

Biostimulasi pertumbuhan vegetatif tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.) pada fase awal di lahan kering

Biostimulation of vegetative growth of sugarcane (Saccharum officinarum L.) in the initial phase on dry land

Sri WAHYUNI^{1*)}, Hanning Susilo HABIBULLAH²⁾, Soekarno Mismana PUTRA¹⁾, Dian Mutiara AMANAH¹⁾, SISWANTO¹⁾, PRIYONO¹⁾, Saptowo Jumali PARDAL³⁾ & Djoko SANTOSO¹⁾

¹⁾Pusat Penelitian Bioteknologi dan Bioindustri Indonesia, Jl. Taman Kencana No.1 Bogor 16128, Indonesia

²⁾Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Jl. Veteran Malang 65145, Indonesia

³⁾Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian, Jl. Tentara Pelajar 3A Bogor 16111, Indonesia

Diterima tgl 20 November 2017/ disetujui tgl 13 September 2018

Abstract

The expansion of sugarcane areas as a support to national sugar production has shifted to sub-optimal dry land. In drought stress conditions, early growth of sugarcane usually can inhibit and decrease its productivity. This study aimed to test the efficacy of organic biostimulant in increasing vegetative growth of sugarcane in the dry land. Firstly, seedlings were submerged with biostimulant of Citorin-R for overnight. Secondly, the biostimulant application of Citorin-S was carried out by foliar spray at age 1 and 4 months old trees. Humic acid 0.5% (v/v) was applied in soil before planting while the application of mycorrhiza was carried out by direct pouring on soil during planting. The results showed that the initial vegetative growth of biostimulant-treated sugarcane stem diameter and length were 23% wider and 27% higher compared to that of control, respectively. In subsequent growth cycle, all observed vegetative parameters showed higher growth value in the biostimulant-treated sugarcanes than that of the control. Plant height, stem diameter and number of tillers of biostimulant-treated sugarcanes had significantly higher values than that of the control. P3 treatment (organic biostimulant plus humic acid and mycorrhiza) was the best treatment. The height and diameter of P3 sugarcane stems were 47% wider and 59% higher, respectively, compared to that of control at 107 DAP.

[Keywords: *biostimulant, plant height, stem diameter, number of tillers, number of leaves*]

Abstrak

Penambahan areal tanaman tebu untuk mendukung peningkatan produksi gula nasional telah bergeser ke areal sub-optimal lahan kering. Pada kondisi cekaman kekeringan, pertumbuhan awal tebu biasanya terhambat dan dapat menurunkan produktivitas saat panen. Penelitian ini bertujuan menguji efikasi biostimulan organik

untuk meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman tebu pada fase awal di lahan kering. Perlakuan biostimulan Citorin-R diaplikasikan pada benih dengan cara perendaman semalam. Perlakuan kedua, biostimulan Citorin-S disemprotkan pada saat tanaman tebu berumur 1 dan 4 bulan secara *foliar spray*. Aplikasi asam humat 0,5 % (v/v) di tanah dilakukan sebelum tanam, sedangkan aplikasi mikoriza dilakukan dengan pemberian langsung pada tanah saat penanaman bagal tebu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai pertumbuhan vegetatif awal tanaman tebu perlakuan memiliki diameter batang sekitar 23% dan tinggi tanaman 27% lebih tinggi daripada tebu kontrol. Pada pertumbuhan selanjutnya, semua parameter vegetatif yang diamati menunjukkan nilai pertumbuhan yang lebih tinggi pada tanaman tebu perlakuan daripada kontrol. Tinggi tanaman, diameter batang dan jumlah anakan secara statistik berbeda nyata lebih tinggi pada tanaman tebu perlakuan daripada kontrol. Perlakuan P3 (biostimulan organik plus asam humat dan mikoriza) adalah perlakuan terbaik. Tinggi dan diameter batang tanaman tebu P3 masing-masing 47% dan 59% lebih besar daripada batang tanaman kontrol pada 107 hari setelah tanam (HST).

[Kata kunci : *biostimulan, tinggi tanaman, diameter batang, jumlah anakan, jumlah daun*]

Pendahuluan

Upaya peningkatan produksi gula nasional melalui ekstensifikasi telah mengarah kepada pemanfaatan lahan marginal termasuk lahan kering (Irianto, 2003). Luas areal lahan kering tanaman tebu saat ini mencapai 171 ribu hektar dan diproyeksikan akan meningkat menjadi 260 ribu hektar pada tahun 2050 (Mulyani *et al.*, 2011). Terkait cekaman kekeringan, pada kondisi kekurangan air pertumbuhan awal (vegetatif) tanaman tebu dapat terhambat. Pertumbuhan vegetatif yang baik sangat penting untuk

*) Penulis korespondensi: sri09wahyuni@gmail.com

mendapatkan produktivitas gula yang optimal dari tanaman tebu tersebut (Irianto, 2003; Putra *et al.*, 2017). Tebu pada lahan kering yang ditanam pada periode Mei-September mengalami *water stress* pada masa kritis (fase pembentukan tunas dan fase pertumbuhan vegetatif). Kekeringan tersebut akan berdampak pada produksi tebu per hektar lebih besar dibandingkan dengan fase lain (fase pembentukan gula dan fase pematangan) (Irianto, 2003).

Langkah intensifikasi peningkatan produktivitas tanaman pada kondisi cekaman abiotik dapat dilakukan melalui aplikasi biostimulan tanaman (Calvo *et al.*, 2014). Biostimulan tanaman adalah bahan yang mengandung zat berupa senyawa, mikroorganisme atau formula yang berfungsi menstimulasi proses alami peningkatan pertumbuhan tanaman (Calvo *et al.*, 2014; Sharma *et al.*, 2014). Penggunaan biostimulan ini dilaporkan selain terbukti meningkatkan produktivitas tanaman (Santoso & Priyono, 2014) juga dapat meningkatkan toleransinya terhadap cekaman baik biotik maupun abiotik (Sharma *et al.*, 2014; Michalak *et al.*, 2017).

Biostimulan tanaman (Citorin) terbuat dari ekstrak bahan organik rumput laut dan telah diuji efikasinya pada pertumbuhan tanaman tebu di *polybag* dan rumah kaca. Hasil pengujian menunjukkan bahwa biostimulan organik Citorin tersebut mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman. Peningkatan pertumbuhan vegetatif berpotensi meningkatkan daya hasil gula (Putra *et al.*, 2017). Selain itu, tanaman tebu yang mendapat perlakuan biostimulan Citorin di *polybag* dengan atau tanpa asam humat plus mikoriza memiliki perakaran yang lebih baik, serta bobot biomassa lebih berat daripada kontrol. Perakaran yang lebih baik ini diduga berperan penting dalam toleransi tanaman terhadap cekaman kekeringan. Ai dan Torey (2013) melaporkan bahwa akar memiliki peran penting dalam merespon cekaman air dibuktikan melalui karakter morfologi akar. Salah satu karakter morfologi yang menunjukkan resistensi tanaman terhadap cekaman air adalah penambahan dan peningkatan volume dan berat jenis. Penelitian ini bertujuan untuk menguji efikasi biostimulan organik Citorin untuk meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman tebu di lahan kering.

Bahan dan Metode

Percobaan lapang dilakukan pada lahan relatif kering di desa Plaosan kecamatan Wates Kabupaten Kediri, Jawa Timur dengan kelembaban tanah 10-15% pada ketinggian 237 mdpl (BMKG, 2018) dan curah hujan rata-rata bulan Mei- September berkisar 1-161 mm³/bulan (BPS, 2016). Benih yang digunakan adalah tebu varietas Bululawang dengan sistem bagal mata

dua yang diperoleh dari penyedia bibit tebu di Jawa Timur. Penanaman dilakukan pada bulan Juni 2017. Biostimulan Citorin-R, biostimulan Citorin-S, asam humat, dan mikoriza yang digunakan merupakan produk Pusat Penelitian Bioteknologi dan Bioindustri Indonesia (PPBBI).

Percobaan dilakukan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan termasuk kontrol (Tabel 1). Tiap perlakuan diulang sebanyak 3 ulangan (1 ulangan terdiri dari 11 juring/ bedengan dengan panjang 11 meter). Kepadatan awal tanaman tebu sekitar 50-60 bibit (bagal) per juring. Perlakuan biostimulan Citorin dilakukan pada 3 fase perkembangan tanaman tebu dengan perlakuan pertama dilakukan perendaman bagal selama semalam dalam Citorin-R 80 ppm. Perlakuan kedua dilakukan dengan *foliar spray* pada saat tanaman tebu berumur sekitar 1 bulan setelah tanam (36 HST: 3-4 helai daun dengan tinggi 10-15 cm). Perlakuan ketiga dilakukan dengan *foliar spray* pada umur tanaman sekitar 4 bulan setelah tanam (145 HST: pada saat pemanjangan batang, tebu mulai mengakumulasi sukrosa). Jumlah atau dosis penyemprotan Citorin-S pertama dan kedua masing-masing sebesar 200 liter/ha dan 300-400 liter/ha. Aplikasi asam humat dengan konsentrasi 0,5 % (v/v) di tanah dilakukan sebelum tanam dengan dosis 320 liter/ha atau setara dengan 25 cc per tanaman. Aplikasi mikoriza dilakukan dengan pemberian langsung pada tanah saat penanaman bagal tebu dengan dosis 4 gram per tanaman atau setara dengan 60 kg/ha. Pemupukan anorganik dilakukan 3x yaitu pupuk dasar pada hari tanam (0 HST), pupuk kedua pada umur 35 HST dan pupuk ketiga pada umur 110 HST dengan dosis 650 kg/Ha (300 kg Phonska+200 kg Urea+150 Za).

Pengamatan dilakukan terhadap parameter vegetatif yaitu tinggi tanaman, diameter batang (5 cm di atas permukaan tanah), jumlah anakan, dan jumlah daun. Waktu pengamatan adalah pada saat tanaman umur 35, 70, dan 107 HST. Data hasil percobaan/ pengamatan dianalisis secara statistik menggunakan metode ANOVA (Uji F) pada taraf uji 5%. Bila terdapat hasil yang berbeda nyata dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada α 5%.

Tabel 1. Perlakuan yang diuji pada percobaan lapang
Table 1. Treatments tested on the field trial

Perlakuan (<i>Treatment</i>)	P0	P1	P2	P3
	(1)	(3)	(4)	(5)
Citorin-R	-	+	+	+
Citorin-S	-	++	++	++
Asam humat (<i>humic acid</i>)	-	-	+	+
Mikoriza (<i>Mycorrhiza</i>)	-	-	-	+

Keterangan: -: tanpa perlakuan, +: 1 kali perlakuan, ++: 2 kali perlakuan

Notes: -(untreated), +(treated once), ++(treated twice)

Hasil dan Pembahasan

Pengaruh perlakuan biostimulan pada fase awal terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman tebu diamati dengan melihat parameter vegetatif yaitu tinggi tanaman, diameter batang, jumlah anakan, dan jumlah daun. Pada pertumbuhan vegetatif awal (35 HST) parameter yang berkembang secara jelas adalah tinggi tanaman dan diameter batang. Hasil pengamatan pertumbuhan pada 35 HST ditampilkan pada Tabel 2. Data ini mengindikasikan bahwa perlakuan perendaman Citorin-R 80 ppm pada benih tebu mampu menstimulasi pertumbuhan awal tanaman tebu. Tinggi tanaman pada perlakuan (P1, P2, dan P3) lebih tinggi 25-30% dibandingkan dengan kontrol, sedangkan diameter batang lebih besar 18- 27% dibandingkan dengan kontrol. Hal ini membuktikan bahwa perendaman bagal (bibit) tebu di dalam 80 ppm Citorin-R selama semalam memberikan pengaruh yang cukup besar terhadap pertumbuhan awal tanaman tebu (panjang dan diameter batang) di lahan kering. Menurut Irianto (2003), tanaman tebu di lahan kering atau yang mendapat cekaman kekeringan, akan mengalami pertumbuhan awal vegetatif yang terhambat. Pertumbuhan awal ini sangat menentukan pertumbuhan dan perkembangan selanjutnya termasuk produktivitas. Dalam hal ini biostimulan organik Citorin-R memberikan alternatif bagi peningkatan pertumbuhan vegetatif awal tanaman tebu varietas Bululawang pada lahan kering.

Pengamatan terhadap pengaruh aplikasi penyemprotan Citorin-S pertama (biostimulan tanaman Citorin formula S) pada parameter vegetatif tanaman tebu 40 hari setelah penyemprotan (HSP) atau 70 HST disajikan pada Tabel 3 dan Gambar 1. Tabel 3 menunjukkan bahwa Citorin-S mampu meningkatkan tinggi tanaman, diameter dan jumlah anakan secara signifikan ($P < 0,05$), sedangkan peningkatan jumlah daun tidak signifikan ($P > 0,05$). Pengaruh yang mirip dari biostimulan Citorin juga terjadi pada pertumbuhan vegetatif tanaman padi dan jagung (Santoso & Priyono, 2014) yang pada akhirnya meningkatkan produktivitas di lapang dari kedua tanaman pangan tersebut (Santoso & Priyono, 2015).

Pertumbuhan vegetatif tanaman tebu pada 107 HST (Tabel 4) menunjukkan bahwa aplikasi penyemprotan Citorin-S kedua mampu meningkatkan parameter tinggi tanaman dan diameter batang, namun tidak terhadap parameter jumlah anakan dan jumlah daun. Ketiga perlakuan (P1, P2, dan P3) memiliki tinggi tanaman dan diameter batang yang lebih besar dan berbeda nyata dibandingkan dengan tanaman kontrol (P0). Pertambahan tinggi tanaman dan diameter batang terbaik adalah perlakuan P3, yaitu selain biostimulan organik Citorin juga diaplikasikan asam humat dan mikoriza.

Widyati (2016) melaporkan bahwa fitohormon dengan konsentrasi tertentu dapat membantu tanaman dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman melalui induksi dan aktivasi enzim-enzim, stimulasi RNA, sintesis protein, dominasi apikal serta pembelahan, dan pemanjangan sel. Lebih lanjut dilaporkan ketersediaan fitohormon dalam tanaman juga terbukti berperan untuk membantu tanaman dalam menghadapi cekaman kekeringan. Status air dalam tanaman tersebut dapat ditingkatkan melalui akumulasi prolin oleh fitohormon (Bano & Yasmeen, 2010; Widyati, 2016).

Kemampuan asam humat dalam mendukung pertumbuhan tanaman berhubungan dengan kandungan gugus carboxylic (-COOH) dan phenolic (-OH) dalam asam humat (Salmin & Ilahude, 1988). Muatan negatif dari gugus tersebut menjadikan asam humat efektif sebagai pengkelat hara makro, mikro, dan molekul air sehingga mengurangi *leaching*, hal tersebut mampu meningkatkan ketersediaan dan pengambilan unsur hara untuk tanaman (Hermanto *et al.*, 2012). Roni *et al.* (2005) melaporkan bahwa pemberian asam humat mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kudzu tropika. Hal yang sama disampaikan oleh Hermanto *et al.* (2012), aplikasi asam humat pada tanaman jagung di lahan kering terbukti dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman (berat, tinggi, dan kandungan nutrisi buah). Sedangkan mikoriza telah banyak dilaporkan terbukti sebagai agen hayati berfungsi untuk meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam tanah (Daras *et al.*, 2015).

Tabel 2. Pengaruh perlakuan perendaman Citorin-R terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman tebu pada 35 HST
Table 2. The effect of Citorin-R immersion treatment on vegetative growth of sugarcane at 35 DAP

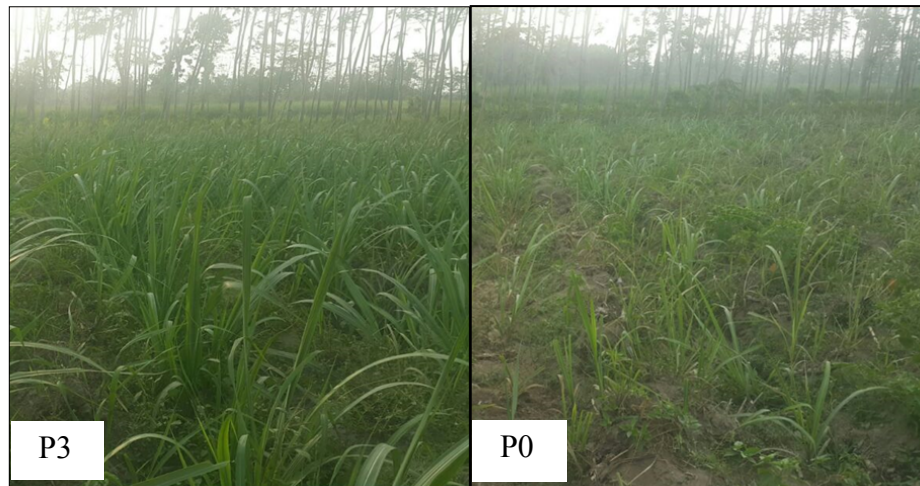
Perlakuan Treatment	Tinggi tanaman (<i>Plant height</i>)		Diameter batang (<i>stem diameter</i>)	
	cm	delta, %	cm	delta, %
P0 (kontrol)	13,71 ^a	0,00	0,99 ^a	0,00
P1	16,95 ^b	23,63	1,23 ^b	24,24
P2	17,78 ^b	29,68	1,17 ^b	18,18
P3	17,36 ^b	26,62	1,26 ^b	27,27

Keterangan: delta menunjukkan % kenaikan tinggi tanaman dan diameter batang dibandingkan kontrol
Notes: delta showed the increase percentage of plant heights and stem diameters compared to controls

Tabel 3. Pengaruh perlakuan perendaman Citorin-R dan 1 kali penyemprotan Citorin-S terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman tebu pada 70 HST

Table 3. The effect of Citorin-R immersion treatment and once Citorin-S foliar spray on vegetative growth of sugarcane at 70 DAP

Perlakuan <i>Treatment</i>	Tinggi tanaman <i>Plant height</i> (cm)	Diameter batang <i>Stem diameter</i> (cm)	Jumlah anakan <i>Tiller number</i>	Jumlah daun <i>Leaf number</i>
P0	17,85 ^a	1,61 ^a	2,14 ^a	6,71 ^a
P1	20,90 ^b	1,66 ^a	3,76 ^b	7,48 ^a
P2	21,00 ^b	1,77 ^a	2,71 ^{ab}	7,48 ^a
P3	22,40 ^b	1,90 ^a	3,43 ^b	7,05 ^a



Gambar 1. Perbedaan pertumbuhan tanaman tebu antara perlakuan (kiri) dan kontrol (kanan) pada 70 HST
Figure 1. Differences in sugarcane growth between treatments (left) compared with control (right) at 70 DAP

Tabel 4. Pengaruh perlakuan perendaman Citorin-R dan 2x penyemprotan Citorin-S terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman tebu pada 107 HST

Table 4. The effect of Citorin-R immersion treatment and twice Citorin-S foliar spray on vegetative growth of sugarcane at 107 DAP

Perlakuan <i>Treatment</i>	Tinggi tanaman <i>Plant height</i> (cm)	Diameter batang <i>Stem diameter</i> (cm)	Jumlah anakan <i>Tiller number</i>	Jumlah daun <i>Leaf number</i>
P0	52,26 ^a	2,28 ^a	2,48 ^a	7,05 ^a
P1	68,38 ^b	2,43 ^a	3,95 ^b	7,71 ^a
P2	70,79 ^b	2,28 ^a	3,67 ^b	7,90 ^a
P3	76,67 ^c	2,70 ^b	3,90 ^b	7,62 ^a

Selain rendemen gula, besarnya diameter batang tebu merupakan komponen utama produksi tanaman tebu karena menentukan bobot panen (Sutejo, 2011; Djumali *et al.*, 2016). Dengan demikian selain sebagai indikator pertumbuhan vegetatif, tinggi tanaman dan diameter batang pada tanaman tebu saat fase pemanjangan batang ini dapat merefleksikan komponen produksi. Diameter batang pada 70 HST dan 107 HST ini dapat dijadikan prediksi produktivitas bobot tebu pada saat panen nanti.

Diantara 4 parameter vegetatif yang masih terus meningkat hingga pengamatan pada 107 HST adalah tinggi tanaman dan diameter batang. Parameter tinggi tanaman pada semua perlakuan

(P1, P2, dan P3) secara signifikan lebih baik dibandingkan dengan kontrol. Hal ini sesuai dengan fase pertumbuhan tanaman tebu, dimana fase pemanjangan batang mulai terjadi pada umur tanaman 3 bulan atau 90 HST (Khuluq & Hamida, 2014). Pada perlakuan P3, parameter batang tanaman tebu 47% lebih tinggi daripada kontrol (Tabel 4). Diameter batang tanaman tebu perlakuan P3 59% lebih besar dibandingkan dengan kontrol pada 107 HST. Dengan pertumbuhan vegetatif yang lebih baik maka hasil panen tanaman tebu yang diberi perlakuan biostimulan diharapkan juga akan lebih baik (Putra *et al.*, 2017).

Kesimpulan

Di lahan kering, pertumbuhan vegetatif awal (1-4 BST) tanaman tebu (varietas Bululawang) yang mendapat perlakuan biostimulan memberikan nilai pertumbuhan yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman kontrol. Diantara tiga perlakuan, aplikasi biostimulan organik dengan kombinasi asam humat dan mikoriza (P3) adalah perlakuan terbaik yang mampu meningkatkan diameter dan tinggi batang tanaman tebu varietas Bululawang.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini dibiayai oleh APBN Kementerian Pertanian melalui program Kerja sama Penelitian, Pengkajian dan Pengembangan Pertanian Strategis (KP4S) dengan SPK No. 55.43/HM.230/H.1/03/2017.K tanggal 20 Maret 2017.

Daftar Pustaka

- Ai NS & P Torey (2013). Karakter morfologi akar sebagai indikator kekurangan air pada tanaman. *Jurnal Bioslogos* 3(1), 31-39.
- Bano A & S Yasmeen (2010). Role of phytohormones under induced drought stress in wheat. *Pak J Bot* 42(4), 2579-2587.
- BMKG (2018). *Database Stasiun Kabupaten Kediri, Jawa Timur*. Diunduh dari http://dataonline.bmkg.go.id/mcstation_metad ata [21 maret 2018].
- BPS (2016). *Database Jumlah Curah Hujan Menurut Bulan di Kota Kediri*. Diunduh dari <https://kedirikota.bps.go.id/statictable/2018/03/21/32/jumlah-curah-hujan-menurut-bulan-di-kota-kediri-2016> [21 maret 2018].
- Calvo P, L Nelson & JW Kloepper (2014). Agricultural uses of plant biostimulants. *Plant Soil* 383, 3–41. DOI 10.1007/s11104-014-2131-8.
- Daras U, I Sobari, O Trisilawati & J Towaha (2015). Pengaruh mikoriza dan pupuk npkmg terhadap pertumbuhan dan produksi kopi arabika. *Jurnal Tanaman Industri dan Penyegar*, 2(2), 91-98.
- Djumali, AD Khuluq & S Mulyaningsih (2016). Pertumbuhan dan produktivitas tebu pada beberapa paket tata tanam dilahan kering. *J Agron Indonesia* 44, 211-219.
- Hermanto D, Ni KT Dharmayani & R Kurnianingsih (2012). Pengaruh asam humat sebagai pelengkap pupuk terhadap ketersediaan dan pengambilan nutrisi pada tanaman jagung di lahan kering Kec. Bayan Kabupaten Lombok Utara NTB. *In: Proc Seminar Insentif Riset Sinas*. Bandung 30 Nopember 2012 p, 69-75.
- Irianto G (2003). *Tebu lahan kering dan kemandirian gula nasional*. Tabloid Sinar Tani, 20 Agustus 2003.
- Khuluq AD & R Hamida (2014). Peningkatan produktivitas dan rendemen tebu melalui rekayasa fisiologis pertunasan. *Perspektif* 13, 13-24.
- Michalak I, A Dmytryk, G Schroeder and K Chojnacka (2017). The application of homogenate and filtrate from baltic seaweeds in seedling growth tests. *Appl Sci* 7, 1-19.
- Mulyani A, S Ritung & I Las (2011). Potensi dan ketersediaan sumberdaya lahan untuk mendukung ketahanan pangan. *Jurnal Litbang Pertanian* 30, 73-80.
- Putra SM, P Susanti, D M Amanah, BK Umahhati, SJ Pardal & D Santoso (2017). Effects of biostimulants on vegetative growth of sugarcane variety PSJT-941. *Menara Perkebunan*, 85(1), 37-43.
- Roni NGK, Soedarmadi H, & Y Setiadi (2005). Pertumbuhan dan produksi kudzu tropika (*Pueraria phaseoloides* BENTH.) yang diberi asam humat dan pupuk fosfat. *Majalah Ilmiah Peternakan* 8(1), 1-10.
- Salmin & AG Ilahude (1988). Pencirian gugus-gugus asam humat berdasarkan analisis spektroskopi ultra lembayung-cahaya tampak dan infra merah. *Oseano* 8(1), 12-20.
- Santoso D & Priyono (2014). Proses produksi dan formulasi biostimulan dari alga coklat *sargassum* sp. serta penggunaannya untuk pertumbuhan tanaman. Nomor Permohonan P-00201406718.
- Santoso D & Priyono (2015). Stimulan organik meningkatkan kuantitas dan kualitas panen padi dan jagung. *In: Proc Seminar Nasional Penelitian Pangan dan Hasil Pertanian*. Yogyakarta, 13 Agustus 2015 p, 447-454.
- Sharma HS, Fleming C, Selby C, Rao JR & T Martin (2014). Plant biostimulants: a review on the processing of macroalgae and use of extracts for crop management to reduce abiotic and biotic stresses. *J. Appl. Phycol.* 26, 465–490. doi:10.1007/s10811-013-0101-9.
- Sutejo B (2011). *Kualitas bibit tentukan produktivitas tanaman tebu. 13 Oktober 2011*. Diunduh dari <http://industri.bisnis.com/read/20111013/99/49671/javascript> [1 November 2017].
- Widyati E (2016). Peranan Fitohormon pada Pertumbuhan Tanaman dan Implikasinya terhadap Pengelolaan Hutan. *Galam* 2(1), 11-22.