

Irwan, A.W. · A. Wahyudin · T. Sunarto

Respons kedelai akibat jarak tanam dan konsentrasi giberelin pada tanah inceptisol Jatiningor

Respons of soybean due to plant-spacing and gibberellin concentrations on inceptisols Jatiningor

Diterima : 10 Juni 2019/Disetujui : 2 Agustus 2019 / Dipublikasikan : 7 Agustus 2019

©Department of Crop Science, Padjadjaran University

Abstract. Agronomy innovation to increase soybean productivity were spacing management and giberelin application. This study aims to obtain the right plant spacing and the right concentration so increase growth and yield. The experiment was conducted from July to October 2017 at the Ciparanje Experimental Station, Faculty of Agriculture, Padjadjaran University, with altitude of \pm 780 m above sea level. It used randomized block design with factorial treatment and three replications. The first factor was plant spacing that consisted of 3 levels: spacing 25 cm X 25 cm, spacing 15 cm X 15 cm X 40 cm and spacing 20 cm X 20 cm X 40 cm. The second factor was giberelin concentration that consisted of 3 levels: concentration of 150 ppm, 250 ppm, and 350 ppm. The experimental results showed that there were interaction between the spacing and the concentration of gibberellins on leaf area index and number of pods per plant. The spacing 20 cm X 20 cm X 40 cm gave best effect on number of grain, weight of grain, and harvest index. The giberelin concentration of 350 ppm has the best influence on the number of seeds per plant.

Keywords: Soybean · Plant-spacing · Gibberelin · Inceptisols.

Sari. Teknik budidaya untuk meningkatkan xproduktivitas kedelai antara lain penggunaan jarak tanam yang tepat dan penambahan input berupa giberelin. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh jarak tanam dan konsentrasi yang tepat agar pertumbuhan dan hasil meningkat.

Percobaan dilakukan pada bulan Juli sampai Oktober 2017 di Kebun Percobaan Ciparanje, Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, dengan ketinggian tempat yaitu \pm 780 meter di atas permukaan laut. Percobaan dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok pola faktorial, dengan tiga ulangan. Faktor I adalah jarak tanam, terdiri dari 3 taraf, yaitu: jarak tanam 25 cm X 25 cm, jarak tanam 15 cm X 15 cm X 40 cm dan jarak tanam 20 cm X 20 cm X 40 cm. Faktor II adalah konsentrasi Giberelin, terdiri dari 3 taraf, yaitu : konsentrasi 150 ppm, 250 ppm dan 350 ppm. Hasil percobaan menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara jarak tanam dan konsentrasi giberelin terhadap indeks luas daun dan jumlah polong per tanaman. Jarak tanam 20 cm X 20 cm X 40 cm memberikan pengaruh yang terbaik terhadap jumlah biji per tanaman, bobot biji per tanaman, dan indeks panen. Konsentrasi giberelin 350 ppm memberikan pengaruh terbaik terhadap jumlah biji per tanaman.

Kata kunci: Kedelai · Jarak tanam · Giberelin · Inceptisols.

Pendahuluan

Kedelai hingga saat ini masih merupakan komoditas penting bagi masyarakat, terutama bagi industri rumahan (*home industry*) sebagai bahan dasar pembuatan tempe, tahu, tauco, kecap, dan sebagai bahan campuran pakan ternak. Kedelai berperan penting sebagai sumber protein, karbohidrat dan minyak nabati yang murah, serta mudah didapat oleh masyarakat (Irwan dan Wahyudin, 2017). Kandungan pada 100 g biji kedelai adalah 18,10 g lemak; 34,80 g karbohidrat; 10,10 g air; 331,00 kalori; 34,90 g protein; dan 227,00 mg kalsium

Dikomunikasikan oleh Yuyun Yuwariah

Irwan, A.W.¹ · A. Wahyudin² · T. Sunarto³

¹ Universitas Padjadjaran

² Universitas Padjadjaran

³ Universitas Padjadjaran

Korespondensi: a.wawan.irwan@unpad.ac.id

(Direktorat Gizi DepKes R.I, 1981). Menurut Pusat Statistik (BPS, 2017), produksi kedelai di Indonesia tahun 2017 mencapai 954.997 ton biji kering atau meningkat sebanyak 8.186 ton dibandingkan tahun 2016. Sebenarnya kebutuhan kedelai terus meningkat sesuai dengan jumlah penduduk yang terus meningkat, juga ditambah dengan peningkatan kesadaran masyarakat akan kecukupan gizi dan perkembangan industri pakan ternak, namun kebutuhan kedelai di dalam negeri masih belum seimbang dengan kemampuan produksinya.

Ketersediaan kedelai di Indonesia pada tahun 2016 masih sangat rendah, yaitu hanya sebanyak 926.000 ton. Setahun sebelumnya, menurut BPS (2015), Kabupaten Sumedang hanya mencapai 1,732 ton tahun atau hanya menyumbang 0.17 % dari total produksi kedelai nasional, padahal Kabupaten Sumedang merupakan salah satu kabupaten penghasil olahan kedelai, yaitu tahu Sumedang. Neraca Kebutuhan dan Ketersediaan Pangan Tahun 2016 menyebutkan bahwa Indonesia impor kedelai hingga 2.000 ribu ton. Hal tersebut menjadikan Indonesia harus memenuhi kebutuhan kedelai dengan impor 45% dari kebutuhan kedelai nasional (Mursidah, 2017).

Rendahnya produksi rata-rata kedelai di Indonesia (< 2 ton/ha) disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya adalah cara bercocok tanam yang dilakukan petani masih kurang tepat, misalnya dalam hal pemupukan (Priambodo, 2009). Faktor lain adalah efisiensi penggunaan lahan kedelai yang perlu ditingkatkan lagi sehingga memberikan ruang tumbuh bagi tanaman yang lebih baik lagi. Usaha peningkatan produksi kedelai sudah banyak dilakukan melalui ekstensifikasi (perluasan areal) dan intensifikasi (peningkatan produktivitas), namun hal tersebut belum bisa menutupi kebutuhan kedelai dalam negeri (Priambodo, 2009).

Dalam hal penerapan teknologi budidaya, pengaturan kembali jarak tanam dapat dilakukan. Umumnya jarak tanam kedelai yang sudah dilakukan adalah sistem ubinan 25 cm X 25 cm. Jarak tanam ganda (legowo 2:1) dapat dilakukan dalam upaya meningkatkan produksi karena tanaman kedelai membutuhkan cahaya yang banyak.

Jarak tanam merupakan salah satu sistem tanam dengan mengatur pola jarak antar

tanaman dalam budidaya tanaman yang meliputi jarak antar baris dan deret tiap tanaman (Karakoro, dkk., 2015). Pengaturan jarak tanam dapat meningkatkan produksi karena berkaitan dengan ketersediaan unsur hara, cahaya matahari yang mempengaruhi fotosintesis, dan ruang tumbuh bagi tanaman. Jarak tanam ganda (jajar legowo 2:1) merupakan salah satu pengaturan jarak tanam yang sekarang banyak diterapkan di Indonesia, terutama pada tanaman pangan, dimana pengaturannya yang berselang-seling antara dua baris tanaman, terdapat satu baris yang kosong tidak ditanami (Balitbang Kementan, 2013). Sistem jajar legowo 2:1 dengan 25 cm X 50 cm menghasilkan jumlah rumpun padi mencapai 213.333 rumpun per tanaman dibandingkan dengan sistem tegalan 25 cm X 25 cm yang menghasilkan jumlah rumpun 160.000 rumpun; selain itu juga dengan sistem tanam ganda (legowo), proses pemeliharaan seperti pemupukan dan pemeliharaan menjadi lebih mudah (Ikhwani, *et. al.*, 2013).

Faktor lain yang mendukung teknologi budidaya adalah penggunaan hormon tumbuh seperti giberelin, karena hormon tumbuh dapat mendorong perkembangan biji, perpanjangan batang, pertumbuhan daun, dan pembungaan (Salisbury dan Ross, 1995). Disamping itu hormon giberelin tersedia di dalam pasar lokal, harganya relatif murah dan aplikasinya cukup mudah dilakukan.

Apabila jarak tanam yang diaplikasikan sudah tepat, berarti semua faktor pembatas pertumbuhan seperti ruang tumbuh, ketersediaan unsur hara, cahaya dan sebagainya menjadi minimum, artinya tanaman berada pada kondisi optimal untuk melakukan proses metabolisme. Bila ditunjang lagi dengan penggunaan hormon tumbuh, proses pertumbuhan akan lebih baik lagi; diharapkan dapat menghasilkan pengaruh sinergi diantarnya. Penggunaan jarak tanam ganda dan giberelin dapat menciptakan kondisi pertanaman yang lebih baik sehingga dapat meningkatkan produktivitas tanaman. Percobaan ini dilakukan untuk mendapat informasi tentang pengaruh interaksi antara jarak tanam dan konsentrasi giberelin yang terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai pada tanah inceptisol Jatininggor.

Bahan dan Metode

Bahan-bahan yang digunakan pada percobaan ini antara lain: Benih kedelai Anjasmoro, ZPT Giberelin, pupuk urea, pupuk SP-36, pupuk KCl, pestisida Curacron, Dithane, dan Furadan 3G. Alat-alat yang digunakan antara lain: alat pengolah tanah (cangkul dan kored), alat ukur (penggaris, meteran, dan jangka sorong), *handsprayer*, label, gelas ukur, timbangan analitik, kaca pembesar, emrat, ember, germinator, dan alat tulis.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial dengan tiga ulangan. Faktor I adalah jarak tanam, terdiri dari 3 taraf, yaitu: jarak tanam 25 cm X 25 cm, jarak tanam 15 cm X 15 cm X 40 cm dan jarak tanam 20 cm X 20 cm X 40 cm. Faktor II adalah konsentrasi giberelin (G), terdiri dari 3 taraf, yaitu: konsentrasi 150 ppm, 250 ppm, dan 350 ppm.

Percobaan ini dilakukan pada tanah Inceptisol Jatiningor dengan pemberian pupuk organik 1 minggu sebelum tanam dengan dosis 3 kg/petak. Pemberian pupuk anorganik dasar dengan cara ditugal dengan dosis 25 kg/ha Urea, 100 kg/ha SP-36, dan 100 kg/ha KCl, semuanya diberikan pada saat tanam, kecuali Urea diberikan dua kali.

Penanaman dilakukan dengan cara ditugal di setiap petak dengan jarak tanam sesuai perlakuan. Penanaman dilakukan dengan menanam 2 biji per lubang. Untuk menghindari hama yang menyerang benih di dalam tanah, setiap lubang tanam diberikan Furadan 3G dengan dosis 5 kg/ha.

Hormon giberelin diberikan pada 3 MST (pagi hari) dengan cara disemprotkan secara merata melalui daun bagian atas dan bawah, konsentrasinya sesuai dengan perlakuan.

Pemeliharaan dilakukan meliputi penyulaman terhadap benih kedelai yang tidak tumbuh. Penyiraman dilakukan pada pagi/sore hari dengan emrat hingga kapasitas lapang. Penyiangian dilakukan saat tanaman berumur 20 - 30 hari setelah tanam karena kondisi gulma relatif banyak. Selain itu, dilakukan pula pengemburan tanah dengan kored. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan pada 30-40 HST bila terdapat gejala serangan hama dan penyakit dengan Curacron dan Dithane. Penyemprotan dilakukan pada

saat cuaca tidak terlalu panas, yaitu pagi atau sore hari.

Panen kedelai dilakukan pada saat sebagian besar daun sudah menguning lalu gugur, buah mulai berubah warna dari hijau menjadi kuning kecoklatan, polong sudah kelihatan tua, dan batang berwarna kuning agak coklat. Kedelai dipanen pada umur 95 hari dengan cara memotong pangkal batang menggunakan gunting stek, selanjutnya dikumpulkan dan dijemur dengan sinar matahari menggunakan alas selama 2-3 hari. Hasil panen yang telah kering (sekitar 14%) kemudian dirontokkan secara manual.

Pengamatan Penunjang. Pengamatan penunjang terdiri dari: analisis tanah awal, keadaan lingkungan selama percobaan (curah hujan, suhu, dan kelembaban harian), hama, penyakit dan gulma.

Pengamatan Utama. Pengamatan utama pada percobaan ini meliputi komponen pertumbuhan, komponen hasil, dan hasil. Komponen pertumbuhan terdiri dari tinggi tanaman, bobot kering tanaman, indeks luas daun (ILD) dan jumlah bintil akar efektif. Pengamatan komponen hasil dan hasil meliputi jumlah polong isi per tanaman, jumlah biji per tanaman, bobot biji per tanaman, dan indeks panen (IP).

Hasil dan Pembahasan

Analisis tanah menunjukkan bahwa pH tanah termasuk agak masam (5,9) dengan C organik dan N total yang rendah, dan KTK sedang (21,73 cmol/kg). Untuk pertanaman kedelai, pH tanah masih cocok, karena kedelai dapat tumbuh pada pH 4.5 sd 6 (Irwan, 2006), sedangkan kandungan unsur haranya rendah ditambah dengan KTK yang sedang, kondisi tanah ini masih dapat ditanami kedelai. Rata-rata curah hujan pada awal pertanaman yaitu pada bulan September 42 mm/bulan. bulan November merupakan bulan dengan curah hujan tertinggi yaitu 463,5 mm/bulan, sedangkan bulan September merupakan bulan dengan curah hujan terendah yaitu 42 mm/bulan. Kondisi cukup optimum untuk pertumbuhan kedelai karena kedelai membutuhkan air berkisar 100-200 mm/bulan agar pertumbuhannya optimal (Badan Litbang

Pertanian, 2016). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa suhu selama percobaan berkisar antara 21,7°C - 23,4°C. Rata-rata suhu tertinggi terjadi pada bulan September sebesar 23,4°C dan rata-rata suhu terendah terjadi pada bulan Oktober sebesar 21,7°C. Menurut Sumarno (1985) dalam Hartoyo (2014), suhu lingkungan selama percobaan dikategorikan sesuai untuk pertumbuhan tanaman kedelai, sedangkan menurut Irwan (2006), suhu yang optimal dalam pertumbuhan dan pembungaan tanaman kedelai berkisar 24-25°C. Hama penyakit yang menyerang dapat dikatakan relatif kecil (kurang dari 5 persen), begitu juga gulma yang tumbuh di lahan percobaan relatif tidak berpengaruh.

Tinggi Tanaman. Tinggi tanaman merupakan salah satu indikator pertumbuhan untuk melihat pengaruh lingkungan atau perlakuan yang diaplikasikan (Sitompul dan Guritno, 1995) dan merupakan komponen pertumbuhan tanaman pada fase vegetatif dimana didalamnya terjadi pembelahan dan pembesaran sel didalam jaringan khusus yang disebut meristem. Sebagaimana dijelaskan oleh Gardner, F. P. *et al.*, (1991), bahwa meristem ujung menghasilkan sel-sel yang baru di ujung akar atau batang, mengakibatkan tumbuhan akan bertambah tinggi atau panjang.

Tabel 1. Pengaruh pupuk jarak tanam dan konsentrasi giberelin terhadap tinggi tanaman 6 MST.

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)
Jarak tanam :	
25 X 25 cm	49.29 a
15 X 15 X 40 cm	48.88 a
20 X 20 X 40 cm	53.19 a
Konsentrasi Giberelin :	
150 ppm	49.31 a
250 ppm	50.97 a
350 ppm	51.08 a

Keterangan: Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti oleh huruf yang dan pada kolom yang samamenunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5 %.

Data pengamatan pengaruh jarak tanam dan giberelin terhadap tinggi tanaman dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil analisis lebih lanjut dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf

nyata 5% menunjukkan bahwa faktor jarak tanam dan giberelin tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap terhadap tinggi tanaman.

Jarak tanam tidak menunjukkan pengaruh yang nyata, bahwa dengan jarak tanam yang diberikan pada percobaan ini tidak memicu tanaman menjadi lebih tinggi, persaingannya dapat dikatakan seimbang. Dengan populasi tanaman yang rapat, maka akan memicu terjadinya kompetisi antar tanaman dalam hal pemanfaatan sinar matahari, sehingga memacu tanaman lebih tinggi bila dibandingkan dengan populasi tanaman yang lebih rendah, karena adanya perbedaan sistem tanam (Aribawa, 2012). Pemberian giberelin sampai 350 ppm tidak dapat merangsang pertumbuhan tinggi tanaman dibandingkan dengan konsentrasi di bawahnya, artinya konsentrasi tersebut belum mampu memicu pembelahan sel tanaman menjadi lebih cepat. Giberelin atau GA₃ dapat memberikan respon mempercepat pertumbuhan pada sebagian besar tanaman dikotil seperti kedelai karena giberelin dapat mendorong pemanjangan batang utuh. Pembelahan sel ini dipacu pada sel meristematik yang terletak pada dibawah, dan menumbuhkan jalur panjang sel korteks dan sel empulur (Salisbury dan Ross, 1995)

Bobot Kering Tanaman. Bobot kering total tanaman mencerminkan banyaknya asimilat yang dapat dihasilkan oleh tanaman. Hal ini mengindikasikan bahwa, apabila bobot kering total tanaman yang dihasilkan adalah rendah, maka asimilat yang dihasilkan juga rendah (Dewantari, dkk., 2015).

Tabel 2. Pengaruh pupuk jarak tanam dan konsentrasi giberelin terhadap bobot kering tanaman.

Perlakuan	Bobot kering tanaman (g)
Jarak tanam :	
25 X 25 cm	72.41 a
15 X 15 X 40 cm	71.51 a
20 X 20 X 40 cm	71.24 a
Konsentrasi Giberelin :	
150 ppm	71.79 a
250 ppm	70.75 a
350 ppm	72.61 a

Keterangan: Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti oleh huruf yang dan pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Pengaruh jarak tanam dan giberelin tidak berpengaruh nyata. Hasil analisisnya tercantum pada Tabel 2. Pada semua jarak tanam dan konsentrasi giberelin yang diberikan, belum dapat memaksimalkan fotosintesis tanaman sehingga asimilat yang dihasilkannya pun tidak berbeda antara perlakuan yang satu dengan yang lainnya. Perbedaan besarnya intensitas cahaya yang diterima oleh tanaman akibat variasi jarak tanam, tidak dapat meningkatkan bobot kering tanaman. Hal ini diduga secara genetik, kedelai varietas ini tidak cukup responsif terhadap cahaya. Begitu juga pengaruh giberelin tidak dapat meningkatkan bobot kering tanaman, diduga konsentrasi giberelin yang diberikan masih rendah.

Indeks Luas Daun. Indeks Luas Daun (ILD) merupakan parameter yang menunjukkan potensi tanaman melakukan fotosintesis dan juga potensi produktivitas tanaman di lapangan. Indeks Luas Daun merupakan rasio antar luas daun tanaman terhadap luas tanah, semakin besar luas daun maka akan semakin besar jumlah klorofil yang dihasilkan dan selanjutnya akan disalurkan ke bagian tanaman yang membutuhkan seperti akar dan batang. Produksi dan perluasan daun yang cepat sangat penting pada produksi tanaman budidaya agar dapat memaksimalkan penyerapan cahaya dan asimilasi. Intensitas cahaya matahari sangat mempengaruhi pertumbuhan opimum tanamn dengan luas daun yang berbeda-beda tergantung pada tinggi tanaman dan banyaknya sinar matahari yang diterima oleh tanaman tersebut, juga kanopi tanaman. Laju asimilasi biasanya maksimal pada ILD berkisar 3 sampai 5 pada kebanyakan tanaman budidaya (Gardner *et al.*, 1991). Hasil analisis statistik pengaruh jarak tanam dan giberelin terhadap Indeks Luas Daun terdapat pada Tabel 3, bahwa jarak tanam dan giberelin menunjukkan adanya pengaruh interaksi. Faktor yang mempengaruhi besarnya ILD adalah kerapatan tanam dan penyediaan unsur hara nitrogen (Goldsworthy dan Fischer, 1992).

Hal ini berarti perlakuan jarak tanam dan giberelin dapat mempengaruhi ketersediaan asimilat tanaman (Tabel 3). Perlakuan Jarak Tanam 25x25 cm dan 15x15x40 cm pada semua konsentrasi giberelin memberikan indeks luas daun yang sama dan menunjukkan perbedaan pada jarak tanam 20x20x40 untuk seluruh perlakuan. Untuk perlakuan jarak tanam 15x15x40 cm dan 25x25 cm, konsentrasi

giberelin 350 ppm menunjukkan perbedaan dibandingkan dengan konsentrasi giberelin lainnya. Menurut Salisbury dan Ross (1995), daun tunggal pada tanaman yang ternaungi akan lebih lebar dan tipis daripada daun tunggal yang tidak ternaungi. Hal ini sebagai bentuk adaptasi morfologi tanaman untuk memaksimalkan penangkapan cahaya dengan intensitas rendah diakibatkan dengan jarak tanam 15x15x40 cm yang rapat. Semakin rapat jarak tanam diperlukan taraf giberelin yang tinggi (350 ppm), sedangkan semakin jarang diperlukan taraf giberelin yang rendah (150 ppm).

Tabel 3. Pengaruh pupuk jarak tanam dan konsentrasi giberelin terhadap indeks luas daun

Perlakuan	Giberelin		
	150 ppm	250 ppm	350 ppm
Jarak tanam :			
25 X 25 cm	3.48 a AB	3.32 a A	4.20 a B
15 X 15 X 40 cm	4.25 b AB	4.15 b A	4.32 b B
20 X 20 X 40 cm	4.30 b B	4.22 b AB	4.19 a A

Keterangan: Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti oleh huruf kecil pada kolom yang sama, dan nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf besar pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Jumlah Bintil Akar Efektif. Akar kedelai memiliki bintil akar berupa koloni *Rhizobium* yang terbentuk pada umur tanaman 15-20 hari. Bintil akar efektif ditandai dengan adanya warna merah jambu pada bagian dalam bintil. Bintil akar efektif mengindikasikan adanya aktivitas penambatan N₂ bebas oleh *Rhizobium*. Jumlah bintil akar efektif yang dihasilkan pada percobaan ini sekitar 18 buah. jumlah tersebut termasuk tinggi bila dibandingkan dengan percobaan inokulasi, yaitu sekitar 3 - 7 buah bintil akar (Joko, 2001).

Hasil analisis statistik pengaruh jarak tanam dan giberelin terhadap jumlah bintil akar terdapat pada Tabel 4 yang menunjukkan tidak berpengaruh nyata. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan jarak tanam dan giberelin tidak mampu meningkatkan aktivitas mikroba di dalam tanah.

Gardner *et al.* (1992), yang mengemukakan bahwa rendahnya populasi *Rhizobium*

menyebabkan kolonisasi *Rhizobium* pada akar menjadi sangat kecil sehingga tidak mampu melakukan invasi ke dalam bulu akar dan membentuk bintil. Aktivitasnya dapat dipengaruhi oleh iklim mikro sekitar tanaman.

Perlakuan jarak tanam yang dapat mengakibatkan kondisi iklim mikro tertentu pada tanaman tidak mempengaruhi aktivitas dan pembentukan bintil akar efektif. Berdasarkan hasil penelitian Parwadi (1986), ternyata pengaruh *Rhizobium* tidak selalu sama terhadap pembentukan bintil, kemampuan fiksasi, dan hasil biji.

Lerouge *et al.*(1990) menyatakan bahwa bintil akar efektif akan terbentuk bila terdapat kesesuaian antara tanaman inang dengan *Rhizobium* pada kondisi lingkungan tertentu yang cocok. Giberelin juga tidak dapat menunjang perkembangan dan aktivitas mikroba di dalam tanah, karena giberelin lebih berfungsi kepada pembelahan selnya saja.

Tabel 4. Pengaruh pupuk jarak tanam dan konsentrasi giberelin terhadap jumlah bintil akar efektif.

Perlakuan	Jumlah bintil akar efektif
Jarak tanam :	
25 X 25 cm	18.61 a
15 X 15 X 40 cm	18.31 a
20 X 20 X 40 cm	18.35 a
Konsentrasi Giberelin :	
150 ppm	18.68 a
250 ppm	18.25 a
350 ppm	18.34 a

Keterangan: Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti oleh huruf yang dan pada kolom yang samamenunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Jumlah Polong Isi per Tanaman

Polong kedelai yang terbentuk dan membesar akan meningkat seiring dengan bertambahnya umur dan jumlah bunga yang terbentuk. Jumlah polong yang terbentuk beragam setiap ketiak daun, sementara jumlah polong yang dapat dipanen tergantung pada varietas kedelai yang ditanam dan dukungan kondisi lingkungan tumbuh (Adisarwanto, 2008). Data analisis statistik pengaruh jarak tanam dan giberelin terhadap jumlah polong isi per tanaman terdapat pada Tabel 6, yang menunjukkan pengaruh interaksi. Semakin rapat jarak tanam maka dibutuhkan konsentrasi

giberelin pada taraf rendah (150 ppm), sedangkan pada jarak tanam yang jarang, dibutuhkan konsentrasi giberelin taraf tinggi (350 ppm). Hal ini berarti konsentrasi giberelin yang efektif memicu pembentukan bunga, namun tidak semua bunga yang terbentuk menghasilkan polong. Hal ini diakibatkan oleh beberapa faktor yang tidak mendukung terbentuknya polong seperti faktor lingkungan dan genetik.

Pada saat percobaan terjadi fluktuasi iklim mikro, terutama suhu dan kelembaban sehingga mempengaruhi perkecambahan dan pertumbuhan bibit yang baik. Kondisi suhu dan kelembaban yang sesuai, menjadikan tanaman dapat melakukan fotosintesis dengan baik untuk pembentukan karbohidrat dalam jumlah yang besar, dengan demikian maka sumber energi tersedia cukup untuk proses respirasi dan pertumbuhan tanaman, seperti pembentukan batang, cabang, daun, bunga, polong, dan pembentukan sel-sel baru lainnya (Cahyono, 2007). Begitu juga konsentrasi giberelin mempengaruhi kecepatan pembentukan sel-sel baru yang dapat menunjang pembentukan polong tanaman.

Tabel 5. Pengaruh pupuk jarak tanam dan konsentrasi giberelin terhadap jumlah polong isi per tanaman

Perlakuan	Giberelin		
	150 ppm	250 ppm	350 ppm
Jarak tanam :			
25 X 25 cm	53.67 a A	56.58 ab AB	60.58 ab B
15 X 15 X 40 cm	60.46 b B	58.88 b A	57.92 a A
20 X 20 X 40 cm	57.29 b A	54.84 a A	62.28 b B

Keterangan: Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti oleh huruf kecil pada kolom yang sama, dan nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf besar pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Jumlah Biji per Tanaman. Jumlah biji tanaman yang banyak biasanya akan mempengaruhi hasil produksi yang diperoleh. Wahda *et. al.* (1996) mengemukakan bahwa jumlah biji per tanaman yang lebih dari 100 butir, tergolong kedelai yang berpotensi menghasilkan produksi yang tinggi.

Data analisis statistik pengaruh jarak tanam dan giberelin terhadap jumlah biji per tanaman

terdapat pada Tabel 6, diketahui bahwa menunjukkan pengaruh nyata secara mandiri. Hal ini berarti pengaruh iklim mikro akibat variasi jarak tanam dapat meningkatkan jumlah biji. Dengan iklim mikro yang sesuai, diharapkan intensitas cahaya menjadi cukup dan dapat mempercepat metabolisme tanaman, dimana kedelai membutuhkan pencahayaan yang penuh.

Perlakuan giberelin dapat mempercepat pembentukan biji. Hal ini didukung dengan pernyataan Salisbury dan Ross (1995), yang menyatakan bahwa jika sudah mencapai kondisi optimal dan mencukupi kebutuhan tanaman, walaupun dilakukan peningkatan konsentrasi giberelin (hormon) tidak akan memberikan peningkatan yang berarti terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman.

Tabel 6. Pengaruh pupuk jarak tanam dan konsentrasi giberelin terhadap jumlah biji per tanaman.

Perlakuan	Jumlah Biji per tanaman
Jarak tanam :	
25 X 25 cm	123.44 a
15 X 15 X 40 cm	137.83 a
20 X 20 X 40 cm	155.25 b
Konsentrasi Giberelin :	
150 ppm	122.85 a
250 ppm	131.22 a
350 ppm	154.26 b

Keterangan: Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti oleh huruf yang dan pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Bobot Biji per Tanaman. Data analisis statistik pengaruh jarak tanam dan giberelin terhadap bobot biji per tanaman terdapat pada Tabel 7, diketahui bahwa jarak tanam menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap bobot biji per tanaman, sedangkan giberelin tidak menunjukkan pengaruh. Rata-rata bobot biji berkisar antara 23,94 – 26,13 g per tanaman; bila dikonversikan ke satuan hektar, dengan populasi 160.000 tanaman per hektar dan efisiensi lahan 75 persen, didapat hasil sekitar 3.04 ton/ha. Goldworthy dan Fisher (1992) berpendapat bahwa pengisian biji berasal dari fotosintat yang dihasilkan setelah pembungaan dan translokasi kembali fotosintat yang tersimpan. Oleh karena itu, selama pengisian biji fotosintat yang baru terbentuk maupun yang tersimpan dapat digunakan untuk mening-

katkan bobot biji. Menurut Soverda (1985), hasil tanaman yang baik dapat dicapai bila lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan berimbang dan menguntungkan. Bila satu faktor tersebut tidak seimbang dengan faktor yang lain, maka dapat menekan atau menghentikan pertumbuhan tanaman.

Tabel 7. Pengaruh pupuk jarak tanam dan konsentrasi giberelin terhadap bobot biji pertanaman.

Perlakuan	Bobot biji per tanaman (g)
Jarak tanam :	
25 X 25 cm	25.32 ab
15 X 15 X 40 cm	23.94 a
20 X 20 X 40 cm	26.13 b
Konsentrasi Giberelin :	
150 ppm	24.84 a
250 ppm	24.80 a
350 ppm	25.74 a

Keterangan: Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti oleh huruf yang dan pada kolom yang samamenunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Indeks Panen. Indeks panen (IP) adalah rasio hasil bobot kering yang bernilai ekonomi (biji) dengan hasil bobot kering total tanaman. Nilai indeks panen dapat bervariasi dari 0,15 sampai 0,52 dan nilainya akan bergantung pada lama dan laju pertumbuhan sebelum dan sesudah antesis dan pada pembagian berat kering setelah antesis (Goldsworthy dan Fisher, 1992).

Data analisis statistik pengaruh jarak tanam dan giberelin terhadap indeks panen terdapat pada Tabel 8. Perlakuan jarak tanam memberikan pengaruh yang nyata terhadap indeks panen, sedangkan giberelin tidak berpengaruh nyata. Hal ini diduga karena luas daun yang rendah sehingga penyerapan sinar matahari berkurang dan fotosintesis tidak dapat berjalan optimal yang mengakibatkan berkurangnya hasil fotosintat untuk pengisian biji sehingga indeks panen menjadi rendah.

Indeks panen menggambarkan hasil asimilat yang diperoleh tanaman. Nilai IP yang rendah menunjukkan bahwa tanaman tersebut kurang efisien karena hasil fotosintesisnya tidak dapat ditranslokasikan ke organ yang akan dipanen. Tanaman yang mempunyai daun yang lebih luas pada awal pertumbuhan akan lebih cepat tumbuh karena kemampuan menghasilkan fotosintat yang lebih besar memungkinkan

membentuk seluruh organ tanaman yang lebih besar kemudian menghasilkan produksi bahan kering yang semakin besar. Konsentrasi giberelin yang diberikan belum mampu meningkatkan indeks panen, dapat disebabkan pada konsentrasi tersebut hanya mampu mempercepat pertumbuhan vegetatif saja.

Tabel 8. Pengaruh pupuk jarak tanam dan konsentrasi giberelin terhadap indeks panen.

Perlakuan	Indeks Panen
Jarak tanam : 25 X 25 cm 15 X 15 X 40 cm 20 X 20 X 40 cm	 0.334 a 0.337 a 0.362 b
Konsentrasi Giberelin : 150 ppm 250 ppm 350 ppm	 0.333 a 0.346 a 0.354 a

Keterangan: Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti oleh huruf yang dan pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Kesimpulan

1. Jarak tanam dan konsentrasi giberelin menunjukkan pengaruh interaksi terhadap indeks luas daun dan jumlah polong isi per tanaman.
2. Jarak tanam 20 X 20 X 40 cm memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap jumlah biji per tanaman, bobot biji per tanaman, dan indeks panen.
3. Konsentrasi giberelin 350 ppm memberikan pengaruh terbaik terhadap jumlah biji per tanaman.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terimakasih ditujukan kepada mahasiswa dan dosen Minat Pangan serta laboran Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran yang telah membantu terselenggaranya percobaan ini.

Daftar Pustaka

Adisarwanto, T. 2008. Budidaya Kacang kacang. Jakarta.

Aribawa, I. B. 2012. Pengaruh Sistem Tanam terhadap Peningkatan Produktivitas Padi di Lahan Sawah Dataran Tinggi Beriklim Basah. Seminar Nasional Kedaulatan Pangan dan Energi. Respons Berbagai Jenis Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) terhadap Metode SRI (System of Rice Intensification) di Lahan Darat. ISSN 1979-8911, 7(2) : 106-120.

Badan Litbang Pertanian. 2016. [online] diakses di www.litbang.pertanian.go.id pada tanggal 19 Oktober 2016.

Badan Pusat Statistik [BPS]. 2015. Produksi Kedelai menurut Provinsi 2015.

Badan Pusat Statistik [BPS]. 2017. Statistik Indonesia 2017.

Cahyono, B. 2007. Kedelai Teknik Budidaya dan Analisis Usaha Tani. Semarang: CV. Aneka Ilmu.

Dewantari, R.P., N.E. Suminarti, dan Setyono. 2015. Pengaruh Mulsa Jerami Padi dan Frekuensi Waktu Penyiangan Gulma pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). Jurnal Produksi Tanaman vol.3 no.6 hlm. 487 - 495.

Direktorat Gizi Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1981. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Bharatara Karya Aksara, Jakarta.

Gardner, F.P., R.B. Pearce dan R.L. Mitchell. 1991. Fisiologi tanaman budidaya. UI Press. Jakarta.

Goldsworthy dan Fisher. 1992. Fisiologi Tanaman Budidaya Tropic (Terjemahan dari The Physiology of Tropical Fields Crops oleh Tohari). Gadjah mada Univercity Press. Yogyakarta.

Ikhwan, G. R. Pratiwi, E. Paturrohan, A.K. Makarim. 2013. Peningkatan Produktivitas Padi Melalui Penerapan Jarak Tanam Jajar Legowo. Iptek Tanaman Pangan, 8 (2) : 72 - 79

Irwan, A. W. 2006. Budidaya Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran. Jatinangor

Irwan, A.W dan A. Wahyudin. 2017. Pengaruh Inokulasi Mikoriza Vesikular arbuskula (MVA) dan Pupuk Pelengkap Cair terhadap pertumbuhan, komponen hasil dan Hasil tanaman Kedelai pada tanah Inceptisol Jatinangor. J Kultivasi Vo. 17 (2) Agustus 2018.

Karokaro., Sakti, J. E.X. Rogi, S. D. Runtuuwu, P. Tumewu. 2015. Pengaturan Jarak Tanam

- Padi (*Oryza sativa* L.) Pada Sistem Tanam Jajar Legowo. Jurnal Ilmiah Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi, 6(16).
- Lerouge *et al.* 1990. Symbiotic host-specificity of *Rhizobium meliloti* is determined by a sulfated and acylated glucosamine oligosaccharide signal. *Nature* 344:781-784.
- Parwadi. 1986. Pengaruh beberapa Inokulan dan pupuk N terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai [Tesis]. Bogor (ID) : Institut Pertanian Bogor.
- Priambodo 2019. Pemerinah Kembangan Kedelai 200 ribu hectar pada tahun 2008. Antara News. 18 Januari 2018. Jakarta.
- Salisbury, F.B dan C.W. Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan: Jilid III. Penerbit ITB Bandung.
- Sitompul, S.M. dan B. Guritno. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Gadjah Mada University Press. Yogya.
- Soverda, Nerty dan Tiur Hernawati. 2009. Respon Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) MERILL) Terhadap Pemberian Berbagai Konsentrasi Pupuk Hayati. *Jurnal Agronomi* Vol. 13 No. 1, Januari - Juni 2009.
- Joko, U.K. 2001. Efektifitas nodulasi *Rhizobium japonicum* Pada Kedelai yang Tumbuh pada Sisa Inokulasi dan Tanah yang Diinokulasi Tambahan. *J. Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia* : 3 (1).
- Wahda, R., A. Baihaki, R. Setiamihardja dan G. Suyatna. 1996. Variabilitas dan Heretabilitas Laju Akumulasi Bahan Kering Pada Biji Kedelai. *Zuriat* 7 (2): 92-97.