupakan faktor pembatas keberhasilan pertumbuhan tanaman kentang pada dataran medium yang dapat menurunkan partisi asimilat ke ubi, sebaliknya partisi asimilat ke bagian lain meningkat (Wolf *et al.*, 1990; Vandam *et al.*, 1996), hal ini disebabkan produksi dan aktivitas giberelin meningkat sehingga menghambat proses pembentukan ubi. Zat retardan yang berperan dalam menghambat aktivitas giberelin serta dapat menginisiasi pengubian diantaranya adalah paklobutrazol (Tekalign and Hammes, 2005) dan coumarin (Stallknecht and Farnsworth, 1982).

Bahan dan Metode

Percobaan dilakukan di lahan milik petani sayuran di desa Cibungur kecamatan Ranca-kalong dengan ketinggian tempat sekitar 700 meter di atas permukaan laut (dpl), pada tanah dengan jenis tanah Inceptisol dan curah hujan C_3 menurut klasifikasi Oldeman. Waktu percobaan di lapangan telah berlangsung mulai bulan Maret - Oktober 2012.

Bahan-bahan yang digunakan dalam

percobaan ini adalah ubi bibit kultivar Nadia dan Granola kelas G_2 (benih pokok) berasal dari PD Hikmah Pangalengan Kabupaten Bandung, selaku produsen bibit kentang bersertifikat. Bahan lain Dolomit, Zat retardan paklobutrazol dan coumarin, pupuk kandang, Urea, SP-18 dan pupuk KCl. Untuk mengendalikan hama dan penyakit menggunakan fungisida Antilla dengan bahan aktif Mankozeb 80 % konsentrasi 2 g L^{-1} dan insektisida Marcis dengan bahan aktif Deltametrin 25 L^{-1} konsentrasi 2 cc L^{-1} , dan Karbofuran 3 % untuk menghindari serangan dan hama tanah

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Petak terpisah dengan 14 kombinasi perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali, sehingga terdapat 42 satuan percobaan. Dalam satu percobaan perlakuan terdapat 8 tanaman. Perlakuan terdiri dari petak utama yaitu kultivar yaitu kultivar Nadia dan Granola, dan anak petak yaitu jenis dan konsentrasi zat retardan dengan penggunaan paklobutrazol (0; 40; 120 mg L^{-1}) atau coumarin (45; 90; 135 mg L^{-1}).

Hasil dan Pembahasan

Tinggi tanaman. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara kultivar kentang dengan zat retardan. Rata-rata tinggi tanaman kedua kultivar (Nadia dan Granola) tidak menunjukkan pengaruh yang berbeda terhadap peubah tinggi tanaman pada 3 dan 5 mst sedangkan pemberian zat retardan pada 3 mst belum menunjukkan pengaruh yang berbeda tetapi pada 5 mst terjadi pengaruh yang berbeda diantara perlakuan zat retardan (Tabel 1).

Tabel 1 menunjukkan bahwa penggunaan zat retardan jenis paklobutrazol tidak selalu menghasilkan rata-rata tinggi tanaman yang lebih rendah daripada kontrol. Aloni dan Paskkar (1987 dalam Lolaei *et al.* 2013) menyatakan bahwa paklobutrazol dapat menghambat biosintesis GA3, selain itu Davis dan Curry (1991) juga melaporkan bahwa paklobutrazol dapat menurunkan pertumbuhan ke atas terutama menurunkan panjang ruas bergantung pada jenis species dan kultivar kentang. Hal ini menunjukkan bahwa penurunan sintesis giberelin yang diakibatkan karena pemberian paklobutrazol menyebabkan penurunan pada sel proliferasi yang menyebabkan penurunan pada pemanjangan batang dan perluasan daun.

Tabel 1. Rata-rata Tinggi Tanaman pada 3 dan 5 mst.

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	
	3 mst	5 mst
Kultivar (V)		
V ₁	18,63 a	33,44 a
V ₂	18,11 a	31,92 a
Jenis dan Konsentrasi Zat Retardan (Z)		
Z ₀	17,17 a	32,94 ab
Z ₁	17,30 a	31,11 ab
Z ₂	17,56 a	34,67 bc
Z ₃	19,61 a	37,06 c
Z ₄	18,74 a	31,39 ab
Z ₅	19,56 a	31,44 ab
Z ₆	18,65 a	30,17 a

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

Pertumbuhan tinggi tanaman dapat dipengaruhi oleh jenis dan konsentrasi zat retardan. Pemberian zat retardan jenis coumarin menghasilkan rata-rata tinggi tanaman yang lebih rendah daripada pemberian paklobutrazol namun tidak berbeda nyata dengan kontrol namun pemberian paklobutrazol pada 120 mg L⁻¹ menghasilkan nilai rata-rata tinggi tanaman yang tertinggi tetapi tidak berbeda dengan konsentrasi 80 mg L⁻¹. Faktor lain yang diduga mempengaruhi tinggi tanaman adalah lingkungan dengan suhu di dataran medium yang relatif tinggi sehingga menyebabkan terjadinya peningkatan pertumbuhan pada daun dan batang akibat aktivitas giberelin terus meningkat.

Hamdani (2008) menyatakan bahwa pada suhu tanah 22 °C bobot kering bagian atas tanaman meningkat karena suhu tanah yang tinggi dapat mengakibatkan peningkatan tinggi tanaman kentang akibat perpanjangan ruas batang maupun peningkatan panjang batang. Perpanjangan ruas batang ini disebabkan oleh kandungan gibberelat dalam tanaman yang tinggi dipacu oleh suhu tinggi sedangkan pengaruh giberelin dapat memacu pertumbuhan bagian atas tanaman melalui peningkatan pembelahan dan perpanjangan sel.

Kandungan Klorofil. Pengukuran kandungan klorofil sangat penting untuk menentukan nilai kemampuan fotosintesis (Xie *et al.* 2011). Hasil analisis ragam menunjukkan tidak terdapat pengaruh yang berbeda antara kultivar dengan zat retardan terhadap kandungan klorofil. Pemberian zat retardan jenis paklobutrazol maupun coumarin tidak memberikan pengaruh yang nyata dibandingkan dengan

kontrol namun peningkatan konsentrasi zat retardan baik paklobutrazol maupun coumarin menyebabkan kandungan klorofilnya menurun (Tabel 3.). Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Wieland dan Wample (1985 dalam Jungklang dan Saenil, 2012) yang menyatakan bahwa paklobutrazol juga tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan klorofil tanaman apel.

Tabel 3. Nilai Rata-rata Kandungan Klorofil.

Perlakuan	Kandungan Klorofil
Kultivar (V)	
V ₁	54,39 a
V ₂	52,80 a
Jenis dan Konsentrasi Zat Retardan (Z)	
Z ₀	54,10 a
Z ₁	55,77 a
Z ₂	53,53 a
Z ₃	53,98 a
Z ₄	55,17 a
Z ₅	51,37 a
Z ₆	51,22 a

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

Jumlah Ubi per Tanaman (knol) dan Bobot Ubi per Petak (knol). Hasil analisis ragam menunjukkan tidak terjadi interaksi antara jenis kultivar dengan zat retardan yang diberikan terhadap peubah jumlah ubi per tanaman dan bobot ubi per petak. Jumlah ubi per tanaman baik untuk kedua jenis kultivar maupun pemberian zat retardan menunjukkan hasil yang tidak berbeda sedangkan pada peubah bobot ubi per petak faktor kultivar tidak menunjukkan pengaruh yang berbeda namun pemberian zat retardan memberikan pengaruh yang berbeda. Penggunaan zat retardan jenis paklobutrazol maupun coumarin menghasilkan bobot ubi per petak yang lebih tinggi daripada kontrol meskipun pada konsentrasi coumarin yang lebih tinggi bobot ubi yang dihasilkan tidak berbeda dengan kontrol (Tabel 4.).

Peranan zat retardan jenis paklobutrazol dalam pembentukan ubi seperti yang dilaporkan oleh Tekaligns dan Hammes (2005), bahwa paklobutrazol dapat menghambat biosintesis giberelin dan asam absisi (ABA) sehingga dapat meningkatkan kandungan klorofil, kinerja fotosintesis, memicu proses pengumbian lebih awal tanpa mengurangi jumlah ubi dan pada akhirnya mempengaruhi hasil dan jumlah ubi.

Tabel 4. Nilai Rata-rata Jumlah Ubi per Tanaman dan Bobot Ubi per Petak

Perlakuan	Jumlah ubi per tanaman (Knol)	Bobot ubi per petak (g)
Kultivar (V)		
v ₁	20,05 a	680,11 a
v ₂	22,71 a	763,92 a
Jenis dan Konsentrasi Zat Retardan (Z)		
z ₀	14,33 a	510,28 a
z ₁	21,00 a	759,72 b
z ₂	18,83 a	806,17 b
z ₃	27,00 a	805,85 b
z ₄	19,17 a	763,77 b
z ₅	23,00 a	822,93 b
z ₆	26,33 a	585,40 ab

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

Coumarin dapat mempengaruhi proses pembentukan ubi kentang (El-Sawy *et al.* 2007), pada percobaan ini pemberian Coumarin pada konsentrasi antara 45-90 mg L⁻¹ diduga cukup

efektif dalam menghambat pertumbuhan cabang pada tanaman kentang. Pemberian zat retardan jenis paklobutrazol maupun coumarin, secara umum menghasilkan bobot ubi per petak yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol walaupun pada pemberian coumarin dengan konsentrasi 135 mg L⁻¹ menghasilkan bobot ubi per petak yang tidak berbeda nyata dengan kontrol dan lebih rendah daripada perlakuan lainnya.

Berdasarkan Tabel 5. terlihat bahwa terjadi interaksi antara jenis kultivar dengan zat retardan terhadap bobot ubi per tanaman. Kultivar Nadia (v₁), pemberian berbagai jenis dan konsentrasi retardan memberikan pengaruh yang berbeda. Bobot ubi tertinggi diperoleh dengan pemberian pada z₁ (40 mg L⁻¹ paklobutrazol) dan z₃ (120 mg L⁻¹ paklobutrazol) namun tidak berbeda nyata dengan z₄ (45 mg L⁻¹ coumarin) dan z₅ (135 mg L⁻¹ coumarin), sedangkan pada kultivar Granola terlihat bahwa pemberian z₅ (135 mg L⁻¹ coumarin) menghasilkan bobot ubi per tanaman yang relatif lebih tinggi walaupun tidak berbeda dengan kontrol.

Tabel 5. Bobot Ubi per Tanaman (g).

(V)	Z						
	z ₀	z ₁	z ₂	z ₃	z ₄	z ₅	z ₆
v ₁	49,05 b	50,87 b	44,58 a	54,14 b	56,13 b	49,97 b	41,31 a
	BC	CD	AB	CD	D	BCD	A
v ₂	40,6 a	34,67 a	43,09 a	42,12 a	42,7 a	43,77 a	48,4 b
	AB	A	B	AB	B	BCD	B

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

Tabel 6. Nilai Rata-rata Persentase Jumlah Ubi Kentang Pertanaman Kelas SS, S, M, L1, L2 dan LL yang Dihasilkan.

Perlakuan	% Ukuran Ubi					
	SS	S	M	L1	L2	LL
(V)						
v ₁	4,65b	28,93a	32,46a	26,86a	4,11a	2,97a
v ₂	4,62a	30,19b	34,97a	24,14a	3,88a	2,50a
(Z)						
z ₀	4,58a	27,56ab	37,87c	23,77ab	3,82a	2,71a
z ₁	4,86a	32,60b	32,10ab	23,33a	3,85a	2,7a
z ₂	4,54a	31,59ab	33,12abc	28,06ab	3,57a	2,68a
z ₃	4,1a	28,46ab	34,23bc	24,62ab	3,59a	3,49a
z ₄	4,81a	28,71ab	34,50bc	24,69ab	3,45a	2,56a
z ₅	4,74a	30,64ab	35,66bc	24,33ab	3,68a	2,33a
z ₆	4,88a	27,37a	28,50a	29,71b	4,26a	2,66a

Keterangan : Angka rata-rata pada tiap kolom yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak berganda Duncan taraf 5%.

Coumarin dapat memicu pengumbian lebih awal pada kedua kultivar dan bobot ubi pertanaman yang relatif lebih tinggi diduga laju asimilasi tinggi sehingga berdampak langsung pada meningkatnya jumlah dan bobot ubi. Senyawa triazole dapat menghambat biosintesis giberelin tetapi menstimulasi biosintesis sitokinin dan asam absisat yang dapat menginduksi pembentukan ubi (Jaleel *et al.* 2008 dalam Rajalekshmi *et al.* 2009) demikian juga peran coumarin dapat mempercepat proses pembentukan ubi dengan mengurangi kandungan giberelin (Mashhadi dan Moeini 2015).

Persentase Jumlah Ubi Kelas LL, L2, L, M, S dan SS. Hasil analisis statistik jumlah ubi per tanaman kelas LL, L2, L, M, S dan SS menunjukkan bahwa interaksi antara kultivar dengan jenis dan konsentrasi zat retardan memberikan pengaruh yang tidak berbeda terhadap jumlah ubi pertanaman untuk kelas SS, S, M, L1, L2, dan LL. Perlakuan kultivar memberikan pengaruh yang berbeda pada ubi ukuran SS dan S sedangkan pada ukuran lainnya pengaruhnya tidak berbeda, namun perlakuan zat retardan memberikan pengaruh yang berbeda pada ukuran ubi S, M, dan L1. Ukuran ubi SS yang dihasilkan pada Kultivar Nadia lebih tinggi daripada kultivar granola, sedangkan persentase ubi ukuran S kultivar granola lebih banyak daripada nadia (Tabel 6.), sedangkan pemberian zat retardan menunjukkan ukuran ubi S, M, L1 berada pada kisaran 27.37-35.66 %, namun secara umum hasil percobaan menunjukkan bahwa pemberian zat retardan memberikan hasil yang tidak berbeda dengan kontrol.

Perlakuan z_6 pada persentase ukuran ubi S dan M menghasilkan nilai yang lebih rendah daripada perlakuan lainnya, hal ini menunjukkan bahwa pemberian zat retardan jenis coumarin pada konsentrasi yang tinggi tidak lebih baik daripada perlakuan lainnya. Diduga peranan suhu yang tinggi di dataran medium mempengaruhi pembentukan ubi. Muthoni dan Kabira (2015) menyatakan bahwa suhu tinggi dapat menurunkan hasil ubi kentang dengan meningkatnya laju perkembangan dan respirasi yang lebih tinggi.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan. Terjadi interaksi antara jenis kultivar kentang dengan jenis dan konsentrasi zat retardan terhadap peubah bobot ubi per

tanaman, sedangkan pada peubah tinggi tanaman, kandungan klorofil, jumlah ubi per tanaman, bobot ubi per petak dan persentase jumlah ubi kentang per tanaman berdasarkan pengkelasan ubi bibit tidak terjadi interaksi.

Saran. Untuk pertanaman kentang di Desa Cibungur Kecamatan Rancakalong Kabupaten Sumedang dapat direkomendasikan dengan penanaman kentang kultivar Nadia dengan penggunaan zat retardan paklobutrazol 40 mg L⁻¹ atau 45 mg L⁻¹ coumarin, sedangkan untuk kultivar Granola tidak diperlukan tambahan zat retardan dalam menghasilkan bobot ubi per tanaman tertinggi.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Padjadjaran yang telah mendanai kegiatan ini melalui Program Penelitian Hibah Kompetitif Universitas Padjadjaran Tahun 2012.

Daftar Pustaka

- BPS. 2009. Survei Pertanian. Produksi Tanaman Sayuran di Indonesia. <http://www.bps.go.id>. 4 Februari 2011.
- Davis, T.D. and E.A. Curry. 1991. Chemical regulation of vegetative growth. *Critical Rev. Plant Sci.*, 10: 151-188.
- El-Sawy, A., S. Bekheet, U. Ibrahimaly. 2007. Morphological and molecular and characterization of potato microtubers production on coumarin inducing medium. *Int.J. Agric & Biol.* 9(5):675-680.
- Food and Agriculture Organization of The United Nations. 2008. Top production - world (total). Diakses : <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx> (22/03/2011).
- Food And Agriculture Organization of The United Nations. 2009. Top production - world (total). Diakses : <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx> (22/03/2011).
- Gardner FP., Pearce & Mitchell L. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya (Terjemahan Herawati Susilo). UI Press. hal.268-269.
- Hamdani, J.S. 2008. Pengaruh jenis mulsa terhadap pertumbuhan dan hasil tiga kultivar kentang (*Solanum tuberosum* L.) yang ditanam di dataran medium. *J. Agron. Indonesia* 37 (1):14-20.

- Jungklang, J., and K. Saengnil. 2012. Effect of paklobutrazol on patumma cv. Chiang Mai Pink under water stress. Songklanakarin J. Sci. Techno. 34 (4): 361-366.
- Lolaei A., S. Mobasheri, R. Bemana, N. Teymori. 2013. Role of paclobutrazol on vegetative and sexual growth of plants. Int'l J. of Agric. and Crop Sci. Vol. 5 (9): 958-961.
- Mashhadi S., Moeini MJ. 2015. The effect of cytokinin and coumarin on in vitro microtuberization of potato (*Solanum tuberosum* L.) Cv. Marfona. Ludus Vitalis. Vol. XI (1): 165-170.
- Muthoni J., J.N. Kabira. 2015. Potato production in the hot tropical areas of Africa: Progress made in breeding for heat tolerance. J. of Agricultural Science Vol. 7 (9) : 2015
- Rajalekshmi, KM., Jaleel CA., Azooz MM, Pannereselvam R. 2009. Effect of triazole growth regulator on growth and pigment content in *Plectanthus aromaticus* and *Plectranthus vettiveroids*. Adv. Biol. Research. 3(3-4): 117-122.
- Tekalign, T and Hammes, P.S. 2005. Growth responses of potato (*Solanum tuberosum*) grown in a hot tropical lowland to applied paklobutrazol. J. Crop & Hort. Sci. 33:35-102.
- Vandam, J., Kooman, P.L, Struik, P.C. 1996: Effect of temperature and photoperiod on early growth and final number of tubers in potato (*Solanum tuberosum* L.) Pot. Res. 39:51-62.
- Wolf, S., A. Marani, J. Rudich. 1990: Effects of temperature and photoperiode on assimilate partitioning in potato plant. Annals of Botany 66:515-520.
- Xie, XJ., SHH Shen, X.Y. Zhao, and F.D. Xu. 2011. Effect of photosynthetic characteristic and dry matter accumulation of rice under high temperature at heading stage. African J. Agric. Res. Vol. 6(7): 1931-1940.
- Stallknecht, G.F. and S. Farnsworth. 1982. General characteristics of coumarin induced tuberization of axillary shoots of *Solanum tuberosum* L cultured *in vitro*. Am. Potato J. 59, 17-32.

Suradinata Y.R. · A. Wulansari

Respon tanaman mawar batik (*Rosa hybrida* L.) dengan penggunaan konsentrasi 1-methylcyclopropene (1-MCP) pada beberapa tingkat kemekaran bunga

Response batik roses (*Rosa Hybrida* L.) with the use concentration of 1-methylcyclopropene (1-MCP) on some level of florescence

Diterima : 15 September 2015/Disetujui : 15 Oktober 2015 / Dipublikasikan : Oktober 2015
©Department of Crop Science, Padjadjaran University

Abstract Batik rose as an ornamental pot plant that has a good quality proportional canopy, similar flower size and long freshness of flowers, so the roses beauty can be enjoyed longer. This experiment aims to obtain florescence combinations and concentrations of 1-Methylcyclopropene (1-MCP) on the growth and quality of the batik rose flowers. This research was conducted in Kampung Cihideung's Greenhouse from January 2014 to February 2014. Treatments were arranged in split plot design consist of five concentrations of 1-MCP (0 μ l L⁻¹ 1-MCP, 0,25 μ l L⁻¹ 1-MCP, 0,5 μ l L⁻¹ 1-MCP, 0,75 μ l L⁻¹ 1-MCP and 1 μ l L⁻¹ 1-MCP) as sub plot and four scales of inflorescences as main plot (0-10 %, 10-25 %, 50-75 % and 100 %). The result showed that 1-MCP affected diameter and freshness of batik rose flower, but don't showed significant response to plant height, number of branch, diameter of branch, number of leaves plant. Combination treatment a_1m_3 (efflorescence 0-10 %, a dose of 0.5 μ l L⁻¹) and a_3m_2 (efflorescence 50-75 %, a dose of 0.25 μ l L⁻¹) gives the best effect on the freshness of flowers with a long parameter value of each - every 9.83 days and 9.72 days. Combination treatment a_1m_2 (efflorescence 0-10%, a dose of 0.25 μ l L⁻¹) and a_3m_2 (efflorescence 50-75%, a dose of 0.25 μ l L⁻¹) have the value smaller than the other treatments with respective values - respectively 0.67 and 0.61 cm in diameter increment parameter of interest.

Keywords : 1-Methylcyclopropene · Batik rose · Flowers quality

Dikomunikasikan oleh Y. Maxiselly

Suradinata Y.R. ¹ · A. Wulansari ²

¹ Dept. Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Unpad

² Alumni Program Sarjana Agroteknologi Faperta Unpad

Korespondensi: dryayat_effendi@yahoo.com

Sari Mawar batik sebagai tanaman hias pot yang berkualitas baik memiliki tajuk yang proposional, ukuran bunga yang seragam dan memiliki kesegaran bunga yang lama, sehingga bunga mawar dapat dinikmati keindahannya lebih lama. Percobaan ini bertujuan untuk memperoleh kombinasi kemekaran bunga dan konsentrasi 1 - *Methylcyclopropene* (1-MCP) terhadap pertumbuhan dan kualitas bunga pada tanaman mawar batik. Percobaan dilaksanakan sejak Januari 2014 hingga Februari 2014 di *greenhouse* yang berada di Desa Cihideung, Kabupaten Bandung Barat. Percobaan menggunakan Rancangan Petak Terbagi dengan dua factor, yaitu kemekaran bunga dan dosis 1-MCP, diulang sebanyak tiga kali. Kemekaran bunga yang digunakan yaitu kemekaran 0-10 %, kemekaran 10-25 %, kemekaran 50-75 % dan kemekaran 100 %. Konsentrasi 1-MCP yang diaplikasikan yaitu, 0 μ l L⁻¹ 1-MCP, 0,25 μ l L⁻¹ 1-MCP, 0,5 μ l L⁻¹ 1-MCP, 0,75 μ l L⁻¹ 1-MCP dan 1 μ l L⁻¹ 1-MCP. Perbedaan antar perlakuan diuji dengan menggunakan uji F, sedangkan menguji perbedaan rata-rata perlakuan digunakan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5 %. Hasil percobaan menunjukan bahwa kemekaran bunga dan konsentrasi 1-MCP berpengaruh terhadap komponen kualitas bunga yaitu, penambahan diameter bunga dan lama kesegaran bunga, tapi tidak berpengaruh terhadap diameter bunga mekar. Sedangkan pada komponen pertumbuhan berupa penambahan tinggi, penambahan jumlah cabang, penambahan diameter batang dan penambahan daun per tanaman, pada berbagai perlakuan tidak berpengaruh nyata. Kombinasi perlakuan a_1m_3 (kemekaran 0-10 %, dosis 0,5 μ l L⁻¹) dan a_3m_2 (kemekaran 50-75 %, dosis 0,25 μ l L⁻¹) memberikan pengaruh lebih baik terhadap parameter lama kesegaran bunga dengan nilai masing-masing 9,83 hari dan 9,72 hari. Kombinasi perlakuan a_1m_2

(kemekaran 0-10 %, dosis 0,25 $\mu\text{l l}^{-1}$) dan a_3m_2 (kemekaran 50-75 %, dosis 0,25 $\mu\text{l l}^{-1}$) memiliki nilai yang lebih kecil dari perlakuan lain dengan nilai masing-masing 0,67 dan 0,61 cm pada parameter pertambahan diameter bunga.

Kata kunci : 1 – *Methylcyclopropene* · Kualitas bunga · Mawar batik

Pendahuluan

Mawar atau *Rosa hybrida* termasuk ke dalam famili Rosaceae. Tanaman ini termasuk salah satu komoditas tanaman hias yang banyak dibudidayakan dan diusahakan di Indonesia karena memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Berdasarkan kegunaannya, tanaman mawar sering digunakan sebagai tanaman hias pot, bunga potong, dan dapat digunakan sebagai tanaman penghias taman, selain itu mawar juga digunakan sebagai bunga tabur (rampai) dan bahan industri kosmetik dan pewangi (Suryowinoto, 1997).

Tanaman hias pot berkualitas baik memiliki tajuk yang proposional, ukuran bunga yang seragam dan memiliki kesegaran bunga yang lama. Mawar pot memiliki kesegaran bunga lebih lama dibandingkan dengan mawar potong yang hanya bisa bertahan 3-5 hari saja. Setelah bunga layu, mawar pot masih dapat dinikmati keindahannya namun tanaman tetap dirawat dengan baik sehingga mawar pot dapat berbunga kembali. Berbeda dengan mawar potong yang setelah layu bunganya lalu dibuang.

Mawar dapat ditanam di lapangan maupun di rumah kaca. Cahaya, suhu dan karbon dioksida merupakan faktor yang perlu diperhatikan untuk mawar yang ditanam di rumah kaca, karena cahaya, suhu dan karbon dioksida merupakan faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan mawar yang tumbuh di dalam *greenhouse* (Dole and Wilkins, 2005). Selain faktor lingkungan, media tanam dan ketersediaan hara serta air juga berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman mawar.

Salah satu tanaman hias pot yang banyak diminati konsumen adalah mawar batik. Mawar batik merupakan hasil persilangan mawar lokal dan mawar impor. Misalnya persilangan antara mawar merah dengan mawar merah tua yang nyaris hitam sekaligus juga mawar putih, hasilnya akan memperlihatkan sekuntum mawar dengan warna yang penuh motif (Arifin, 2009). Sebagai tanaman pot, yang dinikmati konsumen

pada mawar batik adalah keindahan bunganya. Semakin lama bunga tersebut mekar, maka semakin lama pula konsumen dapat menikmati keindahan tanaman ini.

Salah satu faktor yang menyebabkan kelayuan pada bunga adalah karena adanya hormon etilen. Etilen merupakan hormon tanaman yang mempunyai efek merangsang proses kematangan buah, serta berpengaruh dalam mempercepat terjadinya senesen pada sayur, bunga potong dan tanaman hias lain. Pengaruh etilen pada tanaman hias yaitu, terjadinya gugur pada daun, kuncup bunga, kelopak bunga, atau secara umum terjadi pada daerah sambungan atau sendi tanaman (Setyadjit dkk., 2012).

Berbagai usaha telah dilakukan untuk mengurangi efek etilen secara kimiawi pada proses pemasakan dan senesen dengan cara aplikasi *aminoethoxyvinylglycine* (AVG) sebagai penghambat sintesis etilen, ion perak (Ag^+), 2,5-*norbornadiene* (NBD), *diazocyclopentadiene* (DACP) dan 1-*methylcyclopropene* (1-MCP) sebagai penghambat aksi etilen dengan menonaktifkan penerima (*receptor*) etilen (Sisler and Serek, 1999).

Dosis senyawa 1-MCP yang diperlukan pada berbagai jenis bunga, buah seperti buah tomat dan sayuran cukup dengan nano liter per liter (nL/L) (Setyadjit dkk., 2012). Salah satu contoh pengaruh yang sangat efektif dalam penggunaan senyawa 1-MCP adalah pada bunga asli dari Australia yakni *Grevillea 'Sylvia'*, dimana pada bunga ini efektivitas 1-MCP cukup dengan konsentrasi nL/L (Setyadjit *et al.*, 2011).

Efektivitas 1-MCP dalam mencegah efek etilen tergantung dari jenis tanaman yang diberi 1-MCP, konsentrasi, durasi waktu pemberian, suhu, stadia pertumbuhan tanaman dan kede-wasaan tanaman (Blankenship and Dole 2002; Dole and Wilkins 2005). Tahap perkembangan tanaman harus dipertimbangkan ketika menerapkan 1-MCP. Tingkat kemekaran pada bunga sangat mempengaruhi keberhasilan dari aplikasi senyawa 1-MCP, karena semakin mekar bunga maka semakin banyak 1-MCP yang dibutuhkan untuk menekan pengaruh buruk dari etilen (Setyadjit dkk., 2012)

Bahan dan Metode

Percobaan dilakukan di rumah plastik yang berada di desa Cihideung Kabupaten Bandung Barat, dengan ketinggian tempat 800 mdpl, suhu harian berkisar antara 17-24 °C dan curah hujan

2500 mm/th. Percobaan dilaksanakan dari bulan Januari hingga bulan Februari 2014.

Bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah mawar batik pada fase generatif awal yang ditandai dengan adanya bakal bunga. Tanaman mawar yang digunakan memiliki tinggi tanaman sekitar 25 cm dengan media tanam berupa sekam : pupuk kandang sapi (1:1), media tanam dimasukkan kedalam plastik polibag ukuran 30 (diameter 30 cm dan tinggi 25 cm). Inhibitor etilen berupa ethylblock yang memiliki bahan aktif 1-methylcyclopropene (1-MCP) sebesar 0,014 %. Alat-alat yang digunakan yaitu sungkup kedap udara yang dibuat dari plastik ultra violet (UV), jangka sorong, label, wadah plastik, alat tulis, kamera, timbangan analitik, gelas ukur dan alat - alat untuk bercocok tanam. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Petak Terbagi (*Split Plot Design*). Percobaan ini terdiri dari dua faktor dan tiga ulangan. Faktor pertama sebagai *main plot* berupa waktu aplikasi 1-MCP (A), faktor kedua sebagai *sub plot* yaitu konsentrasi 1-MCP (M).

Faktor pertama (*main plot*), waktu aplikasi 1-MCP (A) terdiri dari empat taraf, yaitu :

a₁ : Bunga mekar 0-10 %

a₂ : Bunga mekar 10-25%

a₃ : Bunga mekar 50-75 %;

a₄ : Bunga mekar penuh (100 %)

Faktor kedua (*Sub Plot*), konsentrasi 1-MCP (M) terdiri dari lima taraf, yaitu :

m₁ : 0 μLL^{-1} 1-MCP

m₂ : 0,25 μLL^{-1} 1-MCP

m₃ : 0,5 μLL^{-1} 1-MCP

m₄ : 0,75 μLL^{-1} 1-MCP

m₅ : 1 μLL^{-1} 1-MCP

Terdapat 20 perlakuan dengan masing-masing diulang sebanyak tiga kali sehingga terdapat 60 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri dari 3 sampel tanaman, terdapat total populasi sebanyak 180 tanaman. Uji statistik yang digunakan untuk mengetahui pengaruh perlakuan dengan uji F pada taraf 5 %. Selanjutnya apabila ada pengaruh nyata, untuk menguji perbedaan nilai rata-rata perlakuan digunakan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5 %.

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis data terhadap semua komponen pertumbuhan, menunjukkan tidak terjadi interaksi antara faktor kemekaran bunga dengan konsentrasi 1-MCP.

Berdasarkan Tabel 1 pada parameter pertambahan jumlah cabang, perlakuan a₁ (kemekaran 0-10 %) berbeda nyata bila dibandingkan dengan perlakuan a₄ (kemekaran 100 %) tapi tidak berbeda nyata bila dibandingkan dengan perlakuan a₂ (kemekaran 10-25 %) dan a₃ (kemekaran 50-75 %). Perlakuan a₄ (kemekaran 100 %) memberikan pengaruh yang rendah diduga karena pada tingkat kemekaran a₄ (kemekaran 100 %) tanaman menyuplai hara dan hasil fotosintesis untuk perkembangan bunga, sehingga menyebabkan pertumbuhan cabang menjadi rendah. Hal ini sejalan dengan Franklin dkk., (1991), yang menyatakan jika pada awal fase reproduktif organ-organ vegetatif gagal bersaing dengan organ reproduktif untuk mendapatkan hasil asimilat. Perlakuan kemekaran bunga dan

Tabel 1. Pengaruh Tingkat Kemekaran Bunga dan 1-Methylcyclopropene(1-MCP) terhadap Komponen Pertumbuhan Mawar.

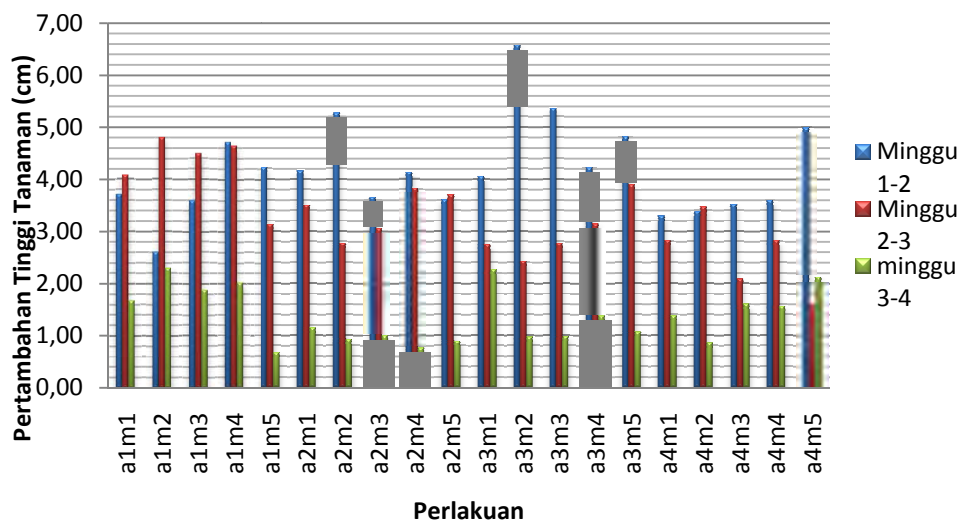
Perlakuan	Pertambahan Tinggi Tanaman (cm)	Pertambahan Jumlah cabang	Pertambahan Diameter Batang (cm)	Pertambahan Daun Per-tanaman
Kemekaran Bunga				
a ₁	9,71 a	0,98 b	0,31 b	1,22 a
a ₂	8,50 a	0,73 ab	0,19 a	1,29 a
a ₃	9,33 a	1,06 b	0,21 a	1,29 a
a ₄	7,81 a	0,60 a	0,20 a	1,26 a
Konsentasi 1-MCP				
m ₁	8,71 a	0,75 a	0,24 a	1,28 a
m ₂	9,09 a	0,83 a	0,22 a	1,08 a
m ₃	8,49 a	1,05 a	0,23 a	1,58 a
m ₄	9,20 a	0,77 a	0,22 a	1,11 a
m ₅	8,68 a	0,80 a	0,24 a	1,28 a

Keterangan : Angka rata- rata dalam tiap kolom yang ditandai oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5 % menurut Uji Jarak Berganda Duncan.

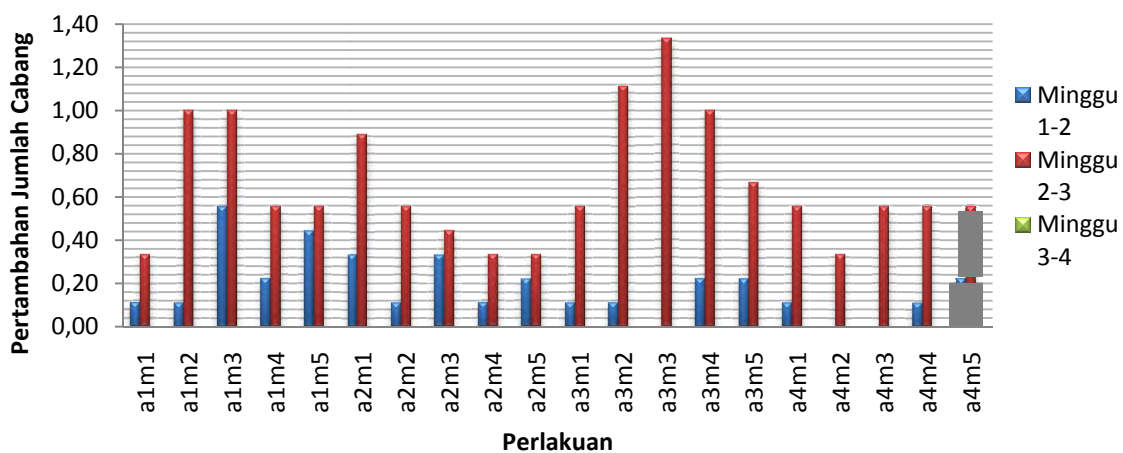
konsentrasi 1-MCP yang tidak memberikan pengaruh diduga karena pertumbuhan tinggi tanaman, diameter batang dan jumlah daun per tanaman dipengaruhi oleh lingkungan tumbuh tanaman yang berada di dalam *greenhouse*. Salah satu faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman adalah suhu. Waktu siang hari merupakan suhu optimum tanaman berfotosintesis dan melakukan respirasi, sedangkan di malam hari tanaman melakukan respirasi dengan laju yang lebih lambat pada suhu yang lebih rendah. Menurut Widiastoety (1995), suhu yang terlalu tinggi akan meningkatkan respirasi dan merombak sebagian besar hasil fotosintesis yang menyebabkan cadangan makanan berkurang sehingga pertumbuhan tanaman terhambat.

Hal ini diperkuat oleh Parker (1999), yang menyatakan pertumbuhan tanaman dapat terjadi jika laju fotosintesis lebih besar dari laju respirasi.

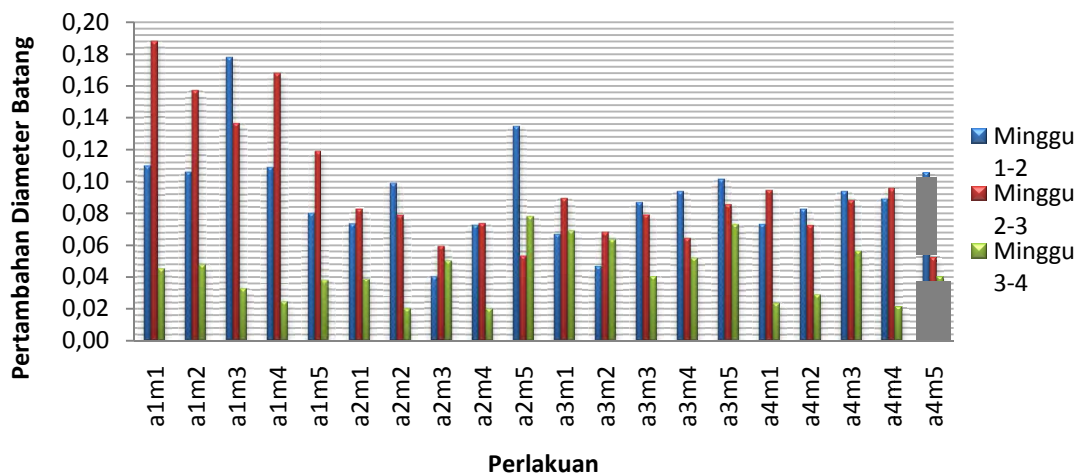
Grafik pada Gambar 1 menunjukkan perlakuan 1-MCP pada berbagai konsentrasi tidak berpengaruh terhadap pertambahan tinggi tanaman, hal ini diduga karena pertambahan tinggi tanaman dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Benyamin (1996), menyatakan bahwa laju pemanjangan batang berbeda antar spesies dan dipengaruhi oleh lingkungan dimana tanaman tersebut tumbuh. Faktor lingkungan yang besar pengaruhnya terhadap pemanjangan batang adalah suhu dan intensitas cahaya, dimana laju pemanjangan batang berbanding terbalik dengan intensitas cahaya.



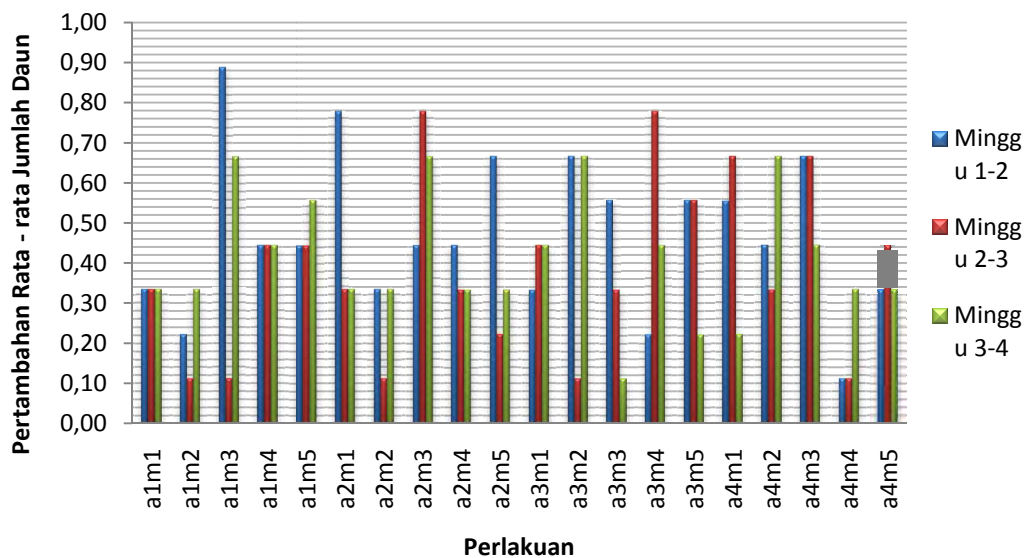
Gambar 1. Grafik Pertambahan Tinggi Tanaman pada Minggu 1-2 Hingga Minggu 3-4 Setelah Tanaman Dipindahkan ke Dalam Plot-plot Percobaan.



Gambar 2. Grafik Pertambahan Jumlah Cabang pada Minggu 1-2 Hingga Minggu 3-4 Setelah Tanaman Dipindahkan ke dalam Plot-plot Percobaan.



Gambar 3. Grafik Pertambahan Diameter Batang pada Minggu 1-2 Hingga Minggu 3-4 Setelah Tanaman Dipindahkan ke dalam Plot-plot Percobaan.



Gambar 4. Grafik Rata-rata Pertambahan Daun Per Tanaman pada Minggu 1-2 Hingga Minggu 3-4 Setelah Tanaman Dipindahkan ke dalam Plot-plot Percobaan.

Pertambahan jumlah cabang yang tinggi di minggu ke 2-3 tetapi terhenti di minggu 3-4 diduga karena arah pertumbuhan tanaman sudah tertuju ke organ generatif, sehingga pertambahan jumlah cabang terhenti karena tanaman menyalurkan fotosintat dan hara pada organ generatif. Hal ini sejalan dengan Salisbury dan Ross (1995), yang menyatakan jika perkembangan bunga dan buah menyebabkan timbulnya persaingan hara. Perkembangan fase reproduktif yang menyebabkan pengalihan hara menuju bunga dan buah, sehingga memperlambat pertumbuhan vegetatif.

Gambar 3 menunjukkan pemberian konsentrasi 1-MCP nampaknya memberikan efek pada pertambahan diameter batang. Pada grafik

menunjukkan jika nilai pertambahan diameter batang tertinggi terjadi pada perlakuan a_1m_1 (kemekaran 0-10 %, konsentrasi $0 \mu\text{L L}^{-1}$) yang merupakan kontrol dengan nilai rata-rata pertambahan diameter batang selama percobaan sebesar 0,11 cm, sedangkan perlakuan a_2m_3 (kemekaran 10-25 %, konsentrasi $0,5 \mu\text{L L}^{-1}$) memiliki pertambahan diameter batang terendah dengan nilai 0,05 cm selama percobaan berlangsung. Hal ini diduga karena perlakuan a_1m_1 (kemekaran 0-10%, konsentrasi $0 \mu\text{L L}^{-1}$) menyebabkan etilen tidak terhambat oleh 1-MCP, sehingga etilen menyebabkan terhambatnya pemanjangan batang tapi justru menambah pertumbuhan diameter batang. Hal ini sejalan dengan Salisbury dan Ross (1995), yang

menyatakan bahwa etilen menghambat pemanjangan batang dan akar, bila pemanjangan terhambat maka batang dan akar menjadi lebih tebal.

Gambar 4 selain dipengaruhi oleh pemberian pupuk, pertambahan jumlah daun juga dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan tumbuh. Sejalan dengan Humphries dan Wheeler (1963) yang menyatakan jika jumlah dan ukuran daun dipengaruhi oleh genotipe dan lingkungan.

Faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan daun antara lain intensitas cahaya, suhu, ketersediaan air dan unsur hara. Berat dan volume daun akan lebih tinggi pada intensitas cahaya yang tinggi, tetapi luas daun akan lebih tinggi bila tanaman tumbuh pada intensitas cahaya rendah (Benyamin, 1996).

Komponen Kualitas Bunga

Diameter Bunga Mekar. Berdasarkan hasil analisis statistik menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara berbagai kemekaran bunga dengan konsentrasi 1-MCP terhadap diameter bunga mekar.

Tabel 2. Pengaruh Tingkat Kemekaran Bunga dan 1-Methylcyclopropene (1-MCP) terhadap Diameter Bunga Mekar (cm).

Perlakuan	Diameter Bunga Mekar
Kemekaran Bunga	
a ₁	7,85
a ₂	7,78
a ₃	7,68
a ₄	7,83
Konsentrasi 1-MCP	
m ₁	7,85
m ₂	7,76
m ₃	7,75
m ₄	7,76
m ₅	7,80

Tabel 2 menunjukkan bahwa semua perlakuan kemekaran bunga dan konsentrasi 1-MCP tidak berpengaruh nyata terhadap diameter bunga mekar. Hal ini diduga karena diameter bunga mekar tidak dipengaruhi oleh 1-MCP akan tetapi diameter bunga mekar dipengaruhi oleh faktor genetik tanaman.

Menurut Darliah dkk (1994), diameter bunga mawar dibagi menjadi tiga kelompok yaitu diameter bunga besar dengan ukuran lebih dari 9,5 cm, diameter bunga sedang dengan ukuran 8,0 cm sampai 9,5 cm dan diameter

bunga kecil dengan ukuran lebih kecil dari 8,0 cm. Rata-rata diameter bunga mekar pada percobaan kali ini adalah sebesar 7,77 cm yang termasuk kedalam kategori diameter bunga kecil.

Pertambahan Diameter Bunga. Berdasarkan hasil analisis statistik menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara berbagai kemekaran bunga dengan konsentrasi 1-MCP terhadap pertambahan diameter bunga.

Tabel 3. Pengaruh Tingkat Kemekaran Bunga dan 1-Methylcyclopropene(1-MCP) terhadap Pertambahan Diameter Bunga (cm/hari) Selama 3 Minggu Sejak Tanaman Dipindahkandalam Plot Percobaan.

Perlakuan	Konsentrasi 1-MCP terhadap Pertambahan Diameter Bunga (cm/hari)				
	m ₁	m ₂	m ₃	m ₄	m ₅
Kemekaran Bunga					
a ₁	0,74 A ab	0,67 AB a	0,70 A a	0,84 A b	0,84 A b
a ₂	0,82 A a	0,80 BC a	0,77 A a	0,89 A a	0,83 A a
a ₃	0,81 A b	0,61 A a	0,91 B b	0,93 A b	0,90 A b
a ₄	0,82 A ab	0,91 C bc	0,77 A a	0,99 A c	0,93 A bc

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf nyata 5% menurut Uji Jarak Berganda Duncan Huruf kecil dibaca horizontal dan huruf besar dibaca vertikal.

Tabel 3 menunjukkan nilai pertambahan diameter bunga yang tinggi didapat pada perlakuan a₄ (100%), hal ini diduga karena pertambahan diameter bunga yang lebih besar disebabkan oleh hormon etilen yang tidak dihambat oleh 1-MCP sehingga menyebabkan tingginya pertambahan diameter pada bunga. Semakin besar nilai pertambahan diameter bunga, menyebabkan bunga akan lebih cepat mekar. Sejalan dengan Winarno dan Aman (1981), yang menyatakan etilen dapat mempercepat proses pemekaran kuncup, akan tetapi kuncup yang telah mekar akan cepat mengalami kelayuan. Selama fase reproduktif, bunga akan mengalami perkembangan kuncup bunga menuju anthesis (bunga mekar). Akibatnya semakin tinggi tingkat kemekaran bunga, maka diameter bunga akan semakin besar.

Lama Kesegaran Bunga. Berdasarkan hasil analisis statistik menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara berbagai kemekaran bunga dengan konsentrasi 1-MCP terhadap lama kesegaran bunga.



Gambar 5. Kriteria Kemekaran Bunga 0 - 10 %.



Gambar 6: Kriteria Kemekaran Bunga 100 %.

Hasil analisis dapat disimpulkan jika pertambahan diameter bunga berbanding terbalik dengan lama kesegaran bunga. Semakin tinggi pertambahan diameter bunga, maka kesegaran bunga akan semakin berkurang, sedangkan semakin kecil pertambahan diameter bunga maka kesegaran bunga akan semakin lama. Penggunaan 1-MCP diharapkan dapat memperkecil nilai pertambahan bunga, sehingga bunga dapat mekar lebih lama, namun penggunaan 1-MCP dengan konsentrasi yang tinggi dan kemekaran bunga paling tinggi tidak memberikan efek yang nyata untuk memperpanjang lama kesegaran bunga. Hal ini sejalan dengan Blankenship dkk (2002) penggunaan 1-MCP untuk memperpanjang lama kesegaran bunga dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah tahap perkembangan dan kematangan tanaman. Tanaman pada tahap

perkembangan harus dipertimbangkan ketika menerapkan 1-MCP sebagai efek yang bervariasi dengan kematangan tanaman. Menurut Setyadjit dkk (2012) tingkat kemekaran sangat menentukan, karena semakin mekar suatu bunga maka bunga tersebut akan semakin cepat mengalami senesen sehingga pemberian 1-MCP tidak akan berpengaruh.

Tabel 4. Pengaruh Tingkat Kemekaran Bunga dan 1-Methylcyclopropene(1-MCP) terhadap Lama Kesegaran Bunga (hari) Selama 3 Minggu Sejak Tanaman Dipindahkan ke dalam Plot Percobaan.

Perlakuan Kemekaran Bunga	Konsentrasi 1-MCP terhadap Lama Kesegaran Bunga (hari)				
	m ₁	m ₂	m ₃	m ₄	m ₅
a ₁	9,11 B ab	8,95 B ab	9,83 C b	8,53 B ab	7,78 A a
a ₂	8,28 AB ab	8,56 B ab	9,39 BC b	8,09 B ab	7,83 A a
a ₃	7,39 A b	9,72 B c	7,06 A ab	6,06 A a	6,17 A a
a ₄	8,06 AB b	6,22 A a	8,17 AB b	6,11 A A	6,06 A a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf nyata 5% menurut Uji Jarak Berganda Duncan. Huruf kecil dibaca horizontal dan huruf besar dibaca vertikal.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Konsentrasi 1-Methylcyclopropene (1-MCP) dan kemekaran bunga menunjukkan adanya interaksi terhadap komponen kualitas bunga yaitu, lama kesegaran bunga dan pertambahan diameter bunga.
2. Aplikasi 1-Methylcyclopropene (1-MCP) tidak berpengaruh nyata terhadap semua komponen pertumbuhan tanaman mawar, tetapi berpengaruh nyata terhadap komponen kualitas bunga yaitu pada pertambahan diameter bunga dan lama kesegaran bunga, sedangkan pada diameter bunga mekar tidak ada pengaruh.
3. Kombinasi perlakuan konsentrasi 1-MCP dan kemekaran bunga pada perlakuan kemekaran 0-10 % dengan konsentrasi 0,5 µl L⁻¹ dan perlakuan kemekaran 50-75 % dengan konsentrasi 0,25 µl L⁻¹ yang memiliki nilai masing-masing 9,83 hari dan 9,72 hari untuk parameter lama kesegaran bunga.

Kombinasi perlakuan kemekaran 0-10 % dengan konsentrasi 0,5 $\mu\text{L L}^{-1}$ dan perlakuan kemekaran 50-75 % dengan konsentrasi 0,25 $\mu\text{L L}^{-1}$ dan memberikan pengaruh terbaik.

Saran

1. Menggunakan tanaman mawar batik yang memiliki kemekaran bunga 10 – 20%. Pada kemekaran tersebut bunga mulai terlihat coraknya, sehingga tanaman yang digunakan untuk penelitian akan seragam warna dan coraknya.
2. Kondisi lingkungan tumbuh di dalam *greenhouse* yang memiliki suhu tinggi dan intensitas cahaya rendah mempengaruhi fotosintesis dan respirasi pada tanaman, sehingga disarankan untuk modifikasi lingkungan *greenhouse* agar sesuai dengan kondisi lingkungan yang dibutuhkan tanaman.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih saya berikan kepada Bapak Wawan Sutari dan semua pihak yang terlibat.

Daftar Pustaka

- Arifin, Z. 2009. Mawar candy bisa bertahan sampai 15 hari. Surabaya Post. Malang Raya. Available at : (<http://malangraya.web.id/2009/09/01/mawar-candy-bisa-bertahansampai15-hari/>) Diakses pada 21 oktober 2013.
- Benyamin L. 1996. Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman. PT. Grafindo Persada. Jakarta.
- Blankenship S. and J. M. Dole. 2002. 1-Methylcyclopropene: a review. Biology and Technology. vol. 28, pp. 1-25.
- Darliah, D. T., S. Sunarjatin, dan I. Kurnia. 1994. Pengaruh lamanya perendaman dan konsentrasi IBA terhadap pertumbuhan vegetatif stek mawar (*Rosa multiflora*). Buletin Penelitian Tanaman Hias 2(2):43-49.
- Dole J. M. and H.F Wilkins. 2005. Floriculture: principle and species, 2nd edition. New Jersey Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Franklin P.G., R.B. Pearce, L. Roger., and Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya (Penerjemah Herawati S. dan Subiyanto) Jakarta : Penerbit UI Press.
- Humphries, E.C. dan A.W. Wheeler. 1963. Annu. Rev. Plant Physiol.
- Parker, R. 1999. Introduction to Plant Science-Revised. Delmar Publishers. NewYork. 752 p.
- Salisbury, F. B. dan C. W Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan. Jilid 3. Penerbit: ITB, Bandung.
- Setyadjit, C.J Daryl, E.I Donald , and D.H Simons. 2011. 1-MCP (1-Methyl Cyclopropene) Protected grevillea 'Sylvia' inflorescences against exogenous ethylene. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pascapanen Pertanian : 293-303.
- Setyadjit, E. Sukasih dan A.W. Permana. 2012. Aplikasi 1-MCP dapat memperpanjang umur segar komoditas hortikultura. Bul. Teknol. Pascapanen Pert. Vol 8(1)hal 28-34.
- Sisler E.C. and M. Serek. 1999. Compounds controlling the ethylene receptor. Bulletin Botanica Academia Sinica. 40: 1-7.
- Suryowinoto S.M. 1997. Flora Eksotika, Tanaman Hias Berbunga. Yogyakarta : Penerbit Kanisius.
- Widiastoety, D. 1995. Pengaruh intensitas cahaya terhadap pertumbuhan anggrek Dendrobium. Jurnal Hortikultura 4 (5) : 72-75.
- Winarno F.G dan M. Aman. 1981. Fisiologi Lepas Panen. Institut Pertanian Bogor. Sastra Hudaya. Jakarta Pusat.

Putri, T.K. · D. Veronika · A. Ismail · A. Karuniawan · Y. Maxiselly ·
A. W. Irwan · W. Sutari

Pemanfaatan jenis-jenis pisang (banana dan plantain) lokal Jawa Barat berbasis produk sale dan tepung

Utilization kind of local West Java bananas (banana and plantain) based figs and flour product

Diterima : 15 September 2015/Disetujui : 15 Oktober 2015 / Dipublikasikan : Oktober 2015
©Department of Crop Science, Padjadjaran University

Abstract Banana is a horticultural commodity (fruit) that can be eaten immediately or processed. Banana is a fruit that is not durable, therefore efforts should be made to make it more durable and the sale is processed into flour. The purpose of this research was to analyze the use of several types of bananas for figs or flour. Organoleptic (test descriptions and hedonic test) Tests was conducted some banana fig and flour samples. The number of panelists that five people were taken randomly. The results are obtained the sale that made from banana Siem / Kepok in sample 2 has a sweet taste, a distinctive aroma, and texture that is preferred by the panelists of five people.

Keywords: Banana processing · Figs · Flour

Sari Pisang merupakan komoditas hortikultura (buah) yang dapat dimakan langsung atau diolah. Pisang merupakan buah yang tidak tahan lama, oleh karena itu perlu dilakukan upaya untuk menjadikannya lebih tahan lama adalah diolah menjadi sale dan tepung. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pemanfaatan beberapa jenis pisang untuk sale atau tepung. Pengujian dilakukan secara organoleptik (uji deskripsi dan uji hedonik) beberapa sampel sale dan tepung pisang. Jumlah panelis yaitu lima orang yang diambil secara acak. Hasil yang diperoleh adalah sale yang terbuah dari pisang Siem/Kepok pada sampel 2 memiliki rasa manis, aroma khas, dan tekstur yang disukai oleh panelis yang berjumlah 5 orang.

Kata kunci : Olahan pisang · Sale · Tepung

Dikomunikasikan oleh Yudithia Maxiselly

Putri, T.K. ¹. D. Veronika ¹. A. Ismail ². A. Karuniawan ². Y. Maxiselly ². A. W. Irwan ². W. Sutari ²

¹ Alumni Program Sarjana Agroteknologi Faperta Unpad

² Dept. Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Unpad

Korespondensi: adeismail_unpad@yahoo.com

Pendahuluan

Pisang merupakan buah yang banyak dikonsumsi dalam bentuk segar. Permasalahan konsumsi pisang dalam bentuk segar adalah mudah rusak dan cepat mengalami perubahan mutu setelah panen, karena memiliki kandungan air tinggi dan aktifitas proses metabolismenya meningkat setelah dipanen (Demeriel dan Turban, 2003 dalam Histifarina dkk, 2012).

Tahun 2014 produksi pisang di Indonesia mencapai 7.008.407 ton (BPS, 2015). Produksi pisang di Indonesia yang cukup tinggi tidak sebanding dengan tingkat konsumsi masyarakat, sehingga mengakibatkan banyaknya pisang yang tidak dimanfaatkan karena daya simpan buah pisang yang relatif singkat. Solusi terbaik dari masalah ini adalah dengan membuat pisang menjadi produk olahan sale dan tepung. Pembuatan tepung dapat memperpanjang daya simpan pisang tanpa mengurangi nilai gizi. Solusi tersebut menjadi cara yang tepat untuk mengatasi tingginya produksi pisang dengan keterbatasan teknologi pasca panen yang ada. Syarat mutu sale pisang yang baik adalah kadar air maksimum 40 %, rasanya khas, baunya normal, tidak ada cemaran logam dan mikroba. Menurut (Prabawati dkk., 2008) pada dasarnya semua pisang dapat dibuat sale namun untuk jenis-jenis pisang tertentu kurang menghasilkan rasa yang enak. Berdasarkan hasil wawancara dengan pedagang dan pemilik *home industri* pada bulan Oktober 2015 masing-masing jenis sale terbuat dari berbagai jenis pisang. Pisang yang digunakan untuk membuat sale diantaranya adalah pisang ambon, pisang raja, pisang siem, dan pisang kapas. Menurut Prabawati dkk., (2008) pisang ambon, siem, dan

raja merupakan jenis pisang yang memiliki rasa manis dan aroma yang kuat. Jenis pisang tersebut memiliki rasa manis yang kuat (Satuhu dan Supryadi, 2004). Pisang kapas menurut Heyne (1950) memiliki kandungan karbohidrat mencapai 29,74 %, pisang ini memiliki rasa manis (Satuhu dkk., 1992). Pisang ambon dan pisang raja setelah dijemur menghasilkan rasa yang manis dengan warna kuning kecoklatan (IPB, 1982).

Semua jenis pisang pada umumnya dapat dijadikan tepung, namun jenis pisang yang digunakan mempengaruhi mutu tepung yang dihasilkan. Menurut Astawan (2005) dan Bappenas (2000) pisang buah (*Musa paradisiaca*) dapat digolongkan dalam 4 kelompok : (1) *Musa paradisiaca* var. *sapientum* (banana) yaitu pisang yang dapat langsung dimakan setelah matang atau pisang buah meja contoh : Pisang susu, hijau, mas, raja, ambon kuning, ambon, barangan, dll; (2) *Musa Paradisiaca* forma *typiaca* (plantain) yaitu pisang yang dapat dimakan setelah diolah terlebih dahulu, contoh : Pisang tanduk, uli, bangkahulu, kapas; (3) Pisang yang dapat dimakan setelah matang atau diolah dahulu, contoh: Pisang kepok dan raja serta; (4) *Musa brachycarpa* yaitu jenis pisang yang berbiji dapat dimakan sewaktu masih mentah, seperti pisang batu atau disebut juga pisang klutuk atau pisang biji. Masing-masing kelompok pisang tersebut mempunyai fungsi dan karakteristik berbeda.

Semua jenis pisang dapat dijadikan tepung baik dari jenis banana dan plantain. Jenis pisang yang lebih baik dijadikan tepung adalah dari jenis plantain. Pisang jenis plantain memiliki kadar pati yang lebih tinggi dan kadar gula yang lebih rendah dibandingkan jenis banana (Bender, 1999 dalam Palupi, 2012).

Bahan dan Metode

Beberapa sampel sale yang diperoleh di lapangan diuji dengan metode uji deskriptif dan uji hedonik. Uji deskriptif dilakukan untuk mengidentifikasi dan mengukur sifat-sifat sensori berdasarkan skala rasio sedangkan uji hedonik bertujuan untuk mengukur tingkat kesukaan konsumen terhadap suatu produk (Anonim, 2006). Jumlah panelis adalah lima orang. Parameter sale yang diuji pada uji deskriptif adalah rasa manis, rasa asam, pahit, tengik, dan aroma tengik.

Pisang yang digunakan untuk pembuatan tepung adalah pisang mentah yang sudah cukup matang. Pisang yang digunakan adalah pisang ambon kuning, pisang nangka, pisang muli, pisang raja sereh, pisang raja bulu, pisang siem, pisang kepok, pisang ambon lumut, pisang kapas, pisang ampyang, pisang susu, dan pisang tanduk. Pisang-pisang tersebut kemudian dikukus selama ± 10 menit. Proses pengukusan tersebut adalah proses blansir. Blansir adalah proses perebusan bahan pangan dengan air panas atau uap panas. Blansir dapat mencegah pencoklatan dengan mekanisme menonaktifkan enzim penyebab pencoklatan yaitu enzim polifenolase. Enzim *polifenolase* ini merupakan suatu protein sehingga ketika diblansir akan mengalami denaturasi dan aktifitasnya sebagai enzim sudah tidak berfungsi lagi. Pisang yang telah cukup mendapat pemanasan, kulitnya menjadi kusam dan layu, serta kulitnya tidak bergetah lagi jika dikupas. Pisang yang telah dingin dikupas dengan pisau. Proses selanjutnya adalah pisang yang sudah dikupas diparut menjadi bentuk yang lebih kecil untuk memudahkan pengeringan. Pengeringan dilakukan secara mekanik menggunakan oven dengan suhu 60 °C selama 24 jam. Pisang yang sudah kering kemudian dihaluskan dan diayak.

Hasil dan Pembahasan

Sale Pisang. Pisang yang dikonsumsi mentah atau diolah, baik yang berwarna hijau, setengah matang, atau buah yang matang merupakan salah satu sumber kalori yang paling signifikan untuk diet manusia di seluruh dunia. Pisang merupakan sumber kalium yang paling baik. Pisang yang memiliki warna daging buah kuning dan orange kaya akan provitamin A dan karotenoid (Nelson *et al.*, 2006). Pisang dapat dijadikan sebagai *dessert*, salad buah, dapat digoreng, dan dipanggang. Bunga pisang juga dapat dimakan dalam kari, direbus, atau disop (Lim, 2012).

Pisang juga dapat diolah menjadi tepung. Hal ini dikarenakan pisang memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi dan disimpan dalam bentuk pati. Menurut ED-informatics (2006) pisang mengandung 74 % air, 23 % karbohidrat, 1% protein, 0,5 % lemak, dan 2,6 % serat yang masing-masing nilai bervariasi tergantung pada kultivar, tingkat kematangan dan kondisi pertumbuhan.

Buah pisang yang belum matang karbohidrat tersimpan dalam bentuk pati dan pada saat proses pematangan pati berubah menjadi gula; pisang yang sangat matang hanya memiliki 1-2 % pati. Pisang dapat diolah menjadi tepung karena mengandung karbohidrat lebih dari 70 % (Murtiningsih dan Iman Muhajir, 1988 dalam Rahardi 2004), selain itu pisang dapat diolah menjadi sale.

Sale pisang (di Eropa disebut "*fig*") merupakan produk pisang olahan yang dibuat dengan proses pengeringan dan atau pengasapan (Prabawati dkk., 2008). Menurut Sale memiliki rasa dan aroma yang khas. Warna, rasa, bau, kekenyalan, dan ketahanan simpan merupakan sifat penting yang menentukan mutu sale. Prabawati dkk., (2008) menyatakan bahwa tingkat ketuaan buah, jenis dan mutu pisang segar yang diolah juga menentukan mutu sale.

Kriteria sale yang disukai konsumen (IPB, 1982) adalah pisang yang memiliki warna kuning kecoklatan, mengkilap, memiliki rasa manis, tidak berbau aneh, dan tidak berjamur. Warna sale yang baik adalah cokelat kekuningan atau cokelat, utuh, dan baunya normal. Badan Standarisasi Nasional menyatakan bahwa syarat mutu pisang sale kadar air maksimum 40 %, rasanya khas, baunya normal, tidak ada cemaran logam dan mikroba. Menurut Dupaigne (1967) berat sale adalah 19 % dari berat tandan dan dikeringkan hingga kadar airnya mencapai 33 %. Kadar air 36-38 % merupakan kadar air maksimum yang masih ditoleransi.

Semua jenis pisang pada dasarnya dapat dijadikan sale namun hanya jenis tertentu saja yang menghasilkan rasa yang enak. Sale yang enak merupakan sale yang terbuat dari ambon, kepok, siem, raja bulu, dan emas (Prabawati dkk., 2008). Pisang emas dan Pisang Raja biasa diolah menjadi sale karena memiliki daya simpan yang lama (IPB, 1982). Jenis pisang yang sering dijadikan sale menurut (Kemenristek, 2000) adalah pisang ambon. Pisang-pisang tersebut merupakan jenis pisang yang paling sering digunakan oleh *home industry* karena memiliki rasa yang manis.

Sale memiliki komposisi kimia yang beragam tergantung jenis pisang yang dipilih. Kandungan 100 g sale pisang ambon terdapat kandungan kadar air 20,30 %, karbohidrat 68,80 %, lemak 0,80 %, protein 5,20 %, kalsium 42 mg, fosfor 104 mg, besi 2,4 mg, vit. A 156 SI, vit B 0,32 mg, dan vit. C 13,10 mg. Sale pisang raja memiliki kandungan kadar air 17,5 %,

karbohidrat 70,20 %, lemak 1,20 %, protein 4,30 %, kalsium 39 mg, fosfor 9,6 mg, besi 1,6 mg, vit. A 160 SI, vit B 0,21 mg, dan vit. C 16,10 mg; komposisi kimia sale pisang yaitu kadar air 19,10 %, karbohidrat 65,90 %, lemak 1,30 %, protein 3,80 %, kalsium 61 mg, fosfor 81 mg, besi 2,2 mg, vit. A 143SI, vit B 0,28 mg, dan vit. C 25,20 mg (Munadjim, 1983).

Penelitian yang dilakukan terhadap 6 kelompok pisang yang mengandung jumlah karbohidrat yang sama (46.1 ± 1.5 g/200 g berat segar) tetapi komposisi berbeda tergantung tingkat kematangannya. *Free sugar* merupakan fraksi karbohidrat utama, meningkat sejalan dengan kematangan dari 56 % hingga 75 % berat kering. Sukrosa merupakan gula utama. Seiring peningkatan kematangan, jumlah pati atau tepung menurun (Englyst dan Cummings, 1986). Jenis pisang yang berbeda memiliki keunggulan masing-masing untuk pengolahan. Pisang yang paling baik dijadikan tepung pisang adalah pisang kepok karena tepung pisang yang dihasilkannya berwarna lebih putih dibanding jenis pisang yang lain (Rahardi, 2004), sedangkan pisang ambon, pisang emas, dan pisang raja merupakan jenis yang baik untuk dijadikan sale karena memiliki warna kuning kecoklatan setelah dijemur dan rasanya manis (IPB, 1982).

Buah pisang memiliki komponen hasil dan karakter buah yang berbeda dari segi warna rasa dan aroma. Tabel 1 menunjukkan tipe, warna daging buah, rasa, dan aroma beberapa jenis pisang. Pisang raja bulu, mas, ambon lumut, dan ambon putih merupakan jenis pisang yang memiliki aroma kuat dan rasa manis. Sale yang dibuat memiliki rasa yang manis perlu diperhatikan tingkat kematangan buahnya. Buah dengan tingkat kematangan yang kurang akan menghasilkan warna sale putih (Prabawati dkk., 2008). Pisang yang matang penuh dan dipotong kemudian dikeringkan secepatnya warnanya akan kuning kecoklatan, tetapi bila belum matang warnanya lebih putih dan jika terlalu matang dan tidak dikeringkan cepat warnanya menjadi lebih gelap (Wright, 1923).

Uji kadar gula beberapa jenis pisang menunjukkan bahwa pisang kapas merupakan jenis pisang yang memiliki persentase karbohidrat tertinggi (29,74 %) yang berarti memiliki rasa yang sangat manis (Tabel 2). Selanjutnya pisang yang memiliki kadar karbohidrat tertinggi setelah pisang kapas berturut-turut adalah pisang raja (28,95 %), pisang tanduk (27,94 %), pisang lempeneng (25,68 %), pisang emas (24,38 %),

pisang Raja Siem (23,66 %), dan pisang ambon lumut (22,05 %). Menurut Australia (1969) tingkat kematangan buah pisang terdapat delapan tingkatan. Semakin matang pisang warnanya akan semakin kekuningan. Pisang yang berwarna hijau memiliki kadar pati yang tinggi dengan kadar karbohidrat yang rendah. Semakin matang pisang pisang maka akan semakin baik untuk dijadikan sale karena rasanya semakin manis. Rismunandar (1989) menyatakan bahwa untuk membuat sale pilihlah pisang dengan tingkat kematangan 7-8, sebaliknya untuk membuat tepung pisang pilihlah buah dengan tingkat kematangan 1. Tabel 3 menunjukkan kadar gula dan zat tepung pisang ambon pada beberapa tingkatan masakny buah. Semakin masak buah, kadar gula yang dimiliki akan semakin meningkat.

Berdasarkan hasil wawancara dengan pemilik *home industry* sale di Ciamis jenis pisang lain yang biasa digunakan untuk sale adalah pisang Siem. Menurut Prabawati dkk., (2008) pisang ambon dan pisang siem banyak digunakan karena sama-sama memiliki rasa yang sangat manis dan aroma yang kuat pada tingkat kematangan penuh.

Berdasarkan pengolahan dan bentuknya, sale terbagi ke dalam beberapa jenis yaitu sale lidah, sale, oval, sale gulung, sale jari, dan sale asap. Sale lidah, sale oval, dan sale gulung terbuat dari bahan yang sama yaitu babangi (Gambar 1). Babangi merupakan pisang yang diiris tipis-tipis dan digabungkan satu sama lain sehingga bentuknya menyerupai lembaran berukuran kira-kira 4 m² kemudian dikeringkan. Sale yang terbuat dari babangi dikenal dengan nama sale Jawa. Umumnya babangi terbuat dari pisang siem karena jenis pisang ini bersifat mudah mengerut, saat digoreng bentuknya tetap utuh, dan mudah/banyak ditemukan di Jawa.

Sale lidah memiliki bentuk persegi (15 cm x 3,5 cm). Sale oval dibuat dengan cara menumpuk potongan kecil babangi sehingga berbentuk oval. Sale gulung terbuat dari babangi berukuran persegi kemudian digulung. Babangi yang telah dibentuk kemudian dimasukkan ke dalam adonan (aci dan tepung beras 6 : 2) lalu digoreng.

Sale jari dan sale asap terbuat dari pisang ambon karena pisang ini merupakan jenis yang baik untuk dijadikan sale jari dan sale asap. Kedua jenis sale ini umumnya diproses tanpa menggunakan gula tambahan sehingga memiliki rasa asli. Warna kedua sale ini adalah coklat tua. Peran pisang ambon sebagai bahan baku sale jari dan sale asap tidak bisa digantikan dengan jenis pisang lain karena sifat pisang

ambon yang khas (rasa sangat manis dan berwarna hitam setelah dilakukan pengeringan).



Gambar 1. Babangi sebagai bahan baku sale pisang pada *home industry* di Desa Cibatu Kec. Cisaat Kab. Sukabumi

Pisang-pisang yang dijadikan bahan baku sale lebih banyak didapatkan dari petani lokal/ daerah setempat karena harganya lebih terjangkau dan pisang lokal memiliki rasa yang lebih enak kecuali bahan baku sale Jawa diperoleh langsung dari Jawa dalam bentuk jadi (babangi). Pisang yang akan dibuat sale dipanen pada kondisi yang tidak terlalu matang. Pisang kemudian dikupas kemudian dijemur hingga berwarna kecoklatan. Proses pengurangan kadar air pada sale dilakukan tanpa menggunakan oven karena dapat mengurangi cita rasa sale sehingga dilakukan penjemuran. Lama penjemuran tergantung pada intensitas cahaya matahari (3-7 hari). Setelah itu pisang dipipihkan dan digoreng.

Produksi sale yang bergantung pada cahaya matahari menyebabkan produksi sale tertinggi pada musim kemarau. Pada masa musim penghujan *home industry* tidak banyak memproduksi sale karena sifat sale yang harus segera dijemur. Alternatif lain pembuatan sale di musim penghujan adalah dengan menggunakan pengawet (natrium bisulfat) namun hal ini tidak dilakukan oleh pemilik *home industry*. Sale yang telah siap kemudian dikemas untuk dipasarkan.

Uji deskripsi yang dilakukan terhadap sembilan sampel sale pisang yang dijual di Kabupaten Tasikmalaya bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik sensori produk (sale) dan memberikan informasi mengenai derajat atau intensitas karakteristik tersebut (Anonim, 2006). Karakter yang diuji pada sale adalah rasa manis, rasa asam, tengik, pahit, dan aroma tengik.

Proses pembuatan sale meliputi tahap pengeringan sehingga dihasilkan warna yang coklat. Beberapa sampel sale yang diuji memiliki warna yang beragam (Gambar 2). Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi warna sale adalah jenis pisang, tingkat ketuaan pisang, dan teknik pengolahannya. Sampel-sampel yang diuji berasal dari *home industry* yang berbeda hal ini memungkinkan

adanya perbedaan jenis pisang yang digunakan serta teknik pengolahan pascapanen pisang hingga pengolahan menjadi sale.

Jenis pisang yang berbeda akan menghasilkan warna yang berbeda. Menurut Munadjim (1983) pisang ambon, pisang emas, dan pisang lilin memiliki warna coklat tua setelah dijemur, sedangkan pisang raja dan pisang susu memiliki warna coklat muda. Berdasarkan hasil pengamatan sampel sale yang diperoleh, sale dari pisang ambon memiliki warna yang sangat hitam dibandingkan dengan jenis pisang lainnya. Sampel 1, 2, 3, 5, 6, 7 memiliki warna yang beragam meskipun berasal dari jenis yang sama. Hal yang dapat mempengaruhi perbedaan warna ini diantaranya adalah tingkat ketuaan buah dan lama pengeringan.



Gambar 2. Macam-macam Sale.

Keterangan : Sampel 1, 2, 5, dan 6 adalah sale lidah; sampel 3 adalah sale oval; sampel 4 adalah sale jari; sampel 7 adalah sale gulung; dan sampel 8 dan 9 adalah sale asap.

Hasil uji deskripsi (Tabel 1) menunjukkan bahwa masing-masing jenis sale memiliki sifat yang berbeda meskipun terbuat dari jenis pisang yang sama. Sampel 2 merupakan jenis sale yang memiliki tingkat kemanisan tinggi. Menurut pemilik industri sale, rasa manis pada sale dapat juga dipengaruhi oleh adonan sehingga tingkat kemanisan masing-masing sale berbeda. Rasa asam yang tinggi dimiliki oleh sampel 2. Umumnya masing-masing sampel memiliki karakter aroma tengik yang sangat lemah. Sifat tengik yang lebih tinggi diperoleh dari cara pengolahan dan pengemasan yang tidak baik.

Tabel 1. Hasil Uji Deskripsi 9 Sampel Sale Pisang.

Sampel	Rasa Manis	Rasa Asam	Tengik	Pahit	Aroma Tengik
1. Sale lidah	1,4	4,2	2,4	1,2	1,6
2. Sale lidah	3,2	1,8	1	1	1
3. Sale oval	2,6	1,4	1	1,8	1,4
4. Sale jari	4	1,6	1,2	1,8	1,2
5. Sale lidah	2,4	1	1,4	1,4	1,2
6. Sale gulung	3	2,4	1,4	1,4	1
7. Sale gulung	2,4	1,8	2	1	2,2
8. Sale asap	2,4	3,2	1	2,2	2,6
9. Sale asap	3	1,6	1	1,4	1

Keterangan : rentang 1-6 mengindikasikan sifat sangat lemah hingga sangat kuat

Uji hedonik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap sampel yang diuji. Tingkat kesukaan ini disebut skala hedonik, misalnya sangat suka, suka, agak suka, agak tidak suka, tidak suka, sangat tidak suka dan lain-lain (Anonim, 2006). Tingkat kesukaan yang diuji meliputi rasa, aroma, dan tekstur (Tabel 2). Sampel pisang yang paling disukai dari segi rasa adalah sampel 2, sampel 9, sampel 3, dan sampel 5. Keempat sampel disukai karena dari segi rasa memiliki proporsi manis yang lebih besar dengan rasa asam dan tengik yang lemah.

Tabel 2. Uji Hedonik Rasa, Aroma, dan Tekstur 9 Sampel Sale Pisang.

Karakter	Sampel								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Rasa	2,4	5,8	3,8	3,6	3,8	2,6	4	2,6	4,4
Aroma	3,6	4,8	4,4	4,2	4	3,8	3,6	2,6	4,4
Tekstur	3,6	5,4	4,2	3,4	2,8	2,2	3,6	2,8	4,4

Keterangan: 1 = sangat tidak suka; 2 = tidak suka; 3 = agak tidak suka; 4 = agak suka; 5 = suka; 6 = sangat suka; 7 = sangat suka sekali

Aroma pisang yang disukai berturut-turut adalah sampel 2, sampel 3, sampel 4, sampel 5, dan sampel 6. Sampel-sampel tersebut memiliki aroma sale yang khas. Jika dibandingkan dengan hasil pada uji deskripsi sebelumnya sampel tersebut memiliki penilaian aroma tengik yang lemah sehingga aroma khas pisang dapat tercium. Uji deskripsi terhadap tekstur menunjukkan bahwa penguji lebih menyukai sampel 2 dibanding sampel yang lainnya dengan nilai 5,2. Sampel yang agak disukai dari segi tekstur adalah sampel 3 dan 9, sedangkan sampel yang tidak disukai dari segi tekstur adalah sampel 6. Alasan panelis menyukai sampel tersebut karena tekstur yang tidak liat atau mudah digigit.

Tepung Pisang. Menurut Palupi (2012), jenis pisang memberikan pengaruh nyata pada kadar air, protein, lemak, abu, serat kasar, pati, rendemen, warna, serta organoleptik (warna, tekstur dan aroma). Tepung pisang yang terbuat dari pisang kepok sangat baik hasilnya karena warna tepungnya putih dan menarik. Menurut Gardjito dalam Republika (2006) pisang yang paling baik untuk diolah menjadi tepung adalah pisang tanduk (*Musa paradisiacal* fa *Corniculata*). Kedua jenis pisang tersebut termasuk kedalam jenis pisang *plantain*. Histifarina, dkk (2012) melaporkan bahwa Jenis pisang nangka menghasilkan tepung pisang dengan nilai rendemen terbaik dan jenis pisang siam dari segi penilaian kesukaan terhadap warna.



Gambar 3. Hasil Tepung dari Pisang Kepok dan Pisang Siam.



Gambar 4. Tepung yang dihasilkan dari Pisang Raja Sere, Pisang Ampyang, dan Pisang Kapas.

Semua jenis pisang dapat dijadikan tepung dari jenis *banana* dan *plantain* namun jenis pisang yang lebih baik dijadikan tepung adalah dari jenis *plantain*. Menurut Palupi (2012) pisang jenis *plantain* memiliki kadar pati yang lebih tinggi

dan kadar gula yang lebih rendah dibandingkan jenis *banana*. Menurut penelitian Histifarina dkk., (2012) dan Palupi (2012) melaporkan bahwa walaupun jenis bahan rendaman dan tipe pengeringan memberikan pengaruh terhadap kualitas tepung yang dihasilkan namun pengaruh jenis pisang yang digunakan memberikan pengaruh yang lebih besar dalam kualitas tepung.

Percobaan pembuatan tepung dilakukan pada sepuluh jenis pisang yang mendominasi di Jawa Barat yaitu pisang ambon kuning, nangka, siem/apu/jimluk muli/lampung, raja sere, kapas, raja bulu, tanduk, siripit, dan ambon lumut. Pisang siripit tidak diolah menjadi tepung karena tidak ditemukannya pisang tersebut di pasar. Selain pisang-pisang tersebut pisang kepok, pisang ampyang dan pisang susu juga dicoba diolah menjadi tepung karena pisang kepok adalah jenis pisang yang sering digunakan sebagai bahan baku tepung sedangkan pisang ampyang dan pisang susu adalah jenis pisang yang cukup banyak ditemukan dipasar.

Analisis yang dilakukan pada tepung yang dihasilkan adalah dari warna tepung yang dihasilkan oleh masing-masing pisang tersebut. Analisis warna atau tingkat keputihan dari tepung yang dihasilkan erat kaitannya dengan mutu penerimaan konsumen karena umumnya konsumen lebih menyukai bahan pangan yang berwarna putih bersih terutama bahan pangan yang berupa tepung (Histifarina, 2012). Pengukuran derajat putih dilakukan dengan membandingkan warna tepung yang satu dengan yang lainnya.

Tepung yang dihasilkan oleh pisang-pisang tersebut menunjukkan bahwa Pisang Kepok memiliki warna tepung paling cerah, warna tepung yang dihasilkan hampir sama dengan yang dihasilkan oleh Pisang Siem. Warna tepung yang dihasilkan oleh kedua pisang tersebut lebih cerah dibandingkan dengan pisang jenis lainnya. Histifarina (2012) menyebutkan hal yang sama bahwa pisang siem dan pisang kepok memiliki warna yang lebih putih. Pisang Raja Sere menunjukkan warna kecerahan yang hampir sama dengan pisang siem. Selanjutnya urutan pisang yang memiliki warna putih lebih baik adalah pisang ampyang kemudian pisang kapas.

Tepung yang dihasilkan dari pisang nangka dan pisang tanduk berwarna kekuningan. Warna tepung yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh warna dari daging buah

pisang (Histifarina, 2012). Daging buah kedua pisang tersebut saat setelah dikukus (blansir) menunjukkan warna kekuningan. Blansir juga dapat menimbulkan efek cerah dan memunculkan warna kuning dari β -karoten



Gambar 5. Hasil Tepung dari Pisang Nangka dan Pisang Tanduk.



Gambar 6. Tepung Pisang yang Dihasilkan dari Hasil Pisang Ambon Lumut, Pisang Muli, dan Pisang Raja Bulu.



Gambar 7. Hasil Pisang Ambon Kuning dan Pisang Susu setelah Pengeringan.

Pisang ambon lumut dan pisang muli menghasilkan warna tepung yang kecoklatan. Kedua pisang tersebut cepat berubah kecoklatan (*browning*), hal tersebut terlihat karena saat sebelum dikeringkan warna kedua daging buah tersebut berwarna kekuningan. Tepung yang dihasilkan dari pisang raja bulu memiliki warna coklat kemerahan, warna tersebut dari warna biji pisang raja bulu. Pisang raja bulu memiliki biji yang cukup banyak dibandingkan jenis pisang lainnya dengan jumlah daging buah yang sedikit.

Pisang ambon kuning dan pisang susu yang diolah menjadi tepung tidak berhasil. Terjadinya hal tersebut dikarenakan pisang yang digunakan sudah cukup matang. Tekstur kedua pisang tersebut setelah dikukus berubah menjadi lunak hal tersebutlah yang menandakan pisang sudah terlalu matang untuk dijadikan tepung. Pisang yang matang tidak dapat diolah menjadi tepung karena kandungan pati dalam buah sudah berubah menjadi gula.

Kesimpulan

Masing-masing daerah di Jawa Barat memiliki potensi pengembangan produk kearah sale yang berbeda. Pisang ambon kuning merupakan jenis pisang yang diketahui memiliki ketersediaan bahan baku yang tinggi dilihat dari indeks nilai penting di setiap dataran. Pisang siem, kapas, dan raja bulu juga merupakan jenis pisang sale yang tersebar, namun pemanfaatannya pada masing-masing dataran memiliki prioritas yang pengembangan produk yang berbeda.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kami ucapkan kepada Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran yang telah mendanai penelitian ini melalui Skema Hibah Kompetitif Fakultas Tahun 2015.

Daftar Pustaka

- Anonim. 2006. Pengujian Organoleptik (Evaluasi Sensori) dalam Industri Pangan. ebookpangan.com.
- Astawan, Made. 2005. Pisang buah kehidupan. Kompas, 10 Agustus 2005.

- Australia. 1969. The Mixed-ripe Problem of Bananas. Banana Research Advisory Committee: Australia.
- Bappenas. 2000. Pisang (*Musa* spp). Editor : Kemal Prihatman. Sistim Informasi Manajemen Pembangunan.
- BPS. 2015. Tabel dinamik produksi tanaman hortikultura. bps.go.id diakses 27 Mei 2015
- Dupaigne, P. 1967. Le contrôle de la qualité des bananes scéhés. *Fruits*, 22, 27-29.
- Englyst, Hans N. dan John H Cumings, FRCP. 1986. Digestion of the carbohydrates of banana (*Musa paradisiaca sapientum*) in the human small intestine. *The Am. J. of Clinical Nutr.* 4: July 1986, p 42-50.
- EDinformatics. 2006. *Banana*. Tersedia pada: http://www.edinformatics.com/culinaryarts/food_encyclopedia/banana.htm. Diakses pada tanggal 21 Desember 2014.
- Heyne, K. 1950. *De Nuttige Planten van Indonesia*. N. V. Uitgeverij W. van Hoeve, Netherlands.
- Histifarina, D., Adetiya Rachman, Didit Rahadian, dan Sukmaya. 2012. Teknologi pengeolahan tepung dari berbagai jenis pisang menggunakan cara pengeringan matahari dan mesin pengering. *Agrin* Vol. 16, No.2, Oktober 2012 ISSN: 1410-0029
- IPB. 1982. Pisang Sale: Paket Industri Pangan untuk Daerah Pedesaan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pangan Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Lim, T. K. 2012. Edible medicinal and non medicinal plants: Fruits Volume 3,.
- Munadjim. 1983. *Teknologi Pengolahan Pisang*. PT. Gramedia: Jakarta.
- Nelson, Scot C., Randy C. Ploetz, dan Angela Kay Kepler. 2006. *Species Profiles for Pacific Island Agroforestry: Musa Species (Banana and Plantain)*. Permanent Agriculture Resources: USA.
- Prabawati, S., Suyanti, dan Dondy A. Setyabudi. 2008. *Teknologi Pascapanen dan Teknik Pengolahan Buah Pisang*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Palupi, Hapsari Titi. 2012. Pengaruh jenis pisang dan bahan perendam terhadap karakteristik tepung pisang (*Musa* spp). *Jurnal Teknologi Pangan* Vol. 4 No. 1.
- Rahardi, A. 2004. *Teknologi Pangan dan Agro-industri* Vol. I Nomor 8, IPB Press, Bogor.
- Republika. 2006. Pisang, si kaya gizi dan khasiat. *Republikaonline*
- Rismunandar. 1989. *Bertanam Pisang*. Sinar Baru, Bandung.
- Satuhu, Suyanti dan Ahmad Supryadi. 1992. *Pisang: Budi Daya, Pengolahan, dan Prospek Pasar*. Penebar Swadaya: Depok.
- Wright, C. Harold. 1923. Dried bananas. *Tropical Agriculturist* Vol-LX, Jan-June 1923.

Maxiselly, Y. · A. Ismail · S. Rosniawaty · I.R.D. Anjarsari

Skrining fitokimia cangkang dan kulit batang tanaman jengkol asal Ciamis Jawa Barat sebagai inisiasi obat diabetes mellitus berbahan alam

Phytochemical screening of jengkol shells and tree bark origin from ciamis west java as initiated of diabetic mellitus natural medicine

Diterima : 15 September 2015/Disetujui : 15 Oktober 2015 / Dipublikasikan : Oktober 2015
©Department of Crop Science, Padjadjaran University

Abstract Development of natural medicine is increasing due to consider the pattern of society now prefer life back to nature. Jengkol is one of the plants that have potential as natural medicine. The useful contents of jengkol are the amino acid, vitamin, mineral, also other substances such as saponins, flavonoids, and tannins indispensable for human. Another jengkol potential is capable of lowering blood sugar levels so as to prevent the Diabetes Mellitus (DM) disease. Parts of jengkol had studied antidiabetic agent are the tree bark, fruit shells and seeds. This study examined the phytochemical content in the jengkol shell and tree bark from Ciamis West Java district which has been collected by the Laboratory of Crop Production Faculty of Agriculture, University of Padjadjaran as a preliminary stage for the development of jengkol as a natural medicine. The study was conducted in November 2013 – January 2014 in the laboratory Faculty of Pharmacy, Padjadjaran University with using 12 samples consisting of parts of jengkol shells and bark. Test results showed there is a variation of phytochemical contents that existed at the shell and bark of jengkol. Ten of the twelve samples contain phenolics and terpenoids, so the potential to be developed as a natural material, one of which serves to lower blood sugar levels. Other components contained in the samples tested are alkaloids, saponins, quinones, and flavonoids which are also secondary metabolites in plants.

Keywords: Jengkol · Phytochemical contents · West Java

Sari Pengembangan obat bahan alam semakin meningkat karena mempertimbangkan pola masyarakat yang kini lebih memilih hidup *back to nature*. Jengkol merupakan salah satu tanaman yang memiliki potensi sebagai obat bahan alam. Kandungan jengkol yang bermanfaat yaitu asam amino, vitamin, mineral, juga zat lain seperti saponin, flavonoid, dan tannin sangat dibutuhkan manusia. Potensi jengkol lainnya adalah mampu menurunkan kadar gula dalam darah sehingga dapat mencegah penyakit Diabetes Mellitus (DM). Bagian jengkol yang diteliti memiliki zat antidiabetes adalah kulit batang, cangkang buah dan bijinya. Penelitian ini bertujuan melihat kandungan fitokimia pada cangkang dan kuit batang jengkol asal Ciamis Jawa Barat yang telah berhasil dikoleksi oleh Laboratorium Produksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran sebagai tahap awal untuk dikembangkan jengkol sebagai salah satu obat bahan alam. Penelitian dilakukan pada November 2013 – Januari 2014 di Laboratorium Farmasi Unpad dengan menggunakan 12 sampel yang terdiri dari bagian cangkang dan kulit batang jengkol. Hasil pengujian menunjukkan terdapat variasi dari kandungan fitokimia yang ada pada cangkang dan kulit batang jengkol. Sepuluh dari dua belas sampel memiliki kandungan fenolat dan terpenoid sehingga berpotensi untuk dikembangkan sebagai bahan alam yang salah satunya berfungsi untuk menurunkan kadar gula darah. Kandungan lainnya yang terkandung pada sampel yang diuji adalah alkaloid, saponin, kuinon, dan flavonoid yang juga merupakan metabolit sekunder pada tanaman.

Kata kunci : Jengkol · Kandungan fitokimia · Jawa Barat

Dikomunikasikan oleh Agus Wahyudin

Maxiselly, Y. ¹, A. Ismail ¹, S. Rosniawaty ¹, I.R.D. Anjarsari ¹

¹ Dept. Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Unpad

Korespondensi: yudithia.maxiselly@gmail.com

Pendahuluan

Jengkol merupakan tanaman yang sudah tidak asing di masyarakat Indonesia. Tanaman ini sering digunakan sebagai bahan pangan olahan yang cukup digemari. Selain sebagai bahan pangan, jengkol juga digunakan sebagai pestisida alami dan obat berbagai penyakit. Teknologi terkini menghasilkan pengetahuan tentang kemampuan jengkol sebagai pestisida alami karena kandungan asam jengkolat dengan konsentrasi tinggi yang terdapat di jengkol mampu merusak ginjal dari hama golongan mamalia (Malik, 2010).

Berdasarkan penelitian sebelumnya ternyata pada cangkang buah, biji dan kulit batang jengkol memiliki kandungan zat anti diabetes yang beraktfitas secara hipoglikemia. Biji jengkol juga dilaporkan dapat meningkatkan insulin pada pankreas sehingga mengurangi resiko terkena diabetes mellitus (Evacuasiy dkk, 2004). Berdasarkan penelitian Razak et al (2010) menunjukan bahwa biji dan cangkang buah sama-sama memiliki efek hipoglikemia dan menurunkan kadar glukosa yang kemungkinan di sebabkan oleh aktifitas enzim. Kandungan tersebut terdapat pada biji, kulit batang, dan daun jengkol yang juga berupa saponin, flavonoid, dan tanin (Elysa, 2011).

Diabetes Mellitus (DM) merupakan salah satu penyakit berbahaya yang hingga kini sulit diobati. Menurut data WHO (World Health Organization), Indonesia menempati urutan keempat terbesar dalam jumlah penderita diabetes mellitus di dunia setelah Amerika Serikat, India, dan Cina. Jumlah penderita diabetes mellitus di Indonesia diperkirakan mengalami peningkatan dari 8,4 juta jiwa pada tahun 2000 menjadi sekitar 21,3 juta jiwa pada tahun 2030 mendatang (Elysa 2011). Pola hidup manusia sekarang yang kembali pada hal alamiah membuat obat herbal atau obat yang berasal dari bahan alam berupa ekstrak tanaman menjadi alternatif untuk mengatasi masalah penyakit yang belum mampu tertangani secara medis, salah satunya adalah diabetes mellitus yang dipercaya dapat dicegah dengan mengkonsumsi jengkol.

Provinsi pemasok jengkol di pasaran adalah Sumatra Utara, Jawa Barat dan Jawa Tengah serta beberapa daerah di Kalimantan. Salah satu daerah Jawa Barat yang masih mengembangkan jengkol adalah Ciamis (Kompas, 2013). Jengkol asal Ciamis selama ini hanya memasok kebu-

tuhan pasar namun belum dilihat dari kandungan fitokimianya sehingga pengembangannya untuk industri farmaka belum banyak. Oleh karena itu sangat diperlukan kegiatan skrining fitokimia jengkol asal Ciamis Jawa Barat untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder jengkol sebagai bentuk pengembangan awal obat bahan alam. Penelitian ini merupakan lanjutan dari kegiatan eksplorasi jengkol yang berhasil dikoleksi oleh Laboratorium Produksi Tanaman pada tahun 2013.

Bahan dan Metode

Bahan yang digunakan adalah 12 sampel cangkang dan kulit batang jengkol dari 7 aksesori (JG 16, JG 20, JG 21, JG 10, JG 11, JG 9, dan JG 12) yang merupakan koleksi Laboratorium Produksi tanaman Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran. Aksesori yang dikoleksi berasal dari Ciamis Jawa Barat dalam fase tanaman yang berbeda sehingga ada aksesori yang mampu di analisis cangkangnya karena memasuki fase generatif namun ada aksesori yang hanya mampu di analisis kulit batangnya saja karena masih berada di fase vegetatif. Sampel dibersihkan terlebih dahulu dan dikeringkan hingga kadar air 5 % kemudian digiling hingga menjadi serbuk. Bahan kimia yang digunakan pereaksi Dragendorff, pereaksi Mayer, pereaksi Bouchardat, NaOH 10 %, Serbuk logam Mg, HCl pekat, FeCl₃ 31%, H₂SO₄ pekat, Serbuk logam Zn, Asetat anhidrida, Kalium iodida, Iodium, Bismut (II) nitrat, HNO₃, Raksa (II) klorida, Cerium sulfat 1 %, NaOH 2N, Etanol 95 %, Metanol, Eter, dan Etil asetat. Pengujian di lakukan di laboratorium Farmasi Universitas Padjadjaran pada bulan November 2013 - Januari 2014, meliputi analisis alkaloid, Polifenolat, Flavonoid, Saponin, Kuinon, Tanin, Monoterpen dan Steroid berdasarkan prosedur yang telah dilakukan oleh Harbone (1996).

Hasil dan Pembahasan

Sampel jengkol yang diuji dikoleksi dari daerah yang memiliki ketinggian tempat yang berbeda. Aksesori JG 12 berasal dari lokasi yang memiliki ketinggian tempat 425 mdpl, sedangkan JG 9, JG 10, JG11 dan JG 16 memiliki asal usul ketinggian tempat 500-600 mdpl dan JG 20 dan JG 21 berasal dari daerah yang ber-altitude >700 mdpl (Maxiselly dan Ustari, 2014). Ketinggian tempat

Tabel 1. Hasil Skrining Fitokimia Cangkang Buah dan Kulit Batang Jengkol.

No	Sampel	Alkaloid	Polifenolat	Flavonoid	Saponin	Kuinon	Tanin	Monoterpen	Steroid
1	cangkang JG 16	-	+	+	+	+	-	+	-
2	Kulit Batang JG 16	-	+	+	+	+	-	+	-
3	cangkang JG 20	-	+	+	+	-	+	+	-
4	Kulit Batang JG 20	+	+	+	+	-	-	+	-
5	cangkang JG 21	+	+	+	+	-	-	+	-
6	Kulit batang JG 21	+	-	+	+	-	-	+	-
7	Kulit batang JG 10	+	+	+	+	+	-	+	-
8	Kulit batang JG 11	+	+	+	+	+	-	+	-
9	Cangkang JG 11	+	-	+	+	+	-	+	-
10	Kulit batang JG 9	+	+	+	+	+	-	+	-
11	Kulit batang JG 12	+	+	+	+	+	-	+	-
12	Cangkang JG 12	+	+	+	+	+	-	+	-

Ket : + = terdapat kandungan, - = tidak terdapat kandungan

yang merupakan salah satu faktor iklim akan mempengaruhi produktifitas suatu tanaman termasuk kandungan dari metabolit sekunder. Salah satu metabolit sekunder yaitu alkaloid pada tanaman kina berupa kandungan kinine dipengaruhi oleh faktor dalam dan factor luar seperti ketinggian tempat (Astika dan Sriyadi, 1995). Hal ini juga dapat menjadi dasar yang mengakibatkan terdapat perbedaan kandungan fitokimia yang terdapat pada sampel yang diuji.

Hasil skrining menunjukkan variasi dari kandungan fitokimia yang ada pada cangkang dan kulit batang jengkol. Seluruh sampel yang diuji memiliki kandungan flavonoid, saponin, dan Monoterpen, hanya terdapat 2 sampel yang menunjukkan hasil negative pada pengujian polifenolat yaitu pada kulita batang JG 21 dan cangkang JG 11. Terdapat 9 sampel yang memiliki kandungan alkaloid sedangkan tiga sampel negatif yaitu kulit batang dan cangkang JG 16 serta cangkang JG 20. Alkaloid, flavonoid, tannin dan saponin merupakan senyawa yang bersifat antimikroba karena mampu menghambat aktivitas pertumbuhan bakteri. Flavonoid merupakan golongan fenol yang terdapat di tumbuhan berpembuluh, salah satu jenis flavonoid adalah galokatekin yang terdapat pada tanaman teh. (Mangunwardoyo dkk, 2009). Berdasarkan penelitian Razak, et al (2011) yang melakukan skrining terhadap kulit jengkol untuk di aplikasikan sebagai zat yang mampu menurunkan kadar gula darah menunjukkan adanya kandungan terpenoid dan fenolic. Data hasil skrining menunjukkan hampir seluruh sampel memiliki kandungan fenolat dan terpenoid sehingga berpotensi untuk dikembangkan sebagai bahan alam yang mampu menurunkan kadar gula darah, namun hal ini harus dikaji lebih rinci lagi agar diperoleh

isolate yang tepat untuk mensintesis zat hipoglikemi tersebut. Menurut beberapa ahli pernah mengungkapkan bahwa alkaloid diperkirakan sebagai pelindung tumbuhan dari serangan hama dan penyakit, pengatur tumbuh, atau sebagai basa mineral untuk mempertahankan keseimbangan ion (Putra, 2007). Sehingga kajian manfaat limbah jengkol yang berupa cangkang dan kulit batang ini dapat semakin luas ke depannya.

Kesimpulan

Cangkang dan kulit batang tanaman jengkol memiliki kandungan fitokimia yang bervariasi. Kandungan yang dimiliki oleh seluruh sampel cangkang dan kulit batang jengkol adalah flavonoid, saponin, dan monoterpen, sedangkan pada kandungan alkaloid, polifenol, dan kuinon sebagian besar menunjukkan hasil positif namun masih terdapat beberapa sampel yang menunjukkan hasil negatif.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini di danai oleh skema Hibah Kompetitif Unpad tahun 2013.

Daftar Pustaka

- Astika, W dan B. Sriyadi. 1995. BOTANI dalam Petunjuk Kultur Teknis Tanaman Kina. PPTK Gambung.
- Elysa. 2011. Uji efek ekstrak etanol biji jengkol (*Pithecellobium lobatum* Benth.) terhadap penurunan kadar glukosa darah tikus putih

- jantan galur wistar yang diinduksi aloksan. USU diakses pada 32 September 2013 <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/29524/4/Chapter%20II.pdf>.
- Evacuasi E, H. William, dan S. Santosa. 2004. Pengaruh biji jengkol (*Pithecellobium jiringa*) terhadap kadar glukosa darah mencit galur *Balb/c*. JKM Vol. 4, No. 1
- Harborne, J.B. 1996. Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan. Bandung: Penerbit ITB. P.76- 153.
- Kompas. 2013. Lampaui harga daging ayam jengkol hilang di pasar Tasikmalaya. Diakses 2 september 2013 di <http://tekno.kompas.com/read/2013/06/04/17031434/lampaui.harga.daging.ayam.jengkol.hilang.di.pasar.tasikmalaya>
- Malik S. A. M., 2010. A *Pithecellobium jiringa*: A traditional medicinal herb. Webmed Central. Article ID: WMC001371 diakses pada 2 september 2013 di http://www.webmedcentral.com/wmcpdf/Article_WM001371.pdf
- Mangunwardoyo, W., E. Cahyaningsih, dan T. Usia. 2009. Ekstraksi dan identifikasi senyawa antimikroba herba meniran (*Phyllanthus niruri* L.). J. Ilmu Kefarmasian Indonesia. Vol. 7, No. 2 <http://jifi.ffaup.org/wp-content/uploads/2009/12/3.-fulltexPDF5.pdf>
- Maxiselly, Y. dan D. Ustari. 2014. Explorasi tanaman jengkol di home garden kabupaten Ciamis Jawa Barat. Kultivasi Vol 13 No. 1 2014 hal 1-5.
- Putra S.E. 2007. Alkaloid senyawa organik terbanyak di alam. Diakses 1 Desember 2013 di http://www.chem-is-try.org/artikel_kimia/biokimia/alkaloid_senyawa_organik_terbanyak_di_alam/
- Razak A, K., M. H Norazian., A. Syamsul, M. Isa, and M.T Nurhaya. 2010. The inhibition of glucose absorption of seed and pericarp extracts of *Pithecellobium jiringa* on intestinal tissues preparation and their phytochemical profiles. Poster. IIUM fundamental research grant (IFRG0701-31)