

**Kombinasi Konsentrasi dan Interval Pemberian Kitosan terhadap
Pertumbuhan dan Hasil Kedelai (*Glycine max L.*) Varietas Grobogan**

^{1*)}Rd. Budiasih, ²⁾Linlin Parlinah, ³⁾Reni Nurhayatini, ⁴⁾Suparman, ⁴⁾Tria Badriani

¹⁾Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Winaya Mukti
Jl. Raya Bandung-Sumedang Km.29 Tanjungsari-Sumedang, Jawa Barat, 45362, (022)87918051

*Penulis untuk korespondensi : ¹⁾ budiasihenty@gmail.com

Diterima 19 Oktober 2020 / Disetujui 26 Oktober 2020

ABSTRACT

The continued availability of Chitosan becomes the potential for the presence of Chitosan to be utilized in agriculture, especially to see its influence on soybean growth and yield. The design of the environment is used Complete Random Design, there are seven treatments and repeated 4 times. The combination and interval of Chitosan tested are: A: control; B: 4% chitosan at intervals of 5 days; C: 4% chitosan at intervals of 10 days; D: 4% chitosan at intervals of 15 days; E: 8% chitosan at intervals of 5 days; F: 8% chitosan at 10-day intervals; G: 8% chitosan with 15-day Duncan Test interval of 5% used for advanced tests. Results showed that a combination of concentration and intervals of Chitosan showed an influence on the height of the plant, the number of leaves and the weight of soybean seed Grobogan varieties. The combination of 8% chitosan concentration with 5-day interval is the best result for soy seed weighting per plant which is able to increase the yield by 61.64% when compared to control.

Keywords : Kitosan, Soybean, Grobogan

ABSTRAK

Ketersediaan kitosan yang terus dikembangkan menjadi potensi keberadaan kitosan untuk dimanfaatkan dalam bidang pertanian khususnya untuk melihat pengaruhnya pada pertumbuhan dan hasil kedelai. Rancangan lingkungan digunakan Rancangan Acak Lengkap, terdapat tujuh perlakuan dan diulang 4 kali. Perlakuan kombinasi dan interval pemberian pemberian kitosan yang diuji yaitu : A: kontrol; B: kitosan 4% dengan interval 5 hari; C: kitosan 4% dengan interval 10 hari; D: kitosan 4% dengan interval 15 hari; E: kitosan 8% dengan interval 5 hari; F: kitosan 8% dengan interval 10 hari; G: kitosan 8% dengan interval 15 hari Uji Duncan taraf 5% digunakan untuk Uji lanjut. Hasil menunjukkan bahwa kombinasi konsentrasi dan interval pemberian kitosan menunjukkan pengaruh pada tinggi tanaman, jumlah daun dan bobot biji kedelai varietas Grobogan. Kombinasi konsentrasi Kitosan 8% dengan interval 5 hari merupakan hasil terbaik untuk bobot biji kedelai per tanaman dimana mampu meningkatkan hasil sebesar 61,64% bila dibanding dengan kontrol.

Keywords : Kitosan, Kedelai, Grobogan

PENDAHULUAN

Permintaan kedelai yang terus meningkat berpengaruh terhadap import kedelai dan daya saing harga kedelai, produksi domestic kedelai mempengaruhi daya saing harga kedelai sehingga usahatani kedelai memiliki potensi untuk dilakukan (Suminartika and Kusno, 2019; Nur Mahdi and Suharno, 2019; Tarigan et al., 2020; Kata et al., 2020). Upaya yang telah terbukti dapat meningkatkan hasil produksi kedelai telah banyak dilakukan seperti penggunaan benih unggul, pengolahan lahan yang maksimal, pemakaian pupuk kimia yang diimbangi dengan pupuk organik baik kompos maupun pupuk hijau, penerapan jarak tanam dan penggunaan mulsa (Prasetyo et al., 2014; Putra et al., 2017; Pratama et al., 2017;

Nurbaiti et al., 2017; Setiawan et al., 2018; Tadjudin et al., 2018, 2019; Utami and Sumarni, 2019). Varietas Grobogan memiliki keunggulan bila dibanding dengan varietas Anjasmoro dan Malika, vigor benih responsif terhadap pupuk kimia, mampu beradaptasi di berbagai lahan berbeda, bertahan dalam keadaan cekaman genangan, toleran terhadap cekaman kekeringan (Shari et al., 2013; Saputra et al., 2015; Indahsari and Saputra, 2019; Sebastian and Banjarnahor, 2019; Utami et al., 2020), Namun sensitive terhadap naungan dan defoliasi daun (Chairudin et al., 2015; Inayah et al., 2018; Sirait and Karyawati, 2019).

Kitosan mengandung N-asetilglukosamin dan N glukosamin, dimana unsur N sangat berperan dalam pertumbuhan tanaman. Perkembangan pembuatan kitosan sudah banyak dilakukan dengan mengambil bahan dari berbagai sumber seperti dari limbah Rajungan (*Portus pelagicus*) (Oktavia et al.,

2005; Lalenoh and Cahyono, 2018); yutuk (Emerita so) (Witriansyah et al., 2018); dan limbah cangkang udang (Fadli et al., 2017; Cahyono, 2018). Ketersediaan kitosan yang terus dikembangkan menjadi potensi keberadaan kitosan untuk dimanfaatkan dalam bidang pertanian khususnya mengupayakan pertumbuhan dan hasil terbaik untuk kedelai.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilakukan di ScreenHouse Fakultas Pertanian Universitas Winaya Mukti Tanjungsari Sumedang dengan ketinggian tempat 855 m dpl dan dilaksanakan mulai Agustus 2017 sampai Oktober 2017. Bahan yang digunakan tanaman kedelai varietas Grobogan, serbuk Kitosan. Rancangan lingkungan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap, terdapat tujuh perlakuan yang diulang 4 kali. Perlakuan kombinasi dan interval pemberian pemberian kitosan yang diuji yaitu : A: kontrol; B: kitosan 4% dengan interval 5 hari; C: kitosan 4% dengan interval 10 hari; D: kitosan 4% dengan interval 15

hari; E: kitosan 8% dengan interval 5 hari; F: kitosan 8% dengan interval 10 hari; G: kitosan 8% dengan interval 15 hari dengan Uji lanjut Duncan taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tinggi Tanaman

Pemberian perlakuan kombinasi konsentrasi dan interval pemberian kitosan terhadap tinggi tanaman umur 21, 28 dan 35 HST tersaji pada Tabel 1. Semua kombinasi konsentrasi dan interval pemberian kitosan menunjukkan berbeda nyata pada tinggi tanaman umur 28 HST apabila dibandingkan dengan kontrol terkecuali perlakuan kombinasi kitosan 4% dengan interval pemberian 5 dan 10 hari menunjukkan berbeda tidak nyata untuk tinggi tanaman umur 21 dan 35 HST. Kombinasi konsentrasi 4% dengan interval pemberian 5 dan 10 HST menunjukkan berbeda tidak nyata bila dibandingkan dengan perlakuan kombinasi konsentrasi 8% dengan interval 10 dan 15 HST untuk tinggi tanaman umur 21 dan 35 HST.

Tabel 1. Kombinasi Konsentrasi dan Interval Pemberian Kitosan terhadap Tinggi Tanaman Umur 21, 28 dan 35 HST

Perlakuan	Rata-rata Tinggi Tanaman					
	21 HST		28 HST		35 HST	
A: Kontrol;	9,58	a	15,17	a	17,75	a
B: kitosan 4% dengan interval 5 hari	11,83	bc	19,17	c	22,00	bc
C: kitosan 4% dengan interval 10 hari	10,67	ab	18,08	bc	19,67	ab
D: kitosan 4% dengan interval 15 hari	10,33	ab	19,17	bc	20,17	ab
E: kitosan 8% dengan interval 5 hari	12,00	c	20,42	c	23,42	c
F: kitosan 8% dengan interval 10 hari	11,67	bc	19,17	c	22,50	bc
G: kitosan 8% dengan interval 15 hari	11,75	bc	19,75	c	22,33	bc

Tabel 2 Kombinasi Konsentrasi dan Interval Pemberian Kitosan terhadap Jumlah Daun Umur 21, 28 dan 35 HST

Perlakuan	Rata-rata Jumlah Daun					
	21 HST		28 HST		35 HST	
A: Kontrol;	1,17	a	2,17	a	3,00	a
B: kitosan 4% dengan interval 5 hari	1,83	b	3,17	bc	4,00	bc
C: kitosan 4% dengan interval 10 hari	1,67	b	2,50	a	3,17	a
D: kitosan 4% dengan interval 15 hari	1,00	a	2,33	a	3,17	a
E: kitosan 8% dengan interval 5 hari	2,33	c	3,72	c	4,67	c
F: kitosan 8% dengan interval 10 hari	2,00	bc	3,17	bc	3,83	b
G: kitosan 8% dengan interval 15 hari	2,00	bc	3,08	b	4,00	bc

2. Jumlah Daun

Kombinasi konsentrasi dan interval pemberian kitosan untuk jumlah daun umur 21, 28 dan 35 HST tersaji pada Tabel 2. Umur 21 HST semua perlakuan kombinasi konsentrasi dan interval pemberian pemberian kitosan menunjukkan berbeda nyata untuk jumlah daun apabila dibandingkan dengan kontrol kecuali hanya kombinasi konsentrasi kitosan 4% dengan interval 15 hari berbeda tidak nyata untuk jumlah daun bila dibanding dengan kontrol. Umur 28 dan 35 HST semua perlakuan kombinasi konsentrasi dan

interval pemberian pemberian kitosan menunjukkan berbeda nyata untuk jumlah daun apabila dibandingkan dengan kontrol kecuali kombinasi konsentrasi kitosan 4% dengan interval 10 dan 15 hari berbeda tidak nyata untuk jumlah daun bila dibanding dengan kontrol

3. Jumlah Polong Pertanaman Jumlah Polong Isi per Tanaman, Bobot Polong per Tanaman, Jumlah Biji per Tanaman dan Bobot Biji per Tanaman

Kombinasi konsentrasi dan interval pemberian kitosan untuk jumlah polong per tanaman, jumlah polong isi per tanaman, bobot polong per tanaman, jumlah biji pertanaman, dan bobot biji per tanaman tersaji pada Tabel 3. Semua

kombinasi konsentrasi dan interval pemberian berbeda tidak nyata terhadap jumlah polong pertanaman, jumlah polong isi per tanaman, bobot polong per tanaman dan jumlah biji per tanaman apabila dibandingkan dengan kontrol.

Tabel 3. Pengaruh Kombinasi Konsentrasi dan Interval pemberian Kitosan terhadap Jumlah Polong Per Tanaman, Jumlah Polong isi Per Tanaman, Bobot Polong per Tanaman, Jumlah Biji Pertanaman, Jumlah Biji per Tanaman dan Bobot Biji per Tanaman

Perlakuan	Jumlah Polong per Tanaman	Jumlah Polong isi Per Tanaman	Bobot Polong per Tanaman,	Jumlah Biji per Tanaman	Bobot Biji per Tanaman
A: Kontrol;	18,58	17,50	10,16	37,67	6,23
B: kitosan 4% dengan interval 5 hari	20,50	19,58	12,65	43,50	8,28
C: kitosan 4% dengan interval 10 hari	19,33	18,08	11,60	35,67	7,31
D: kitosan 4% dengan interval 15 hari	19,50	18,75	10,97	40,75	6,95
E: kitosan 8% dengan interval 5 hari	21,50	20,33	14,54	51,50	10,07
F: kitosan 8% dengan interval 10 hari	20,08	18,25	11,82	50,83	9,04
G: kitosan 8% dengan interval 15 hari	20,25	19,73	14,36	50,33	8,97

Semua kombinasi konsentrasi dan interval pemberian kitosan berbeda nyata untuk bobot biji per tanaman kecuali kombinasi konsentrasi 4% dengan interval 15 hari berbeda tidak nyata untuk bobot biji per tanaman apabila dibandingkan dengan kontrol. Kombinasi konsentrasi 8% dengan interval 5 hari menunjukkan hasil tertinggi untuk bobot biji per tanaman bila dibandingkan dengan kombinasi lainnya tetapi berbeda tidak nyata apabila dibandingkan dengan kombinasi konsentrasi 8% dengan interval 10 dan 15 HST. Kombinasi konsentrasi 8% dengan interval 5, 10 dan 15 hari menunjukkan peningkatan rata-rata hasil bobot biji per tanaman sebesar 50, 24% apabila dibandingkan dengan kontrol. potensi hasil untuk bobot biji per tanaman menunjukkan hasil rata-rata sebesar 1,17 ton ha-1. Perlakuan kombinasi konsentrasi 8% dengan interval pemberian 5 hari menunjukkan hasil sebesar 1,26 ton ha-1.

Beberapa penelitian yang telah dilakukan menunjukkan masih belum mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai varietas Grobogan, Pada lahan pasir pemberian pupuk organik 5 ton ha-1 dan dolomit 2 ton ha-1 belum mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil kedelai varietas Grobogan (Saputro et al., 2017); penggunaan pupuk organik cair belum mampu meningkatkan hasil Grobogan (Widiastuti and Latifah, 2016; Saputra et al., 2018); penambahan NPK 100 kg ha-1 pada awal berbunga belum berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (Pratama et al., 2017) dan pemberian inoculum *Rhizobium legin* sampai 12 g kg-1 belum mampu meningkatkan hasil kedelai (Putra et al., 2017). Hasil penelitian yang hanya menggunakan NPK saja dengan dosis 300 kg ha-1 hanya mampu meningkatkan hasil sekitar 12,68% untuk varietas Grobogan (Rosi et al., 2018). Hasil

penelitian yang telah dilakukan dengan pemberian kompos, pupuk hijau atau pupuk cair yang diaplikasikan bersama penggunaan pupuk NPK mampu meningkatkan hasil kedelai. Penggunaan kompos dengan pupuk NPK mampu meningkatkan hasil varietas Grobogan sampai 2,17 ton ha-1 (Tadjudin et al., 2018); Pemberian pupuk hijau 20 ton ha-1 dan NPK 100% mampu menghasilkan tanaman kedelai sebesar 1,77 ton ha-1 (Utami and Sumarni, 2019); pemberian pupuk organik cair Chitosan 3 ml L-1 dengan NPK sebagai pupuk dasar menghasilkan 2,99 ton ha-1. Sehingga upaya terbaik agar pertumbuhan dan hasil kedelai varietas Grobogan lebih optimal selain menggunakan perlakuan konsentrasi kitosan 8% dengan interval pemberian 5 hari sebaiknya diimbangi dengan penggunaan pupuk kimia.

KESIMPULAN

Hasil menunjukkan bahwa kombinasi konsentrasi dan interval pemberian kitosan berpengaruh untuk tinggi tanaman, jumlah daun dan bobot biji kedelai varietas Grobogan. Kombinasi konsentrasi 8% kitosan dan interval 5 hari menunjukkan hasil terbaik untuk bobot biji per tanaman dimana mampu meningkatkan hasil sebesar 61,64% bila dibanding dengan kontrol.

DAFTAR PUSTAKA

Cahyono, E. 2018. Karakteristik Kitosan Dari Limbah Cangkang Udang Windu (*Panaeus monodon*). *J. Akuatika Indones.* 3(2): 96–102. <http://jurnal.unpad.ac.id/akuatika-indonesia/article/view/23395> (accessed 9 October 2020).

Chairudin, Efendi, and Sabaruddin. 2015. Dampak

- Naungan Terhadap Perubahan Karakter Agronomi Dan Morfo-Fisiologi Daun Pada Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). *J. Floratek* 10(1): 26–35. <http://www.jurnal.unsyiah.ac.id/floratek/article/view/2355> (accessed 7 October 2020).
- Fadli, A., Drastinawati, O. Alexander, and F. Huda. 2017. Pengaruh Rasio Massa Kitin/Naoh Dan Waktu Reaksi Terhadap Karakteristik Kitosan Yang Disintesis Dari Limbah Industri Udang Kering. *J. Sains Mater. Indones.* 18(2): 61–67. <http://jurnal.batan.go.id/index.php/jsmi/article/view/4166> (accessed 9 October 2020).
- Inaiyah, A., Y.B.S. Heddy, and E. Widaryanto. 2018. Pengaruh Defoliiasi Daun Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Kedelai (*Glycine max* L.) Varietas Detam-1 Dan Grobogan. *J. Produksi Tanam.* 5(11): 1863–1868. doi: 10.21176/PROTAN.V5I11.581.
- Indahsari, D., and T.B. Saputro. 2019. Analisis Morfologi dan Profil Protein Kedelai Varietas Grobogan Hasil Iradiasi Pada Kondisi Cekaman Genangan. *J. Sains dan Seni ITS* 7(2): 88–95. doi: 10.12962/j23373520.v7i2.37346.
- Kata, A., O. Osmet, and D. Analia. 2020. Nalisis Daya Saing Komoditas Kedelai Pada Lahan Kering Di Kabupaten Tebo. *JAS (Jurnal Agri Sains)* 4(1): 48. doi: 10.36355/jas.v4i1.361.
- Lalenoh, A., and E. Cahyono. 2018. Karakterisasi Kitosan Dari Limbah Rajungan (*Portunus pelagicus*). *J. Ilm. Tindalung* 4(1): 30–33. <http://www.e-journal.polnustar.ac.id/jit/article/view/131> (accessed 9 October 2020).
- Nur Mahdi, N., and S. Suharno. 2019. Analisis Faktor-Faktor Yang Memengaruhi Impor Kedelai Di Indonesia. *Forum Agribisnis* 9(2): 160–184. doi: 10.29244/fagb.9.2.160-184.
- Nurbaiti, F., G. Haryono, and A. Suprpto. 2017. Pengaruh Pemberian Mulsa Dan Jarak Tanam Pada Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max*, L. Merrill.) Var. Grobogan. *Vigor J. Ilmu Pertan. Trop. Dan Subtrop.* 2(2): 41–47. doi: 10.31002/VIGOR.V2I2.486.
- Oktavia, D., S. Wibowo, and Y.N. Fawzya. 2005. Pengaruh jumlah monokloro asetat terhadap karakteristik karboksimetil kitosan dari kitosan cangkang dan kaki rajungan. *Jumal Penelit. Perikan. Indonesia* 11(4): 79–88. <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/jppi/article/view/4102> (accessed 9 October 2020).
- Prasetyo, R.A., A. Nugroho, and J. Moenandir. 2014. Pengaruh Sistem Olah Tanah Dan Berbagai Mulsa Organik Pada Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) Var. Grobogan. *J. Produksi Tanam.* 1(6): 486–495. doi: 10.21176/PROTAN.V1I6.63.
- Pratama, B.J., Y. Nurmiaty, and N. Nurmauli. 2017. Pengaruh Dosis Pupuk NPK Majemuk Susulan Saat Awal Berbunga (R1) pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* [L.] Merrill). *J. Penelit. Pertan. Terap.* 17(2): 138–144. doi: 10.25181/jppt.v17i2.293.
- Putra, H.P., T. Sumarni, and T. Islami. 2017. Pengaruh Macam Bahan Organik Dan Inokulum Rhizobium Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). *J. Produksi Tanam.* 5(2): 326–335. doi: 10.21176/PROTAN.V5I2.382.
- Rosi, A., M. Roviq, and E. Nihayati. 2018. Pengaruh Dosis Pupuk NPK pada Pertumbuhan dan Hasil Tiga Varietas Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.). *J. Produksi Tanam.* 6(10): 2445–2452. <http://protan.studentjournal.ub.ac.id/index.php/protan/article/view/927> (accessed 9 October 2020).
- Saputra, A.A., M. Rahmawati, and Nurhayati. 2018. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Hayati Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Beberapa Varietas Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). *J. Ilm. Mhs. Pertan.* 3(2): 136–144. www.jim.unsyiah.ac.id/JFP (accessed 9 October 2020).
- Saputra, D.S., P.B. Timotiwu, and E. Ermawati. 2015. Pengaruh Cekaman Kekeringan Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Benih Lima Varietas Kedelai. *J. Agrotek Trop.* 3(1): 7–13. doi: 10.23960/JAT.V3I1.1881.
- Saputro, W., R. Sarwitri, and P.S.V.R. Ingesti. 2017. Pengaruh Dosis Pupuk Organik Dan Dolomit Pada Lahan Pasir Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max*, L.Merrill). *Vigor J. Ilmu Pertan. Trop. Dan Subtrop.* 2(2): 70–73. doi: 10.31002/VIGOR.V2I2.492.
- Sebastian, N., and D. Banjarnahor. 2019. Evaluasi pertumbuhan generatif dan hasil tanaman kedelai varietas grobogan di kecamatan Pabelan dan kecamatan Bancak, kabupaten Semarang Evaluation of grobogan soybean varieties generative growth and yield of in sub-district Pabelan and Bancak, Semarang d. *Agri. J. Ilmu Pertan.* 7(2): 135–143. doi:

- 10.30743/AGR.V7I2.2020.
- Setiawan, E.A., H.T. Sebayang, and S. Sudiarso. 2018. Respon Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Varietas Grobogan Terhadap Jarak Tanam Dan Pemberian Mulsa Organik. *J. Produksi Tanam.* 6(5). doi: 10.21176/PROTAN.V6I5.715.
- Shari, P., Y. Nurmiaty, and N. Nurmauli. 2013. Pengujian Vigor Benih Kedelai Varietas Grobogan Hasil Pemupukan Npk Majemuk Pada Umur Simpan Dua Bulan. *J. Agrotek Trop.* 1(2): 183–188. doi: 10.23960/JAT.V1I2.2017.
- Sirait, M.H.A., and A.S. Karyawati. 2019. Pengaruh Naungan pada Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr). *J. Produksi Tanam.* 7(7): 1304–1313. doi: 10.21176/PROTAN.V7I7.1179.
- Suminartika, E., and K. Kusno. 2019. Efisiensi Faktor-Faktor Produksi Usahatani Kedelai. *Sosiohumaniora* 21(2): 194–199. doi: 10.24198/sosiohumaniora.v21i2.14879.
- Tadjudin, E., U. Trisnaningsih, and J. Subagja. 2018. Pengaruh Pemberian Pupuk Kompos Pada Tiga Varietas Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman. *Agros wagati* 6(2): 722–734. http://jurnal.unswagati.ac.id/index.php/Agros_wagati/article/view/1973 (accessed 7 October 2020).
- Tadjudin, E., U. Trisnaningsih, and J. Subagja. 2019. Pengaruh Pemberian Pupuk Kompos Pada Tiga Varietas Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman. *Agros wagati* J. Agron. 6(2). doi: 10.33603/agros_wagati.v6i2.1973.
- Tarigan, N.A., Sofyan, and Rahmaddiansyah. 2020. Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Daya Saing Kedelai Indonesia. *J. Ilm. Mhs. Pertan.* 5(2): 130–142. www.jim.unsyiah.ac.id/JFP (accessed 7 October 2020).
- Utami, D.D., S. Sumarmi, and S. Siswadi. 2020. Kajian Macam Kerapatan Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tiga Varietas Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). *InnofarmJurnal Inov. Pertan.* 21(2): 21. doi: 10.33061/innofarm.v21i2.3425.
- Utami, A.P., and T. Sumarni. 2019. Pengaruh Pupuk NPK Anorganik dan Pupuk Hijau Paitan (*Tithonia diversifolia* L.) pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine Max* (L.) Merrill var. grobogan). *J. Produksi Tanam.* 7(3): 414–421. doi: 10.21176/PROTAN.V7I3.1069.
- Widiastuti, E., and E. Latifah. 2016. Growth and Biomassa Soybean (*Glycine max* (L)) Varieties Performance in Paddy Field of Liquid Organic Fertilizer Application. *J. Ilmu Pertan. Indones.* 21(2): 90–97. doi: 10.18343/jipi.21.2.90.
- Wittriansyah, K., M. Handayani, and D. Dirgantara. 2018. Characterization Of Chitin And Chitosan Emerita Sp. From Widarapayung Coast, Cilacap, Central Java. *J. Ilm. Samudra Akuatika* 2(1): 45–51. <https://ejournalunsam.id/index.php/jisa/article/view/671> (accessed 9 October 2020).