

Laju Pengisian Biji pada Beberapa Varietas Kedelai dengan Berbagai Ukuran Biji

Seed Filling Rates in Several Soybean Varieties of Various Seed Sizes

Ian Surya Fitra Atmaja¹, Iskandar Lubis², dan Heni Purnamawati^{2*}

¹Program Studi Agronomi dan Hortikultura, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor

²Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor
(IPB University), Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680, Indonesia

Diterima 28 Februari 2020/Disetujui 28 Juli 2020

ABSTRACT

Nitrogen is an element affecting the growth and production of soybean plants. N available for plants affects leaf area, dry weight, and crop production. Soybean plant production is related to the accumulation rate of seed filling during the seed filling phase (R5-R7). The research aimed to evaluate the effect of N and seed size on the rate of seed filling. The experiment was conducted from July to November 2019 at the Cikabayan Experimental Station, Department of Agronomy and Horticulture, Faculty of Agriculture, IPB University, Bogor. The study used a randomized complete block design with two factors and three replications. The first factor was the urea doses of 0 and 50 kg urea ha⁻¹. The second factor was soybean varieties with different seed sizes, namely Tanggamus, Anjasmoro, Grobogan, and Biosoy 1. The results showed that the application of N fertilizer to the plants did not significantly influence the rate of seed filling, but tended to increase the rate of seed filling at the end of the seed filling period. N fertilizer affected the amount of N remobilized and tended to increase the remobilized dry weight, even though not significant.

Keywords: dry weight, net assimilation rate, plant growth rate, seed filling rate, seed size

ABSTRAK

Nitrogen merupakan unsur yang mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai. N yang tersedia untuk tanaman akan mempengaruhi luas daun pertanaman, bobot kering tanaman, dan produksi tanaman. Produksi tanaman kedelai berkaitan dengan akumulasi laju pengisian biji selama fase pengisian biji (R5-R7). Tujuan penelitian ini adalah mengevaluasi pengaruh N dan ukuran biji kedelai terhadap laju pengisian biji. Percobaan dilaksanakan pada bulan Juli sampai November 2019 di Kebun Pendidikan Cikabayan, Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, IPB. Percobaan menggunakan rancangan kelompok lengkap teracak dengan dua faktor dan tiga ulangan. Faktor yang pertama merupakan dosis urea sebesar 0 dan 50 kg urea ha⁻¹. Faktor kedua merupakan varietas kedelai yang memiliki ukuran biji berbeda. Varietas yang digunakan yaitu Tanggamus, Anjasmoro, Grobogan, dan Biosoy 1. Hasil penelitian menunjukkan dosis N yang diberikan ke tanaman tidak berpengaruh signifikan terhadap terhadap laju pengisian biji, tetapi cenderung dapat meningkatkan laju pengisian biji pada akhir periode pengisian biji. Dosis N mempengaruhi besarnya N yang diremobilisasi dan cenderung meningkatkan bobot kering yang diremobilisasi walaupun tidak berbeda nyata.

Kata kunci: bobot kering, laju asimilasi bersih, laju pengisian biji, laju pertumbuhan tanaman, ukuran biji

PENDAHULUAN

Kedelai merupakan salah satu komoditas utama pertanian dilihat dari tingginya kebutuhan nasional. Produksi kedelai pada tahun 2017 sebesar 0.675 juta ton dan volume impor yaitu lebih dari 2.7 juta ton kedelai untuk memenuhi kebutuhan nasional (BPPP, 2018). Tingginya angka impor

menunjukkan bahwa ketergantungan kedelai impor sangat tinggi. Hal ini disebabkan oleh produksi kedelai dalam negeri yang tidak mencukupi. Besarnya angka impor harus direspon dengan berbagai cara untuk meningkatkan produktivitas tanaman kedelai. Salah satu caranya dengan mempelajari sifat-sifat agronomi yang dapat dimanfaatkan oleh petani dan pemulia tanaman untuk meningkatkan produktivitas tanaman kedelai di Indonesia.

Nitrogen dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar. Nitrogen merupakan unsur penyusun asam amino protein,

* Penulis untuk korespondensi. e-mail: henipurnamawati1@gmail.com

asam nukleat dalam pertumbuhan tanaman (Toharudin dan Sutomo, 2013). Kekurangan nitrogen akan menghambat pertumbuhan tanaman dan menyebabkan daun berwarna kekuningan dan gugur. Batang ramping dan lebih panjang diakibatkan oleh kelebihan karbohidrat yang tidak dapat digunakan dalam sintesis asam amino dan senyawa nitrogen lainnya. Karbohidrat tersebut digunakan dalam sintesis antosiasin (Taiz and Zeiger, 2010). Dosis N yang diberikan sampai taraf tertentu pada tanaman mempengaruhi luas daun per tanaman (Syaifudin *et al.*, 2018). Besaran luas daun akan mempengaruhi hasil fotosintesis. Kadar N yang diterima tanaman mempengaruhi secara signifikan hasil biji dan biomassa tanaman (Zhang *et al.*, 2013).

Pertambahan bobot kering pada fase reproduktif lebih difokuskan kepada biji dan polong yang dipengaruhi koefisien partisi dari biji dan polong (Aznur *et al.*, 2017). Distribusi asimilat mempengaruhi hasil akhir dari aliran asimilat. Distribusi asimilat di antara organ *sink* diatur sendiri dipengaruhi oleh kekuatan *sink*. Kekuatan *sink* berbeda-beda; *sink* yang kuat mendapatkan asimilat lebih dan lebih banyak (Purnamawati dan Manshuri, 2015). Translokasi N sebesar 65% daun dan 32% batang terjadi pada fase awal pengisian biji (Bender *et al.*, 2015). Pada fase reproduktif 31-66% N pada organ vegetatif diremobilisasi pada organ reproduktif (Crouh *et al.*, 2017).

Hasil biji kedelai memiliki korelasi yang sangat nyata dengan bobot kering tanaman (Sagala *et al.*, 2019). Laju pengisian biji meningkat pada fase awal biji mulai berisi (R5) hingga biji mulai matang R7 (El-Zaidani *et al.*, 2014). Bobot biji pertanaman berkorelasi nyata dengan laju pengisian biji tanaman (Sutoro *et al.*, 2008). Ukuran biji kedelai dibedakan menjadi 3 kelompok yaitu kecil (<10 g per 100 biji), sedang (10-14 g per 100 biji), dan besar (>14 g per 100 biji) (Adie dan Krisnawati, 2007). Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh N dan ukuran biji kedelai terhadap karakteristik laju pengisian biji.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli sampai bulan November 2019. Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Cikabayan, IPB. Pengamatan pascapanen dilaksanakan di Laboratorium Pascapanen, Departemen Agronomi dan Hortikultura, Institut Pertanian Bogor. Analisis kandungan N dilakukan pada lab uji Departemen Agronomi dan Hortikultura, IPB.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode rancangan faktorial dalam rancangan acak kelompok (RAK). Faktor yang diamati terdiri atas 2 yaitu dosis urea dan varietas. Varietas yang digunakan yaitu Tanggamus (11 g per 100 biji), Anjasmoro (14.8-15.3 g per 100 biji), Grobogan (18 g per 100 biji), Biosoy 1 (21.74 g per 100 biji). Dosis urea terdiri atas dua taraf yaitu 0 dan 50 kg ha⁻¹ (23 kg ha⁻¹ N). Perlakuan diulang sebanyak tiga kali sehingga total terdapat 24 satuan percobaan yang dapat diamati.

Pengambilan sampel tanah dilakukan sebelum pengolahan tanah dilakukan secara komposit. Pengolahan tanah dilakukan dua kali. Sebelum pengolahan tanah

kedua dilakukan penambahan 1 ton ha⁻¹ kapur pertanian. Penanaman varietas kedelai dilakukan pada luas petakan 3,5 m x 3 m dengan masing masing varietas diulang tiga kali sehingga total luas lahan yang digunakan 252 m².

Penanaman benih diawali dengan perendaman benih menggunakan legin selama 4-5 menit. Benih ditanam dengan cara ditugal sebanyak 2 butir benih per lubang disertai pemberian karbofuran dengan dosis 8,5 kg ha⁻¹. Jarak tanam yang digunakan adalah 30 cm x 15 cm. Pada petak perlakuan pemberian urea, pemberian pupuk 50 kg ha⁻¹ urea, 150 kg ha⁻¹ SP-36 dan 100 kg ha⁻¹ KCl diberikan ke seluruh petakan dilakukan pada awal tanam. Petak perlakuan tanpa urea hanya diberikan 150 kg ha⁻¹ SP-36 dan 100 kg ha⁻¹ KCl pada awal tanam. Pemanenan dilakukan apabila 90% dari biji telah mencapai warna biji matang (kuning kecokelatan), dan sebagian besar daun sudah menguning dan gugur.

Peubah yang diamati adalah umur tanaman berbunga, umur tanaman panen, bobot kering tanaman, tinggi tanaman, laju pertumbuhan tanaman, laju asimilasi bersih, kandungan N pada daun dan tajuk, dan laju fotosintesis. Umur berbunga bila 90% populasi tanaman memasuki fase berbunga yaitu terdapat satu bunga terbuka sempurna pada batang utama, sedangkan umur panen bila biji telah berwarna kuning atau kecokelatan lebih dari 90% populasi. Sampel bobot kering dan laju pengisian biji tanaman diambil pada fase awal pengisian biji (R5), 14 hari setelah R5, fase biji matang (R7). Setiap fase satu perlakuan diambil 2 tanaman sebagai sampel destruktif. Sampel kualitas biji panen diambil dari 5 tanaman, hasil per ha merupakan konversi dari hasil tanaman dengan luasan 1 m². Sampel kemudian dioven selama 48 jam dengan suhu 80 °C. setelah dioven, sampel tajuk (batang + daun) dianalisis dengan metode Kjeldhal untuk mendapatkan kandungan N tajuk. Serapan N merupakan perkalian kandungan N tajuk dengan bobot kering tajuk. Nitrogen yang ditranslokasikan menggunakan metode Zhao *et al.*, 2019 dengan mengurangkan serapan N tertinggi pada tajuk dengan serapan N tajuk pada fase R7. Bobot kering yang ditranslokasikan menggunakan metode yang sama dengan menghitung Nitrogen yang diremobilisasi.

Laju fotosintesis diukur menggunakan LI-COR 6400 XT. Laju pertumbuhan tanaman dan laju asimilasi bersih (Gardner *et al.*, 1991) dihitung pada fase R5-R7, berdasarkan rumus:

$$LPT = \frac{W_2 - W_1}{P(t_2 - t_1)}$$

Keterangan:

LPT = Laju pertumbuhan tanaman (g m⁻² per hari)

P = Luas area

W1 = Bobot kering tanaman m² pada waktu T1

W2 = Bobot kering tanaman m² pada waktu T2

T1 = Waktu pengamatan awal (hari)

T2 = Waktu pengamatan akhir (hari)

$$LAB = \frac{W_2 - W_1}{A_2 - A_1} \times \frac{\ln A_2 - \ln A_1}{T_2 - T_1}$$

Keterangan:

LAB = Laju asimilasi bersih (g cm⁻² per hari)

W1 = Bobot kering tanaman pada waktu T1 (g)

W2 = Bobot kering tanaman pada waktu T2 (g)

T1 = Waktu pengamatan awal (hari)

T2 = Waktu pengamatan akhir (hari)

A1 = Luas daun total pada waktu T1 (cm²)

A2 = Luas daun total pada waktu T2 (cm²)

Data yang diperoleh dianalisis untuk mengetahui pengaruh perlakuan dengan menggunakan uji F pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0.05$). Uji BNJ pada taraf $\alpha = 0.05$ digunakan sebagai uji lanjut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan penelitian dilakukan dengan tiga ulangan, tetapi dalam pelaksanaan terdapat kendala yang menimbulkan perbedaan respon satu ulangan. Hal ini dikarenakan kondisi lapangan yang ada terkena lampu jalan pada kebun percobaan. Tanaman kedelai merupakan tanaman yang sangat peka terhadap cahaya, sehingga salah satu ulangan pertumbuhannya sangat berbeda dengan dua ulangan yang lain. Pengaruh cahaya terhadap tanaman kedelai dapat menghambat fase reproduktif, memperpanjang fase setelah berbunga (Dunphy *et al.*, 1979). Dua ulangan memiliki respon yang sama sehingga cukup memberikan konfirmasi hasil penelitian walaupun minimum, dan sudah bisa dianalisis secara statistik. Menurut Gomez dan Gomez 1995, minimal derajat bebas galat untuk dilakukakan uji F adalah 6 sedangkan penelitian memiliki derajat bebas 7 sehingga layak dianalisis uji F. Penelitian dengan dua ulangan juga dilakukan oleh Marpaung dan Hutabarat (2016) serta Rahajeng dan Rahayuningsih (2017).

Kandungan hara tanah sebelum perlakuan (Tabel 1) menunjukkan status N-total, K tersedia dan P₂O₅ rendah. Kandungan P₂O₅ tersedia berada pada status kritis karena lebih rendah dari dari 7 ppm (Taufiq dan Sundari, 2014) dan K sebesar 0.2 me 100 g⁻¹ (Goos *et al.*, 2019). Hasil analisis menunjukkan umur berbunga (R1) dan umur panen (R8) tidak dipengaruhi oleh dosis N (Tabel 2). Dosis N tidak berpengaruh terhadap umur tanaman karena umur tanaman lebih dipengaruhi oleh genetik tanaman sendiri (Rezyawati *et al.* 2018). Tinggi tanaman berbeda nyata untuk setiap genotipe. Genotipe yang memiliki ukuran biji besar yaitu Grobogan dan Biosoy 1 memiliki tinggi tanaman yang rendah dibandingkan dengan genotipe yang memiliki biji berukuran sedang yaitu Tanggamus.

Pada fase R5 bobot kering total tanaman berbeda nyata setiap genotipe sedangkan pada fase R7 tidak berbeda

(Tabel 2). Bobot kering total pada fase R7 tidak berbeda nyata, hal ini disebabkan pada fase R7 daun mengalami senescence dan translokasi asimilat dari daun yang digunakan untuk perkembangan biji (Aznur *et al.*, 2017). Pada fase reproduktif tanaman terjadi translokasi asimilat yang dipengaruhi oleh kekuatan organ sink (biji) (Purnamawati dan Manshuri, 2015).

Perlakuan varietas dan dosis N tidak berpengaruh nyata terhadap laju fotosintesis dan total N daun (Tabel 3). Laju fotosintesis yang tidak berbeda nyata disebabkan karena kandungan N total daun yang tidak berbeda nyata (Tabel 3). Jumlah N total berkorelasi positif dengan jumlah total klorofil (Maekawa dan Kakobun, 2005). Kandungan total klorofil menunjukkan kapasitas laju fotosintesis tanaman (Proklamningsih *et al.* 2012). N total daun pada fase pengisian biji menunjukkan nilai N total dibawah nilai kecukupan sebesar 4 g 100 g⁻¹ (Taufiq 2014).

Dosis urea tidak berpengaruh terhadap LPT dan LAB (Tabel 4). Laju asimilasi bersih menunjukkan penambahan bobot kering tanaman yang dihasilkan dari pertambahan luas daun pada selang waktu tertentu. Laju asimilasi bersih tertinggi terdapat pada genotipe Grobogan, hal ini menunjukkan bahwa genotipe Grobogan mampu mempertahankan laju fotosintesis dibandingkan genotipe lainnya. Laju pertumbuhan tanaman walaupun tidak nyata memiliki pola yang sama dengan laju asimilasi bersih. LAB dan LPT dipengaruhi oleh penurunan luas daun pada fase pengisian biji, penurunan luas daun tersebut diakibatkan remobilisasi asimililat dan senescence untuk perkembangan biji (Manshuri 2015).

Setiap varietas memiliki pola pengisian biji yang berbeda (Tabel 5). Pada varietas Anjasmoro, Tanggamus, Grobogan memiliki pola yang selalu meningkat sedangkan Biosoy 1 menurun laju pengisian biji setelah 14 hari fase pengisian biji dimulai. Pertambahan bobot kering biji merupakan jumlah dari hasil fotosintesis yang langsung ditujukan ke biji dan remobilisasi asimilat dari organ vegetatif seperti daun dan batang menuju biji (Purnamawati dan Manshuri 2015). Peningkatan laju pengisian biji pada 14 hari setelah fase R5 dimulai menunjukkan adanya tranlokasi bobot kering dan N dari tajuk ke biji.

Bobot kering tanaman tertinggi terdapat pada 14 hari setelah fase R5 dimulai (data tidak ditampilkan). Varietas Grobogan memiliki remobilisasi bobot kering g per tanaman dan persentase paling kecil untuk perkembangan biji (Tabel 6), diduga varietas Grobogan mampu mempertahankan laju

Tabel 1. Kandungan tanah sebelum perlakuan

Sifat tanah	Kandungan	Kriteria	Sumber
pH H ₂ O	5.47	Masam	Taufiq (2014)
C-organik (%)	1.31	Rendah	Taufiq (2014)
N-total (%)	0.18	Rendah	Taufiq (2014)
K-dd (me 100 g ⁻¹)	0.06	Sangat rendah	Taufiq (2014)
P tersedia (ppm)	2.66	Sangat rendah	Taufiq (2014)

Keterangan: Hasil pengujian laboratorium ITSL IPB (2019)

Tabel 2. Umur, tinggi tanaman, bobot kering pada beberapa varietas kedelai dan dosis urea

Perlakuan	Umur tanaman (HST)		Tinggi tanaman (cm)	Bobot kering R5 (g per tanaman)	Bobot kering R7 (g per tanaman)
	R1	R8			
Varietas					
Tanggamus	47.0a	94.0a	53.4ab	9.78a	14.19
Anjasmoro	38.8b	89.0b	58.0a	8.83ab	16.47
Grobogan	30.5c	76.0d	42.3bc	4.96c	14.19
Biosoy 1	32.5c	83.0c	31.8c	6.62bc	12.12
Urea (kg ha ⁻¹)					
0	37.4	85.5	46.6	6.44b	12.74
50	37.0	85.5	45.1	8.65a	15.23

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji lanjut BNJ taraf $\alpha = 5\%$. HST = hari setelah tanam

Tabel 3. Laju fotosintesis dan N total daun pada fase R5 pada beberapa varietas kedelai dan dosis urea

Perlakuan	Laju fotosintesis $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$	N total daun (g 100 g ⁻¹)
Varietas		
Tanggamus	21.85	3.16
Anjasmoro	21.42	2.83
Grobogan	21.53	3.49
Biosoy 1	21.04	3.66
Urea (kg ha ⁻¹)		
0	22.02	3.18
50	20.90	3.38

fotosintesis selama fase pengisian biji. Hal ini didukung oleh laju asimilasi bersih varietas Grobogan yang lebih tinggi dibandingkan varietas lainnya (Tabel 5). Varietas Anjasmoro, Biosoy 1, Tanggamus memiliki nilai presentase asimilat yang tidak berbeda nyata hal ini berkaitan dengan laju asimilasi bersih pada fase pengisian biji ketiga varietas yang tidak berbeda nyata (Tabel 4).

Serapan N tertinggi terdapat pada 14 hari setelah fase R5 dimulai (data tidak ditampilkan). Tranlokasi N pada tajuk tanaman menunjukkan pola penurunan serapan hara N selama fase pengisian biji, yaitu menurun serapan setelah 14 hari fase pengisian biji. Pemberian urea menunjukkan akumulasi N yang lebih tinggi pada tajuk tanaman dibandingkan tanpa pemupukan urea. Varietas Anjasmoro

Tabel 4. Laju pertumbuhan tanaman dan laju asimilasi bersih tanaman pada fase pengisian biji (R5-R7) pada beberapa varietas kedelai dan dosis urea

Perlakuan	LPT g m ⁻² per hari	LAB g cm ⁻² per hari
Varietas		
Tanggamus	2.72	0.000096b
Anjasmoro	6.50	0.000206b
Grobogan	7.36	0.001499a
Biosoy 1	3.67	0.000154b
Urea (kg ha ⁻¹)		
0	5.06	0.000
50	5.07	0.001

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji lanjut BNJ taraf $\alpha = 5\%$

memiliki translokasi N yang lebih tinggi dibandingkan pada varietas Biosoy 1 pada tajuk tanaman (Tabel 6). Jumlah N yang ditranslokasikan dipengaruhi oleh dosis urea hasil ini

sesuai dengan penelitian Zhao *et al.*, 2019, dosis N lebih tinggi akan meningkatkan akumulasi N pada tajuk tanaman sehingga jumlah N yang ditranslokasikan ke biji juga meningkat.

Tabel 5. Laju pengisian biji pada fase pengisian biji tanaman kedelai dengan pemberian N berbeda

Perlakuan	R5-R5+14	R5+14-R7
	g per hari	
Varietas		
Tanggamus	0.19b	0.35
Anjasmoro	0.35a	0.45
Grobogan	0.31ab	0.38
Biosoy 1	0.28ab	0.23
Urea (kg ha ⁻¹)		
0	0.28	0.30
50	0.27	0.41

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji lanjut BNJ taraf $\alpha = 5\%$

Peubah cabang, buku total, buku produktif dan biji per tanaman berbeda nyata setiap varietas (Tabel 7). Perbedaan Jumlah cabang, buku total, buku produktif dan jumlah biji dipengaruhi oleh tinggi tanaman. Hasil penelitian Dwiputra *et al.*, 2015 menunjukkan tinggi tanaman memiliki korelasi kuat dengan jumlah cabang dan jumlah biji. Jumlah biji per tanaman varietas Tanggamus lebih tinggi dibandingkan varietas lain, hal ini dipengaruhi oleh jumlah buku total dan buku produktif yang lebih tinggi dibandingkan varietas lainnya (Hakim, 2012).

Jumlah biji tanaman berbeda nyata setiap varietas, tetapi bobot biji pertanaman tidak nyata hal ini dikarenakan varietas Tanggamus yang memiliki jumlah biji terbanyak memiliki biji per tanaman yang tidak berbeda nyata dengan varietas lainnya. Hasil biji yang tidak berbeda nyata menunjukkan setiap varietas memiliki ukuran sink yang sama. Pengaruh dosis urea tidak berpengaruh nyata terhadap 100 biji, biji pertanama, dan produktivitas (Tabel 7). Setiap varietas memiliki bobot 100 biji yang berbeda, hasil ini sesuai

Tabel 6. Remobilisasi N dan bobot kering pada fase pengisian biji

Perlakuan	Nitrogen remobilisasi		Bobot kering tajuk remobilisasi	
	g per tanaman	%	g per tanaman	%
Varietas				
Tanggamus	0.15ab	82.8a	6.87ab	56.25ab
Anjasmoro	0.22a	80.0ab	9.73a	64.00a
Grobogan	0.11ab	71.5ab	5.24b	42.75b
Biosoy 1	0.09b	64.5b	3.24b	60.25ab
Urea (kg ha ⁻¹)				
0	0.13b	70.5b	5.51	55.5
50	0.19a	78.8a	7.02	56.13

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji lanjut BNJ taraf $\alpha = 5\%$

Tabel 7. Komponen hasil tanaman kedelai pada beberapa varietas

Perlakuan	Cabang	Jumlah per tanaman			Bobot 100 (g) ^a	Produktivitas (ton ha ⁻¹)
		Buku total	Buku produktif	Polong		
Varietas						
Tanggamus	3.9a	35.4a	25.2a	45.5a	11.07d	1.37
Anjasmoro	3.7ab	27.5b	19.1b	30.6b	14.40c	1.53
Grobogan	3.5b	18.0c	13.8c	25.7b	18.23b	1.52
Biosoy 1	3.8ab	21.9bc	16.2bc	22.6b	19.95a	1.58
Urea (kg ha ⁻¹)						
0	3.5	25.0	18.2	30.7	15.75	1.54
50	3.7	26.4	18.9	31.5	16.08	1.45

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji lanjut BNJ taraf $\alpha = 5\%$. ^apada kadar air 14%

Tabel 8. Uji korelasi karakter agronomis tanaman kedelai

	LP1	LP2	LT	LA	N	LF	NR	BR	B100
LP2	0.04								
LT	0.33	0.79**							
LA	0.13	0.44	0.67**						
N	-0.32	-0.01	-0.03	0.28					
LF	0.15	0.42	0.30	0.04	-0.41				
NR	0.24	0.35	-0.04	-0.36	-0.53*	0.43			
BR	0.29	0.37	0.07	-0.44	-0.46	0.29	0.89**		
B100	0.36	-0.22	0.12	0.35	0.43	-0.12	-0.57*	-0.46	
Ton	0.25	0.70**	0.71**	0.31	-0.15	0.82**	0.26	0.24	0.08

Keterangan: LP1= Laju pengisian biji pada R5-R5+14; LP2 = Laju pengisian biji pada R5+14-R7; LT = laju pertumbuhan tanaman R5-R7; LA = laju asimilasi bersih tanaman R5-R7; N= kandungan N daun pada fase R5; LF= laju fotosintesis pada R5; NR = N remobilisasi; BR = bobot kering remobilisasi; B100 = bobot 100 butir; ton = hasil ton ha⁻¹; ** nyata pada taraf 0.01; * nyata pada taraf 0.05.

dengan penelitian Pandiangan dan Rasyad (2017) karena sifat ini lebih dipengaruhi oleh faktor genetik.

Hubungan antara korelasi karakter agronomi yang diamati dapat dilihat lengkap pada Tabel 8. Hasil tanaman (ton ha⁻¹) memiliki korelasi positif dan nyata terhadap laju pengisian biji pada fase R5+14-R7, laju pertumbuhan tanaman fase R5-R7, dan laju fotosintesis tanaman pada fase R5. Semakin tinggi laju pengisian biji R5+14-R7, laju pertumbuhan tanaman fase R5-R7, laju fotosintesis tanaman pada fase R5 maka hasil tanaman juga semakin tinggi. Laju pertumbuhan tanaman pada fase R5-R7 memiliki korelasi positif dengan karakter laju asimilasi bersih pada fase R5-R7. Laju pertumbuhan tanaman pada fase pengisian biji memiliki korelasi dengan laju pengisian biji pada fase R5+14-R7.

Laju pengisian biji R5+14-R7 menunjukkan nilai bobot kering remobilisasi dan N yang diremobilisasi. Bobot kering dan N yang diremobilisasi dari tajuk ke biji memiliki korelasi positif, hal ini menunjukkan semakin besarnya penurunan bobot kering tajuk akan meningkatkan remobilisasi N dari tajuk. Besarnya N yang diremobilisasi memiliki nilai korelasi yang bernilai negatif dengan kandungan N daun pada fase R5, artinya daun yang memiliki kandungan N daun tinggi akan menurunkan N yang diremobilisasi. N daun yang tinggi menunjukkan laju fotosintesis yang tinggi (Proklamingsih *et al.*, 2012), tingginya laju fotosintesis menunjukkan suplay yang mencukupi untuk pertumbuhan biji. Remobilisasi N terjadi bila suplay N dari bintil akar ketanaman sudah tidak mencukupi (Sincalir dan de Wit 1976). Ukuran biji (bobot 100 biji) memiliki korelasi negatif dengan jumlah N yang diremobilisasi dari tajuk, hal ini diduga disebabkan oleh kandungan N daun pada varietas Grobogan dan Biosoy 1 lebih besar dibandingkan varietas Tanggamus dan Anjasmoro walaupun tidak berbeda nyata (Tabel 3).

KESIMPULAN

Laju pengisian biji setiap varietas memiliki pola yang meningkat menjelang akhir fase pengisian biji selesai kecuali varietas Biosoy 1. Peningkatan laju pengisian biji diikuti oleh remobilisasi bobot kering dan N dari tajuk ke biji. Remobilisasi bobot kering memiliki korelasi positif dengan N yang diremobilisasi dari tajuk. Ukuran biji tidak memiliki korelasi terhadap laju pengisian biji, walaupun pada awal pengisian biji setiap varietas memiliki laju yang berbeda nyata. Dosis N yang diberikan tidak mempengaruhi secara signifikan terhadap terhadap laju pengisian biji, tetapi memiliki kecenderungan dosis N yang tinggi dapat meningkatkan laju pengisian biji pada akhir periode pengisian biji. Dosis N mempengaruhi besarnya N yang diremobilisasi dan cenderung meningkatkan bobot kering yang diremobilisasi walaupun tidak berbeda nyata

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Kementerian Riset dan Teknologi yang telah membiayai penelitian ini melalui Skema Penelitian Pascasarjana tahun 2019.

DAFTAR PUSTAKA

- Adie, M.M., A. Krisnawati. 2007. Biologi tanaman kedelai. Malang, ID.
- Aznur, F., Suwanto, H. Purnamawati. 2017. Efisiensi penggunaan cahaya matahari dan partisi karbohidrat tanaman sorgum pada berbagai tingkat pemupukan. J. Agron. Indonesia 45:278-284.

- Badan Pengkajian dan Pengembangan Perdagangan. 2018. Analisis perkembangan harga bahan pangan pokok di pasar domestik dan internasional. <http://bppp.kemendag.go.id> [2 Desember 2019].
- Bender, R.R., J.W. Haegele, F.E. Below. 2015. Nutrient uptake, partitioning, and remobilization in modern soybean varieties. *J. Agron.* 107:563-573. doi:10.2134/agronj14.0435.
- Crouch, A., A. Jani, M. Mulvaney, G. Hochmuth, J. Bennett, R. Gloaguen, R. Langham, D. Rowland. 2017. Nitrogen accumulation, partitioning, and remobilization by diverse sesame cultivars in the humid southeastern USA. *Field Crops Res.* 203:55-64. Doi:10.1016/j.fcr.2016.12.012.
- Dunphy, E.J., J.J. Hanway, D.E. Green. 1979. Soybean yields in relation to days between specific developmental stages. *J. Agron.* 71:917.
- Dwiputra, A.H., D. Indradewa, E.T. Susila. 2015. Hubungan komponen hasil dan hasil tiga belas kultivar kedelai [*Glycine max* (L). Merr.]. *Vegetalika* 4:10-14.
- El-Zaidani, H., A.B. Puteh, M.M.A. Mondal, A. Selamat, Z.A. Ahmad, M.M. Shalgam. 2014. Seed growth rate, seed filling period and yield responses of soybean (*Glycine max*) to plant densities at specific reproductive growth stages. *J. Agric. Biol.* 16:923-928.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce, R.L. Mitchell. 1991. *Physiology of Crop Plants*. Diterjemahkan oleh H. Susilo. Jakarta. Universitas Indonesia Press.
- Goos, R.J., H. Kandel, J. Teboh, G. Endres. 2019. Soybean. *Soil Fertil.* 1164:1-12.
- Gomez, K.A., A.A. Gomez. 1995. *Prosedur statistik untuk penelitian pertanian*. Edisi kedua. UI- Press. Jakarta, ID.
- Hakim, L. 2012. Komponen hasil dan karakter morfologi penentu hasil kedelai. *Penelit. Pertan. Tanam. Pangan.* 31:173-179.
- Manshuri, A.G. 2015. Laju pertumbuhan vegetatif dan generatif genotipe kedelai berumur genjah. *J. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan.* 30:204-209.
- Maekawa, T., M. Kokubun. 2005. Correlation of leaf nitrogen, chlorophyll and rubisco contents with photosynthesis in a supermodulating soybean genotype Sakukei 4. *J. Plant Prod. Sci.* 8:419-426.
- Marpaung, A.E., R.C. Hutabarat. 2016. Respons jenis perangsang tumbuh berbahan alami dan asal setek batang terhadap pertumbuhan bibit tin (*Ficus carica* L.). *J. Hortik.* 25:37.
- Pandiangan, D. N., A. Rasyad. 2013. Komponen hasil dan mutu biji beberapa varietas tanaman kedelai [*Glycine max* (L). Merr.] yang ditanam pada empat waktu aplikasi pupuk nitrogen. *J. Chem. Inf. Model.* 53:1689-1699. doi:10.1017/CBO9781107415324.004.
- Pantilu, L.I., F.R. Mantiri, N.S. Ai, D. Pandiangan. 2012. Respon morfologi dan anatomi kecambah kacang kedelai terhadap intensitas cahaya yang berbeda. *J. Biologos.* 2:79-87.
- Proklamaningsih, E., I.D. Prijambada, D. Rachawati, R.P. Sancayaningsih. 2012. Laju fotosintesis dan kandungan klorofil kedelai pada media tanam masam dengan pemberian garam aluminium. *AGROTROP* 2:17-24.
- Purnamawati, H., A.G. Manshuri. 2015. Source dan Sink pada tanaman kacang tanah. *Monogr. Balitkabi.* 13:84-93.
- Rahajeng, W., S.A. Rahayuningsih. 2017. Agronomic performance, variance component, and diversity of sixty-two sweet potato accessions. *Biodiversitas* 18:95-100.
- Rezyawati, M., A.S. Karyawati, N. Ellis. 2018. Pembentukan biji dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) dengan pemberian nitrogen pada fase reproduktif. *J. Produksi Tanam.* 6:1458-1464.
- Sagala, D., M. Ghulamahdi, Trikoesoemaningtyas, I. Lubis, T. Shiraiwa, A.K. Homma. 2019. Growth and yield of six soybean genotypes on short-term flooding condition in the type-b overflow tidal swamps. *J. Agron. Indonesia* 47:25-31.
- Sari, E.F., P. Puspitorini, T. Kurniastuti. 2016. Pengaruh pemberian legin dan pupuk urea terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai. *J. Viabel Pertan.* 10:20-36.
- Sinclair, T.R., C.T. de Wit. 1976. Analysis of the carbon and nitrogen limitations to soybean yield. *Agron. J.* 68:319-324. doi:10.2134/agronj1976.00021962006800020021x.
- Sutoro, N., Dewi, M. Setyowati. 2008. Hubungan sifat morfologis tanaman dengan hasil kedelai. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 27:185-190.

- Syaifudin, M., N.E. Suminarti, A. Nugroho. 2018. Respon pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai [*Glycine max* (L.) Merr.] pada berbagai kombinasi pupuk N dan P. J. Produksi Tanaman. 6:1851-1858.
- Taiz, L., E. Zeiger. 2010. Plant physiology fifth edition. Sinauer Associates Inc. Publishers Sunderland, Massachusetts, USA.
- Taufiq, A. 2014. Identifikasi masalah keheraan tanaman kedelai. Malang, Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi.
- Taufiq, A., T. Sundari 2014. Respons tanaman kedelai terhadap lingkungan tumbuh. Bul. Palawija 23:13-26.
- Toharudin, M., H. Sutomo. 2013. Pengaruh pemberian pupuk nitrogen dan zat pengatur tumbuh giberelin terhadap serapan N, pertumbuhan dan hasil padi (*Oryza sativa* L.) kultivar inpari 10. J. Agros Wagati 1:71-80.
- Zhang, X., G. Huang, X. Bian, Q. Zhao. 2013. Effects of nitrogen fertilization and root interaction on the agronomic traits of intercropped maize, and the quantity of microorganisms and activity of enzymes in the rhizosphere. Plant Soil 368:407-417.
- Zhao, Y., Z. Fan, F. Hu, W. Yin, C. Zhao, A. Yu, Q. Chai. 2019. Source-to-sink translocation of carbon and nitrogen is regulated by fertilization and plant population in maize-pea intercropping. Front. Plant Sci. 10:1-15. Doi:10.3389/fpls.2019.00891.