

SIMULASI PENGARUH SERANGAN HAMA PADA DAUN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merrill)

SIMULATION OF THE EFFECT OF PEST ATTACK AT THE LEAVES ON GROWTH AND PRODUCTION OF SOYBEAN (*Glycine max* (L.) Merrill)

V Karowa^{1a}, Setyono², dan N Rochman²

¹ Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Djuanda Bogor Jl. Tol Ciawi No. 1, Kotak Pos 35 Ciawi, Bogor 16720.

² Dosen Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Djuanda Bogor Jl. Tol Ciawi No. 1, Kotak Pos 35 Ciawi, Bogor 16720.

^aKorespondensi: Setyono, E-mail: setyono@unida.ac.id

(Diterima: 10-04-2015; Ditelaah: 13-04-2015; Disetujui: 16-04-2015)

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of leaf eating caterpillars attack on the growth and production of soybean plants through modification of pest attack by leaf cutting. The experiment was conducted in December 2014 through March 2015 at the experimental field of Agroteknologi, Bogor Djuanda University. The experimental design used was completely randomized design (CRD). The first factor is the percentage of pest attacks with level S0 (without cutting the leaves), S1 (cut 25%), S2 (cut 50%), and S3 (cut 75%), and the second factor is period of attacks with level P2 (trimming at 2 weeks after planting abbreviated MST), P4 (trimming at 4 MST), P6 (trimming at 6 MST), and P8 (trimming at 8 MST). The results showed that the percentage of attacks affect the plant height at 2 MST, trunk diameter at 4 and 6 MST, number of flowers at 6 MST, pods weight with 2 seeds, number of nodules, and the weight of the canopy. Period of attacks affect the plant height at 4 MST, number of branches at 4 MST, trunk diameter at 2 MST, number flowers at 4 MST, number of pods with 3 seeds, pod weight with 3 seeds, stover weight and the weight of the canopy. Interaction between the percentage of attacks with period of attacks affect plant height at 8 MST, trunk diameter at 8 MST, and the number pods with 2 seeds.

Key words: the percentage of attacks, the period of attacks, simulated attacks.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh serangan ulat pemakan daun terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai melalui modifikasi serangan dengan pemotongan daun. Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2014 sampai Maret 2015 di Kebun Percobaan Agroteknologi Universitas Djuanda Bogor. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Faktor pertama adalah persentase serangan hama dengan taraf S0 (tanpa pemotongan daun), S1 (dipotong 25%), S2 (dipotong 50%), dan S3 (dipotong 75%). Faktor kedua adalah periode serangan dengan taraf P2 (pemangkasan pada 2 MST), P4 (pemangkasan pada 4 MST), P6 (pemangkasan pada 6 MST), dan P8 (pemangkasan pada 8 MST). Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase serangan berpengaruh terhadap tinggi tanaman pada umur 2 MST, diameter batang pada 4 MST dan 6 MST, jumlah bunga 6 MST, bobot polong berbiji 2, jumlah bintil akar, dan bobot tajuk. Periode serangan berpengaruh terhadap tinggi tanaman umur 4 MST, jumlah cabang 4 MST, diameter batang 2 MST, jumlah bunga 4 MST, jumlah polong berbiji 3, bobot polong berbiji 3, bobot brangkasan, dan bobot tajuk. Interaksi antara persentase serangan dengan periode serangan berpengaruh terhadap tinggi tanaman pada 8 MST, diameter batang 8 MST, dan jumlah polong berbiji 2.

Kata kunci: periode serangan, persentase serangan, simulasi serangan.

PENDAHULUAN

Edamame merupakan kedelai asal Jepang yang sangat terkenal. Tanaman ini ukurannya lebih besar dari kedelai biasa dan polong bijinya juga besar. Warna kulit polong edamame pun bervariasi dari hitam, hijau, atau kuning. Orang Jepang biasanya mengkonsumsi edamame dengan cara merebus polong muda sebagai cemilan saat minum sake. Edamame dikonsumsi dalam bentuk buah segar (kedelai rebus).

Setiap tahun Jepang memerlukan pasokan edamame segar sebanyak 100.000 ton per tahun. Setiap tahun PT Mitratani Dua Tujuh (Indonesia) mengeksport edamame segar ke Jepang sebanyak 3000 ton. Produksi kedelai nasional tahun 2008 sebesar 671.600 ton dengan luas lahan 526.796 Ha. Data ini menunjukkan bahwa produktivitas kedelai di Indonesia berkisar antara 1-1,5 ton/Ha. Hasil tersebut hanya memenuhi 40% dari kebutuhan dalam negeri yang mencapai 1.679.400 ton sehingga Indonesia harus mengimpor kedelai sedikitnya 1 juta ton/tahun. Lonjakan impor kedelai ini disebabkan oleh peningkatan konsumsi produk industri kecil seperti tahu, tempe, kecap, dan susu yang semakin populer sebagai pengganti daging (Maxi dan Adhi 2009).

Data statistik nasional menunjukkan bahwa produksi kedelai pada tahun 2013 sebesar 779,99 ribu ton biji kering atau mengalami penurunan sebesar 63,16 ribu ton (7,49 persen) dibandingkan tahun 2012. Produksi kedelai tahun 2014 diperkirakan sebesar 892,60 ribu ton biji kering atau mengalami peningkatan sebanyak 112,61 ribu ton (14,44 persen) dibandingkan tahun 2013. Diperkirakan akan terjadi peningkatan karena kenaikan luas panen seluas 50,44 ribu hektar (9,16 persen) dan produktivitas sebesar 0,69 kuintal/hektar (4,87 persen) (BPS 2014).

Salah satu faktor yang menyebabkan rendahnya produksi khususnya pada tanaman kacang-kacangan adalah adanya serangan hama dan penyakit. Ulat grayak (*Spodoptera litura*) merupakan salah satu jenis hama penting yang merusak daun kedelai dibandingkan dengan hama perusak daun lainnya karena menyerang tanaman kedelai pada fase vegetatif dan generatif. Serangannya dapat merusak daun cukup berat sehingga daun tinggal tulang-tulangannya. Kerusakan daun akibat serangan hama pemakan daun akan mengganggu proses fotosintesis yang akhirnya mengakibatkan kehilangan hasil.

Dalam satu siklus hidup seekor larva *S. litura* dari instar 1 sampai 5 mampu menghabiskan daun kedelai seluas 191,98 cm² atau setara dengan 2,16 gram berat daun segar (Noch *et al.* 1983). Kehilangan hasil kedelai akibat serangan hama pemakan daun atau ulat grayak dapat mencapai 80% bahkan puso (gagal panen) apabila tidak dikendalikan (Inayati dan Marwoto 2011).

Pada penelitian sebelumnya sulit untuk mengatur taraf serangan pada daun yang dikenai oleh ulat grayak (*Spodoptera litura*). Oleh karena itu, untuk mengetahui berapa besar pengaruh serangan ulat pemakan daun pada fase pertumbuhan tanaman maka dilakukan penelitian dengan cara melakukan modifikasi serangan menjadi pemotongan daun, dengan tingkat serangan 0% (normal), 25% (ringan), 50% (berat), dan 75% (sangat berat) pada fase pertumbuhan vegetatif dan generatif.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai pada berbagai tingkat dan periode serangan pada daun kedelai. Manfaat penelitian ini adalah diketahuinya periode kritis dan akibat serangan hama daun terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai.

MATERI DAN METODE

Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilakukan di kebun percobaan Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Djuanda Bogor, Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat. Penelitian dilaksanakan mulai bulan Desember 2014 sampai dengan Maret 2015.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah *polybag* berukuran 50 cm x 35 cm, benih kedelai edamame, pupuk kandang atau kotoran hewan sebagai pupuk dasar, urea, SP-36, dan KCl. Alat yang digunakan adalah tali rafia, cangkul, arit, ember, tugal, timbangan digital, gunting, meteran, insektisida, dan jangka sorong (merk Krisbow, 0-150 mm *Digital Caliper*).

Media tanam terdiri dari campuran pupuk kandang dan tanah dimasukkan ke dalam *polybag* berukuran 15 liter. Benih kedelai edamame ditanam sebanyak dua benih per *polybag* sedalam 3-5 cm. Penjarangan dilakukan setelah 7-14 hari setelah tanam (HST) dengan meninggalkan satu tanaman setiap *polybag*. Pemupukan dilakukan dua kali, yaitu pada saat penanaman dan ketika tanaman berumur 30 hari. Pada setiap pemupukan, pupuk yang diberikan adalah SP-36

dengan dosis 1,5 gram/*polybag*, KCl dengan dosis 1,5 gram/*polybag*, dan Urea dengan dosis 2,25 gram/*polybag*.

Rancangan Penelitian dan Analisis Data

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor, yaitu persentase serangan hama terhadap daun kedelai (S) dan periode (waktu) serangan pada daun kedelai (P). Faktor persentase serangan hama (S) terdiri dari empat taraf, yaitu: (1) S0 = tanpa pemotongan daun; (2) S1 = dipotong 25%; (3) S2 = dipotong 50%; (4) S3 = dipotong 75%. Faktor periode serangan (P) terdiri dari empat taraf, yaitu: (1) P2 = pemangkasan pada periode 2 MST (minggu setelah tanam); (2) P4 = pemangkasan pada periode 4 MST (minggu setelah tanam); (3) P6 = pemangkasan pada periode 6 MST (minggu setelah tanam); (4) P8 = pemangkasan pada periode 8 MST (minggu setelah tanam). Dengan demikian, terdapat 16 kombinasi perlakuan. Masing-masing perlakuan menggunakan tiga ulangan sehingga dibutuhkan 48 satuan percobaan (*polybag*) dengan satu tanaman untuk setiap *polybag*.

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis menggunakan analisis ragam. Model linier untuk rancangan faktorial ini mengacu pada Gapersz (1994). Pengaruh perlakuan ini akan diuji menggunakan uji F, apabila hasilnya nyata maka dilakukan uji DMRT pada taraf 0,05.

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan: Y_{ijk} = nilai pengamatan pada faktor persentase serangan hama (S) taraf ke- i faktor periode serangan (P) taraf ke- j dan ulangan ke- k ; μ = nilai rata-rata umum; α_i = pengaruh taraf ke- i dari faktor persentase serangan hama; β_j = pengaruh taraf ke- j dari faktor periode serangan; ϵ_{ijk} = pengaruh interaksi

antara taraf ke- i persentase serangan dengan taraf ke- j periode serangan.

Peubah yang Diamati

Pengamatan pada penelitian ini dilakukan pada fase vegetatif dan fase generatif mulai minggu ke-2, 4, 6, dan 8 MST. Untuk awal pengamatan dilakukan setelah tanaman berumur 14 hari setelah tanam. Adapun peubah yang diamati pada fase vegetatif dan generatif ini adalah: (1) tinggi tanaman diukur dari pangkal batang hingga titik tumbuh dilakukan setiap dua minggu; (2) jumlah cabang produktif atau primer diukur dari pangkal batang hingga titik tumbuh dilakukan setiap dua minggu; (3) diameter batang diukur pada lingkaran batang di atas permukaan tanah setiap dua minggu menggunakan alat ukur jangka sorong; (4) jumlah bunga dihitung mulai pada minggu ke-4 dan 6 MST; (5) jumlah polong per tanaman dihitung dengan cara menghitung jumlah polong dan jumlah polong isi pada saat panen; (6) bobot polong per tanaman dihitung dengan cara menimbang semua polong per tanaman setelah panen; (7) jumlah bintil akar yang efektif dihitung pada tanaman saat panen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tinggi Tanaman

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pada 2 MST tinggi tanaman dipengaruhi oleh persentase serangan, pada 4 MST dipengaruhi oleh periode serangan, pada 8 MST dipengaruhi oleh persentase serangan, periode serangan, dan interaksi antara persentase serangan dan periode serangan. Rata-rata tinggi tanaman pada umur 2, 4, dan 6 MST disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tinggi tanaman umur 2, 4, dan 6 MST

Perlakuan	Rataan Tinggi Tanaman (cm)		
	2 MST	4 MST	6 MST
Persentase serangan (S)			
S0	26,83a	27,50	27,40
S1	32,08ab	31,16	31,75
S2	34,33b	22,50	27,83
S3	35,67b	31,66	36,33
Periode serangan (P)			
P2	30,00	28,66b	30,91
P4	33,50	31,91b	34,75
P6	32,83	31,08b	26,00
P8	32,58	21,16a	31,66

Keterangan: bilangan pada kolom sama yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 0,05.

Pada 2 MST tinggi tanaman yang tidak dikenai serangan (S0) tidak berbeda nyata dengan yang dikenai serangan 25% (S1), akan tetapi berbeda nyata lebih rendah dengan yang dikenai serangan 50% (S2), dan 75% (S3). Pada 4 MST tinggi tanaman yang dikenai serangan pada 2 MST dan 4 MST tidak berbeda nyata dengan yang akan

diberi serangan pada 6 MST, tetapi berbeda nyata dengan yang akan dikenai serangan pada 8 MST.

Umur 8 MST merupakan fase kritis tanaman kedelai ketika mendapat serangan pada daun. Rata-rata tinggi tanaman pada umur 8 MST dari berbagai kombinasi persentase serangan dengan periode serangan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata tinggi tanaman pada umur 8 MST

Perlakuan	S0	S1	S2	S3
P2	19,00 abcd	18,33abc	17,33abc	16,00ab
P4	23,33bcdef	29,33f	28,00ef	25,00cdef
P6	30,00f	22,33abcdef	14,66a	30,00f
P8	26,66def	21,33abcde	18,66abc	18,00abc

Keterangan: bilangan yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 0,05.

Pada tanaman yang diberi simulasi serangan 25% (S1) dan 50% (S2), tinggi tanaman yang diserang pada 2 MST (P2) berbeda dengan yang diserang pada 4 MST (P4). Pada tanaman yang diberi simulasi 75% (S3), tinggi tanaman yang diserang pada 2 MST berbeda dengan yang diserang pada 4 MST dan 6 MST, tetapi tidak berbeda dengan yang diserang pada 8 MST. Pada simulasi serangan ketika tanaman berumur 2 MST maupun 4 MST, tidak ada perbedaan tinggi tanaman di antara semua taraf persentase serangan. Pada simulasi serangan ketika tanaman berumur 6 MST, tinggi tanaman dengan persentase serangan 50% (S2) berbeda nyata dengan persentase serangan 0% (S0) dan 75% (S3). Pada simulasi serangan ketika tanaman berumur 8 MST, tinggi tanaman pada serangan 0% (S0) berbeda nyata dengan persentase serangan 50% (S2) dan 75% (S3).

serangan, dan interaksi antara persentase serangan dan periode serangan. Rata-rata diameter batang pada 2, 4, dan 6 disajikan pada Tabel 4.

Tabel 3. Rata-rata jumlah cabang pada umur 4 dan 6 MST

Perlakuan	Jumlah Cabang	
	4 MST	6 MST
Persentase Serangan (S)		
S0	4,33	2,91
S1	3,25	3,83
S2	4,58	3,08
S3	4,75	3,16
Periode Serangan (P)		
P2	3,75a	3,00
P4	5,33b	3,25
P6	3,66a	3,25
P8	4,16ab	3,50

Keterangan: bilangan pada kolom sama yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 0,05.

Jumlah Cabang

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pada umur 4 MST periode serangan berpengaruh nyata pada jumlah cabang, sedangkan pada umur 6 MST tidak ada pengaruh persentase serangan, periode serangan, maupun interaksi di antara keduanya. Pada umur 4 MST jumlah cabang tanaman yang dikenai serangan pada minggu ke-2 tidak berbeda nyata dengan yang akan dikenai serangan pada minggu ke-6 dan ke-8, tetapi berbeda nyata dengan yang dikenai serangan pada minggu ke-4 (Tabel 3).

Tabel 4. Rata-rata diameter batang umur 2 MST, 4 MST, dan 6 MST

Perlakuan	Diameter Batang (mm)		
	2 MST	4 MST	6 MST
Persentase serangan			
S0	2,60	3,56b	2,85a
S1	2,79	3,42ab	3,61b
S2	2,74	2,70a	2,73a
S3	2,72	3,85b	3,24ab
Periode serangan			
P2	2,41a	3,64	3,29
P4	3,00b	3,29	3,06
P6	2,78ab	3,73	2,98
P8	2,65ab	2,86	3,10

Keterangan: bilangan pada kolom sama yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 0,05.

Diameter Batang

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pada 2 MST diameter batang dipengaruhi oleh periode serangan, pada 4 MST dan 6 MST dipengaruhi oleh persentase serangan, sedangkan pada 8 MST dipengaruhi oleh persentase serangan, periode

Pada umur 2 MST, diameter batang tanaman yang dikenai serangan pada minggu ke-2 dan yang akan dikenai serangan pada minggu ke-4 berbeda nyata, tetapi tidak berbeda nyata dengan yang akan dikenai serangan pada minggu ke-6 dan minggu ke-8. Pada umur 4 MST, diameter batang tanaman yang dikenai serangan 50% (S2) berbeda nyata dengan yang dikenai serangan pada 0% (S0) dan 75% (S3), akan tetapi tidak berbeda nyata dengan yang mendapat serangan

25% (S1). Diameter batang tanaman pada umur 6 MST yang mendapat serangan 25% (S1) berbeda nyata dengan yang dikenai serangan 0% (S0) dan 50% (S2), akan tetapi tidak berbeda nyata dengan yang mendapat serangan S3 (75%).

Rata-rata diameter batang tanaman pada umur 8 MST dari berbagai kombinasi persentase serangan dengan periode serangan disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata diameter batang pada umur 8 MST

Perlakuan	S0	S1	S2	S3
P2	3,16abcd	3,26abcd	2,68ab	4,04cd
P4	3,23abcd	3,5bcd	3,20abcd	3,22abcd
P6	3,40abcd	2,24a	3,29abcd	3,08abc
P8	3,10abc	4,27d	5,44e	6,61f

Keterangan: bilangan yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 0,05.

Pada diameter batang yang diberi simulasi serangan 0% (S0), diameter batang yang diserang pada 2 MST (P2), 4 MST (P4), 6 MST (P6), dan 8 MST (P8) tidak berbeda nyata. Pada simulasi serangan 25% (S1), diameter tanaman yang dikenai serangan pada 6 MST (P6) berbeda nyata dengan yang dikenai serangan pada 4 MST (P4) dan 8 MST (P8). Pada simulasi serangan 50% (S2), diameter tanaman yang dikenai serangan pada 2 MST (P2) berbeda nyata dengan yang dikenai serangan pada 8 MST (P8), tetapi tidak berbeda nyata dengan yang dikenai serangan pada 4 MST (P4) dan 6 MST (P6). Pada simulasi serangan 75% (S3), diameter tanaman yang dikenai serangan pada 2 MST (P2), 4 MST (P4), dan 6 MST (P6) tidak berbeda nyata, tetapi berbeda nyata dengan yang dikenai serangan pada 8 MST (P8).

Pada simulasi serangan ketika tanaman berumur 2 MST, diameter batang pada serangan 50% (S2) dan 75% (S3) berbeda nyata. Pada simulasi serangan ketika tanaman berumur 4 MST dan 6 MST, diameter batang pada serangan 0% (S0), 25% (S1), 50% (S2), dan 75% (S3) tidak berbeda nyata. Pada tanaman yang dikenai serangan ketika berumur 8 MST, diameter batang pada persentase serangan 0% (S0), 25% (S1), 50% (S2), dan 75% (S3) berbeda nyata satu sama lain.

Jumlah Bunga

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pada umur 4 MST jumlah bunga dipengaruhi oleh periode serangan, sedangkan pada umur 6 MST jumlah bunga dipengaruhi oleh persentase serangan. Rata-rata jumlah bunga pada umur 4 MST dan 6 MST disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Jumlah bunga umur 4 MST dan 6 MST

Perlakuan	Jumlah Bunga	
	4 MST	6 MST
Persentase Serangan (S)		
S0	21,41	18,50a
S1	20,50	22,16a
S2	18,16	20,50a
S3	21,66	31,66b
Periode Serangan (P)		
P2	10,41a	23,83
P4	24,08b	20,50
P6	20,91b	25,75
P8	26,33b	22,75

Keterangan: bilangan pada kolom sama yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 0,05.

Jumlah Polong

Tabel 7. Jumlah polong isi biji 1, polong isi biji 2, dan polong isi biji 3

Perlakuan	Jumlah Polong Isi		
	Polong Berbiji 1	Polong Berbiji 2	Polong Berbiji 3
Persentase serangan daun			
S0	9,08	19,16	2,41
S1	5,66	9,41	3,08
S2	8,41	11,66	3,66
S3	9,16	13,41	3,58
Periode serangan daun			
P2	13,16	13,5	2,83a
P4	7,58	14,91	2,83a
P6	5,41	14,33	4,25b
P8	6,16	10,91	2,83a

Keterangan: Bilangan pada kolom sama yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 0,05.

Jumlah polong berbiji 2 dipengaruhi oleh persentase serangan dan interaksi antara persentase serangan dan periode serangan, sedangkan polong berbiji 3 dipengaruhi oleh periode serangan. Rata-rata jumlah polong isi disajikan pada Tabel 7. Pada polong berbiji 1 tidak ada perbedaan hasil di antara taraf persentase serangan maupun di antara taraf periode serangan. Polong berbiji 3 tanaman yang dikenai serangan pada minggu ke-6 berbeda nyata dengan yang dikenai serangan pada minggu ke-2, ke-4, dan ke-8.

Rata-rata jumlah polong berbiji 2 pada berbagai taraf periode serangan dan persentase serangan disajikan pada Tabel 8. Pada jumlah polong berbiji 2 yang diberi simulasi serangan 0% (S0), 25% (S1), 50% (S2) dan 75% (S3) tidak ada perbedaan hasil di antara serangan pada minggu ke-2, ke-4, ke-6 dan ke-8. Pada simulasi serangan pada minggu ke-6, jumlah polong berbiji 2 pada tanaman yang dikenai serangan 25% (S1) nyata lebih rendah dari tanaman yang dikenai serangan 75% (S3).

Tabel 8. Rata-rata jumlah polong berbiji 2

Perlakuan	S0	S1	S2	S3
P2	18,33b	11,66ab	10,33ab	13,66ab
P4	19,66b	9,00ab	9,00ab	11,66ab
P6	8,66ab	4,33a	16,66ab	18,33b
P8	13,00ab	12,66ab	10,00ab	10,00ab

Keterangan: bilangan yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 0,05.

Bobot Polong

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa bobot polong berbiji 1 tidak dipengaruhi oleh persentase serangan dan periode serangan, bobot polong berbiji 2 dipengaruhi oleh persentase serangan, sedangkan bobot polong berbiji 3 dipengaruhi oleh persentase serangan dan periode serangan. Rata-rata bobot polong disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Rata-rata bobot polong berbiji 1, polong berbiji 2, dan polong berbiji 3

Perlakuan	Bobot Polong (gram)		
	Polong Berbiji 1	Polong Berbiji 2	Polong Berbiji 3
Persentase Serangan (S)			
S0	9,62	21,73a	13,73a
S1	6,46	32,70b	17,97a
S2	11,29	27,15ab	30,61b
S3	12,83	30,12b	24,14ab
Periode Serangan (P)			
P2	11,00	6,61	28,86b
P4	9,80	23,89	25,81b
P6	7,73	29,11	5,95a
P8	11,67	32,10	25,82b

Keterangan: bilangan pada kolom sama yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 0,05.

Bobot polong berbiji 2 yang tidak dikenai serangan (S0) tidak berbeda nyata dengan yang dikenai serangan 50% (S2), akan tetapi berbeda nyata dengan 25% (S1) dan 75% (S3). Bobot polong berbiji 3 yang dikenai serangan 50% (S2) tidak berbeda nyata dengan yang dikenai

serangan 75% (S3), akan tetapi berbeda nyata lebih tinggi dengan 0% (S0) dan 25% (S1). Bobot polong berbiji 3 yang dikenai serangan pada minggu ke-6 berbeda nyata lebih rendah dibanding dengan yang dikenai serangan pada minggu ke-2, dan yang dikenai serangan pada minggu ke-4 dan minggu ke-8.

Jumlah Bintil Akar dan Bobot Bintil Akar

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa jumlah bintil akar dipengaruhi oleh persentase serangan, tetapi bobot bintil akar tidak dipengaruhi oleh persentase dan periode serangan. Rata-rata jumlah bintil dan bobot bintil akar disajikan pada Tabel 10. Jumlah bintil akar yang dikenai serangan 25% (S1) berbeda nyata lebih rendah dibanding yang dikenai serangan 50% (S2), tetapi tidak berbeda nyata dengan 0% (S0) dan 75% (S3).

Tabel 10. Jumlah bintil akar dan bobot bintil akar

Perlakuan	Jumlah Bintil Akar	Bobot Bintil Akar (Gram)
Persentase Serangan (S)		
S0	12,75ab	0,48
S1	8,91a	0,49
S2	15,67b	0,37
S3	11,33ab	0,43
Periode Serangan (P)		
P2	14,00	0,47
P4	9,33	0,32
P6	10,58	0,43
P8	14,50	0,54

Keterangan: bilangan pada kolom sama yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 0,05.

Pembahasan

Serangan hama pada tanaman umumnya dapat menurunkan hasil tanaman karena merupakan penghilangan bagian tanaman (daun, pucuk, diameter batang, cabang, polong, dan biji) sehingga mengakibatkan proses fotosintesis untuk penyaluran ke setiap partisi berkurang (Paez dan Gonzalez 1995; Zulfita 2012). Kerusakan daun akibat serangan hama pada prinsipnya dapat mengganggu proses fotosintesis (Arifin 1992).

Persentase serangan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada awal pertumbuhan umur 2 MST. Namun, pada penelitian ini tinggi tanaman yang tidak diberi simulasi serangan daun justru lebih rendah, padahal menurut Anjum *et al.* (2013), pertumbuhan dan perkembangan tanaman kedelai akan terhambat apabila mengalami pengurangan bagian tanaman.

Diameter batang pada umur 8 MST dipengaruhi oleh interaksi antara persentase serangan dan periode serangan. Daun yang dikenai serangan ulat pemakan daun (*S.litura*) mengakibatkan ukuran diameter batang kurang besar karena daun merupakan bagian utama dari tanaman. Hal ini dikatakan juga oleh Pracaya (2007) bahwa gejala serangan dari ulat grayak yaitu ulat memakan daun atau epidermis daun bagian atas sehingga tinggal tulang daun, maka diameter batang kering dan mati.

Jumlah polong berbiji 2 dipengaruhi oleh persentase serangan dan periode serangan. Daun yang dikenai serangan *S.litura* di fase pertumbuhan dan fase pembentukan polong menurun. Hal ini dikatakan juga oleh Lakitan (2001) bahwa apabila stomata daun mengalami kerusakan, maka akan mengakibatkan jumlah polong berisi menurun. Hasil penelitian Hendrival *et al.* (2013) menunjukkan bahwa apabila pada fase pertumbuhan mendapat serangan *S.litura* pada daun akan menyebabkan berkurangnya hasil fotosintesis yang dikirim ke polong sehingga menurunkan jumlah polong berisi.

Bobot polong berbiji 2 dan polong berbiji 3 dipengaruhi oleh persentase serangan dan periode serangan. Pemotongan daun mengakibatkan kurangnya asimilat untuk bobot polong tanaman yang menggambarkan hasil kumulatif penimbunan fotosintat atau hasil fotosintesis. Menurut Arifin dan Rizal (1989),

berkurangnya komponen hasil seperti jumlah polong dan jumlah biji disebabkan oleh bunga dan polong muda banyak yang gugur akibat berkurangnya pengiriman hasil fotosintesis ke polong akibat kerusakan daun.

Menurut Sulistyono dan Marwoto (2011), terdapat korelasi yang negatif antara intensitas kerusakan daun akibat serangan hama pemakan daun dengan hasil kedelai karena tidak mampu memproduksi secara optimal. Kehilangan hasil (total polong) tergantung tingkat serangan pada fase pertumbuhan dan waktu serangan (Adie *et al.* 2012). Menurut Tengkanono dan Soehardjan (1985), kehadiran hama *S. litura* di pertanaman kedelai sangat membahayakan karena dapat menyerang tanaman pada berbagai fase pertumbuhan seperti fase vegetatif (11–30 HST), fase pembungaan dan awal pengisian polong (31–50 HST) dan fase pertumbuhan, dan perkembangan polong serta pengisian biji (51–70 HST).

Jumlah bintil akar dipengaruhi oleh persentase serangan. Hal ini diduga serangan *S. litura* pada fase pertumbuhan yang dikenai serangan melalui simulasi berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai. Hasil penelitian Esrita (2012) menunjukkan bahwa pemotongan daun yang berlebihan akan mengganggu proses fotosintesis karena akan semakin banyak klorofil yang hilang. Penurunan total daun tersebut menyebabkan penambahan jumlah akar semakin berkurang dan jumlah bintil akar pun kurang. Penurunan bobot bintil akar berhubungan dengan proses fotosintesis sehingga perkembangannya lama dan menurunkan bobot bintil akar (Rudi *et al.* 2010).

Serangan hama pemakan daun pada luas daun mengakibatkan kerusakan yang dapat mengganggu proses fotosintesis. Menurut Manengkey dan Senewe (2011), akar yang bersimbiosis dengan bakteri rhizobium mampu mengikat nitrogen bebas dari udara untuk disimpan dalam bentuk bintil-bintil akar (nodula).

Bagaimanapun serangan hama pada daun dan simulasi melalui pemotongan daun tidak sama. Serangan hama pada daun dapat merusak stomata, sedangkan pemotongan daun tidak demikian. Oleh sebab itu, pada penelitian ini beberapa peubah justru lebih tinggi pada tanaman yang daunnya dipotong dibandingkan yang tidak dipotong.

KESIMPULAN DAN IMPLIKASI

Serangan hama pemakan daun melalui simulasi serangan daun kedelai edamame yang dilakukan pada setiap taraf berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai. Pengaruh tingkat serangan yang dikenai pada setiap perlakuan terlihat pada variabel tinggi tanaman 2 MST, diameter batang 4 MST, 6 MST, jumlah bunga 6 MST, bobot polong berbiji 2, jumlah bintil akar dan bobot tajuk. Pengaruh periode serangan yang dikenai pada setiap taraf adalah tinggi tanaman umur 4 MST (P4), diameter batang 2 MST (P2), jumlah bunga 2 MST (P2), jumlah polong berbiji 3, bobot polong berbiji 3, bobot brangkas, dan bobot tajuk. Interaksi antara persentase serangan dengan periode serangan berpengaruh terhadap tinggi tanaman pada 8 MST, diameter batang 8 MST, dan jumlah polong berbiji 2 yang dikenai serangan hama pemakan (simulasi) daun terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai.

DAFTAR PUSTAKA

- Adie MM, A Krisnawati, dan AZ Mufidah. 2012. Derajat ketahanan genotipe kedelai terhadap hama ulat grayak. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor.
- Arifin M dan A Rizal. 1989. Ambang ekonomi ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) pada tanaman kedelai varietas orba. *Penelitian Pertanian* 9(2): 71-77.
- Arifin M. 1992. Bioekologi, serangan, dan pengendalian hama pemakan daun kedelai. *Risalah Lokakarya Pengendalian Hama Terpadu Tanaman Kedelai*. Balai Penelitian Tanaman Pangan Malang, Malang.
- Anjum AS, Ehsanullah, X Lanlan, W Longchang, dan SM Farrukh. 2013. Exogenous benzoic acid (BZA) treatment can induce drought tolerance in soybean plants by improving gas exchange and chlorophyll contents. *Aus J. of Crop. Sci.* 7(5):555-560.
- Badan Pusat Statistik. 2014. Berita resmi statistik No. 50/07/Th. XVII, 1 Juli 2014.
- Esrita. 2012. Pengaruh pemangkasan tunas apikal terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). *Jurnal Agron. Vol 1 No.2 April-Juni 2012. ISSN:2301-6472*.
- Gapersz V. 1994. Metode perancangan percobaan. Armico, Bandung.
- Hendriah, Latifah, dan H Rega. 2013. Perkembangan *Spodoptera litura* F. (Lepidoptera Noctuidae) pada kedelai. *J Floratek* 8: 88 - 100.
- Inayati I dan Marwoto. 2011. Efikasi kombinasi pestisida nabati serbuk biji mimba dan agens hayati SINPV terhadap hama ulat grayak *Spodoptera litura* pada tanaman kedelai. Makalah Disampaikan pada Semnas Pesnab IV di Jakarta. 15 Oktober 2011. 103-112.P.
- Lakitan B. 2001. Fisiologi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Maxi I dan W Adhi. 2009. Kedelai jumbo di pasar Jepang. Diunduh pada 24 Maret 2015 dari <http://www.majalahtrust.com/bisnis/pejuang/416.php>.
- Manengkey dan E Senewe. 2011. Intensitas dan laju infeksi penyakit karat daun *Uromyces phaseoli* pada tanaman kacang merah. *Eugenia Volume 17 No. 3 Desember 2011*.
- Noch IP, A Rahayu, dan WA Mochida. 1983. Bionomi ulat grayak *Spodoptera litura* F. (Lepidoptera: Noctuidae) sebagai salah satu hama kacang-kacangan. Makalah disampaikan pada Kongres Entomologi II di Jakarta. 24-26 Januari 1983.
- Paez A dan Gonzalez. 1995. Water stress and clipping management effect on guinea grass: II. Photosynthesis and water relation. *Agron J.* 87(4): 706-711.
- Pracaya. 2007. Hama dan penyakit tanaman. Edisi Revisi. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Rudi H, RD Zainal, PN Zaidan, H Mery, dan Zulkarnain. 2010. Respons pertumbuhan dan kualitas benih kedelai pada berbagai fase tumbuh terhadap fotoperiodesitas. *Prosiding Seminar Nasional, 13-14 Desember 2010. ISBN 978-602-98295-0-1*.
- Sulistyo A dan Marwoto. 2011. Hubungan antara trikoma dan intensitas kerusakan daun dengan ketahanan kedelai terhadap hama kutu kebul (*Bemisia tabaci*). *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor. 15 November 2011.
- Tengkano W dan M Soehardjan. 1985. Jenis hama utama pada berbagai fase pertumbuhan tanaman kedelai. Pusat Penelitian dan Pengembangan Pertanian Bogor. H. 295-318.
- Zulfita D. 2012. Kajian fisiologi tanaman lidah buaya dengan dengan pemotongan ujung pelepah pada kondisi cekaman kekeringan. *J. Pekebuanaan & Lahan Tropika*, Vol 2, No. 1, Juni 2012.