

Respon Pertumbuhan Beberapa Varietas Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) Pada Keadaan Tergenang Terhadap Pemberian GA₃

*Growth Response on Various Varieties of Soybean (*Glycine max* L. Merrill) at
Flooded Condition to Application of GA₃*

Meilina J Sembiring, Revandy I. M. Damanik*, Luthfi A. M. Siregar
Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian USU, Medan, 20155.

*Corresponding author: d_revandy@hotmail.com

ABSTRACT

This research was conducted to know the growth response on various varieties of soybean at flooded condition to application of GA₃. The research was conducted at Greenhouse Agricultural of Faculty, University of North Sumatra, Medan on July - December 2015 using factorial randomized block design with three factors, i. e : varieties (Grobogan, Willis and Gepak Kuning), flooding (control and waterlogged), and concentration of GA₃ (0 ppm and 150 ppm). Parameters observed were plant height, leaf number, the percentage of leaf yellowing, and peroxidase enzymes analysis. The results showed that varieties significantly affect plant height 2 - 5 weeks after planting, leaf number 3 - 5 weeks after planting, the percentage of leaf yellowing. GA₃ treatment significantly affected plant height 3 - 5 weeks after planting, and the number of leaves 5 weeks after planting. Interaction varieties and GA₃ significantly affected plant height 3 weeks after planting. Interaction between varieties, flooding and GA₃ significantly affect the number of leaves 5 weeks after planting. The result of peroxidase analysis showed that Willis can adapting at flooded.

Keywords: flood, GA₃, growth, soybean, varieties

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan beberapa varietas kedelai pada keadaan tergenang terhadap pemberian GA₃. Penelitian dilaksanakan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan, pada bulan Juli - Desember 2015 menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan tiga faktor perlakuan yaitu varietas (Grobogan, Willis dan Gepak Kuning), genangan (kontrol dan tergenang), dan konsentrasi GA₃ (0 ppm dan 150 ppm). Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, persentase daun menguning, dan analisis enzim peroksidase. Hasil penelitian menunjukkan bahwa varietas berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman 2 - 5 MST, jumlah daun 3 - 5 MST, dan persentase daun menguning. Perlakuan GA₃ berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman 3 - 5 MST, dan jumlah daun 5 MST. Interaksi varietas dan GA₃ berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman 3 MST. Interaksi antara varietas, genangan dan GA₃ berpengaruh nyata terhadap jumlah daun 5 MST. Hasil analisis enzim peroksidase menunjukkan bahwa Willis mampu beradaptasi pada keadaan tergenang.

Kata kunci : genangan, GA₃, kedelai, pertumbuhan, varietas

PENDAHULUAN

Kedelai demikian kaya akan protein dan minyak, sekitar 20% minyak dan 30% protein terkandung pada biji-bijiannya. Di Indonesia merupakan bahan pangan yang penting yang dapat diolah menjadi makanan yang bergizi. Sampai sekarang walaupun peningkatan hasil telah diperoleh demikian besar, impor kedelai masih terpaksa dilakukan untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Karena itu nilai hasil tanaman ini demikian tinggi, maka para petani dapat tetap mengusahakan peningkatan hasil dan meluaskan areal penanamannya (Kartasapoetra, 1988).

Produksi kedelai pada tahun 2014 sebesar 954.997 ton biji kering. Mengalami peningkatan dari tahun 2013 dengan produksi kedelai sebesar 779.992 ton biji kering. Produktivitas kedelai pada tahun 2014 sebesar 15,51 ku/ha. Mengalami peningkatan dari tahun 2013 dengan produktivitas sebesar 14,16 ku/ha (BPS, 2015).

Perubahan iklim global diindikasikan antara lain oleh adanya bencana banjir, kekeringan, dan bergesernya musim hujan. Dalam beberapa tahun terakhir ini pergeseran musim hujan menyebabkan pergeseran musim tanam dan komoditi pangan. Sedangkan banjir dan kekeringan menyebabkan gagal tanam, gagal panen, dan bahkan menyebabkan puso (Ruminta, 2012).

Genangan adalah suatu kondisi stress lingkungan yang tersusun dari perubahan interaksi di dalam sel tanaman yang disebabkan oleh air genangan disekitar tanaman tersebut. Konsentrasi oksigen (O_2), CO_2 , reactive oxygen spesies (ROS)

dan perubahan etilena setelah terjadi genangan dan dapat terjadi dalam berbagai kombinasi, seperti ditentukan oleh tingkat genangan (Perata *et al.*, 2011).

Menurut Tampubolon *et al.* (1989) penurunan penyerapan oksigen ke sistem perakaran tanaman, akan mengakibatkan perubahan respirasi aerobik menjadi anaerobik yang menghasilkan ATP rendah. Penyerapan dan translokasi air dan hara menurun karena penurunan energi yang diperlukan. Pembentukan dan translokasi giberelin dan sitokinin pada akar menurun akibat kerusakan akar.

Aplikasi GA_3 sangat efektif digunakan dalam meningkatkan produksi benih, pemanjangan batang, meningkatkan jumlah malai, mempercepat masa berbunga. Selama musim hujan di tahun 2005 di negara Filipina, mereka menggunakan GA_3 dengan dosis sebesar 150 g/ha. Dengan diaplikasikannya GA_3 tersebut dapat meningkatkan produktivitas tanaman padi di Filipina (Vieira *et al.*, 2002).

Genotipe yang toleran terhadap genangan adalah genotipe yang mempunyai daya hasil yang tinggi pada kondisi tergenang. Untuk memperoleh genotipe kedelai toleran terhadap genangan harus dilakukan berdasarkan karakter penciri khusus yang memiliki hubungan yang erat dengan toleransi yang didasarkan atas stress tolerance index (STI). Salah satu penciri khusus yang boleh digunakan berupa penanda biokimia (Biochemical Markers) (Damanik *et al.*, 2014 ; Komariah, 2008).

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis tertarik melakukan penelitian untuk mengetahui respon pertumbuhan beberapa varietas

kedelai pada keadaan tergenang terhadap pemberian GA₃.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan dengan ketinggian tempat \pm 25 meter di atas permukaan laut, pada bulan Juli 2015 hingga bulan Desember 2015. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kedelai varietas Grobogan, Willis, dan Gepak Kuning, tanah top soil, kompos, GA₃, air, pupuk NPK, insektisida berbahan aktif deltamethrin 25 g/l dan fungisida berbahan aktif mankozeb, aceton 85%, saringan buchner, dan PVP (*Polivinil Piroolidon*), reagen bradford, N₂ cair, MES (*M2-(N-Morpholino) ethanesulfonic acid*), HEPES (*MN-(2-Hydroxyethyl) piperazine-N'-(2-ethanesulfonic acid)*), CaCl (*Kalsium Klorida*), dan NaOH (*Natrium Hidroksida*). Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah polybag, timbangan analitik, penggaris, spektrofotometer, ember plastik, pipet tetes, erlenmeyer, tabung reaksi, tube, micropipet, mortal dan alu, spatula, waterbath, kuvet, dan sentrifius.

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan tiga faktor yaitu : Faktor pertama : Varietas (V) terdiri dari 3 taraf yaitu V1 : Varietas Grobogan, V2 : Varietas Willis, V3 : Varietas Gepak Kuning. Faktor kedua : Genangan (T) terdiri dari 2 taraf yaitu T0 : Kontrol, T1 : Tergenang. Faktor ketiga : Konsentrasi GA₃ (G) terdiri dari 2 taraf yaitu G0 : Kontrol, G1 : 150 ppm. Sehingga diperoleh 12 perlakuan kombinasi terdiri atas 3

ulangan, masing-masing perlakuan kombinasi terdiri atas 4 tanaman.

Pelaksanaan penelitian dimulai dari persiapan rumah kaca dengan membersihkan rumah kaca dari sampah yang ada di areal tersebut. Persiapan media tanam dengan menggunakan topsoil dan kompos dengan perbandingan 2:1 yang diayak terlebih dahulu kemudian dimasukkan ke dalam polybag berukuran 10 kg. Penanaman dengan membuat lubang tanam \pm 2 cm benih dimasukkan satu butir per lubang tanam dibuat dua lubang tanam per polybag. Pemupukan dengan dosis anjuran kebutuhan pupuk kedelai 100 kg urea/ha (0.6 g/polybag), 200 kg TSP/ha (1.2 g/polybag) dan 100 kg KCl/ha (0.6 g/polybag) dilakukan pada awal masa tanam.

Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman yang dilakukan setiap hari pada pagi atau sore hari dengan menggunakan gembor. Penyulaman dilakukan untuk menggantikan tanaman yang mati dengan tanaman cadangan yang masih hidup pada saat tanaman berumur 2 minggu setelah tanam (MST). Penjarangan dilakukan dengan tujuan untuk mengurangi tanaman yang lebih dari satu pada setiap polybag dengan mencabut tanaman tersebut pada saat tanaman berumur 2 minggu setelah tanam (MST). Penyiangan dilakukan sesuai kondisi lapangan dengan tujuan untuk menghindari persaingan hara antara gulma dengan tanaman. Pengendalian hama dilakukan dengan menyemprotkan insektisida berbahan aktif deltamethrin 25 g/l dengan dosis 0.5 cc/liter air, sedangkan pengendalian penyakit dilakukan dengan menyemprotkan

fungisida mankozeb dengan dosis 1 cc/liter air. GA₃ diaplikasikan dengan sistem penyemprotan dengan konsentrasi 150 ppm pada saat tanaman umur 2 minggu setelah tanam (MST). Penggenangan dilakukan setelah tanaman berumur 3 minggu setelah tanam (MST), dilakukan selama 2 hari dengan menggunakan ember plastik, tanaman kedelai beserta media tanam dalam polybag dipindahkan ke ember plastik baik yang kontrol maupun yang tergenang kemudian diisi air hingga polybag terendam untuk yang tergenang. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman 2 MST sampai 5 MST, jumlah daun 2 MST sampai 5 MST, persentase daun menguning, dan analisis enzim peroksidase.

Analisis Enzim Peroksidase

Analisis enzim peroksidase dilakukan dengan prosedur Plant Peroxidase Activity Determination (1994). Perhitungan aktifitas peroksidase dihitung dengan rumus :

$$A_{510} = A_f - A_i$$

A₅₁₀ = unit POD dengan panjang gelombang 510 nm

A_f = pembacaan peroksidase akhir (final)

A_i = pembacaan peroksidase awal (initial)

$$\text{Aktivitas enzim peroksidase} = \frac{\text{Unit POD}}{\text{Protein terlarut}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman 2 MST

Hasil sidik ragam diperoleh bahwa perlakuan varietas yang menunjukkan berbeda nyata sedangkan genangan. GA₃ dan interaksi tidak berbeda nyata.

Tabel 1 menunjukkan bahwa tinggi tanaman 2 – 5 MST pada perlakuan V1 berbeda nyata dengan V2 dan V3. Pada umur tanaman 3 – 5 MST menunjukkan perlakuan G1 berbeda nyata terhadap G0. Perbedaan tinggi tanaman ini dapat terjadi karena adanya pengaruh dari genotipe masing-masing varietas dan lingkungan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Silitonga (2010) yang menyatakan bahwa perbedaan tinggi tanaman terjadi karena pengaruh lingkungan tumbuh tanaman sehingga mengakibatkan terjadinya perubahan dan perbedaan pertumbuhan. Rataan tinggi tanaman 2 MST dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut :

Tabel 1. Rataan tinggi tanaman 2 - 5 MST (cm)

Umur	Perlakuan	Varietas			Rataan
		V1	V2	V3	
2 MST	Genangan				
	T0	41.53	27.14	31.72	33.46
	T1	41.12	27.96	31.92	33.67
	GA ₃				
	G0	40.37	27.28	31.10	32.92
	G1	41.92	27.82	32.53	34.09
	Rataan	41.24a	27.55c	31.82b	
3 MST	Genangan				
	T0	78.00	60.17	67.01	68.39
	T1	80.36	58.28	68.75	69.13
	GA ₃				
	G0	69.48	54.61	53.13	59.07b
	G1	88.88	63.83	82.63	78.45a
	Rataan	79.18a	59.22c	67.88b	
4 MST	Genangan				
	T0	107.45	79.48	84.03	90.32
	T1	107.70	84.89	93.03	95.21
	GA ₃				
	G0	98.02	76.01	76.33	83.45b
	G1	117.13	88.37	100.72	102.07a
	Rataan	107.58a	82.19b	88.53b	
5 MST	Genangan				
	T0	133.08	105.83	104.58	114.50
	T1	137.02	108.23	116.08	120.44
	GA ₃				
	G0	127.84	104.45	101.07	111.12b
	G1	142.25	109.61	119.59	123.82a
	Rataan	135.05a	107.03b	110.33b	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama tidak berbeda signifikan menurut DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$

Jumlah Daun 3 MST

Hasil sidik ragam diperoleh bahwa perlakuan varietas yang menunjukkan berbeda nyata

sedangkan genangan, GA₃, interaksi tidak berbeda nyata. Rataan jumlah daun 3 MST dapat dilihat pada Tabel 2 sebagai berikut :

Tabel 2. Rataan jumlah daun 3 MST (helai)

Genangan	GA ₃	Varietas			Rataan T
		V1	V2	V3	
T0	G0	4.50	4.00	4.67	4.33
	G1	4.33	4.00	4.50	
T1	G0	4.83	3.67	4.83	4.33
	G1	4.33	3.83	4.50	
Rataan		4.50a	3.88b	4.63a	

Keterangan :Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$

Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan V3 (4.63 helai) berbeda nyata terhadap V2 (3.88 helai)

namun tidak berbeda nyata terhadap V1 (4.50 helai).

Jumlah Daun 4 MST

Hasil sidik ragam diperoleh bahwa perlakuan varietas yang menunjukkan berbeda nyata

sedangkan genangan, GA₃, interaksi tidak berbeda nyata. Rataan jumlah daun 4 MST dapat dilihat pada Tabel 3 sebagai berikut :

Tabel 3. Rataan jumlah daun 4 MST (helai)

Genangan	GA ₃	Varietas			Rataan T
		V1	V2	V3	
T0	G0	5.83	5.00	5.83	5.61
	G1	5.67	5.17	6.17	
T1	G0	6.67	5.00	6.00	5.75
	G1	5.83	5.00	6.00	
Rataan		6.00a	5.04b	6.00a	

Keterangan :Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$

Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan V1 (6.00 helai) berbeda nyata terhadap V2 (5.04 helai) namun tidak berbeda nyata terhadap V3 (6.00 helai).

Jumlah Daun 5 MST

Hasil sidik ragam diperoleh bahwa perlakuan varietas yang menunjukkan berbeda nyata sedangkan genangan, GA₃, interaksi tidak berbeda nyata. Rataan jumlah daun 5 MST dapat dilihat pada Tabel 4 sebagai berikut :

Tabel 4. Rataan jumlah daun 5 MST (helai)

Genangan	GA ₃	Varietas			Rataan GA ₃
		V1	V2	V3	
T0	G0	7.00bc	6.17d	8.00a	7.06
	G1	7.00bc	6.67cd	7.83a	7.17
T1	G0	6.67cd	7.00bc	7.67ab	7.11
	G1	8.00a	6.67cd	8.33a	7.67
Rataan		7.17	6.63	7.96	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$

Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan V3 (7.96 helai) berbeda nyata terhadap V3 (7.17 helai) dan V2 (6.63 helai). Pada perlakuan GA₃ menunjukkan bahwa perlakuan G1 (7.67 helai) berbeda nyata terhadap G0 (7.06 helai). Pada interaksi ketiganya menunjukkan bahwa perlakuan V3T1G1 berbeda nyata terhadap V1T0G0, V1T0G1, V1T1G0, V2T0G0, V2T0G1, V2T1G0, dan V2T1G1 namun tidak berbeda nyata terhadap V1T1G1, V3T0G0, V3T0G1, V3T1G0, dan V3T1G1. Hal ini disebabkan karena adanya pengaruh GA₃ yang lebih dominan, meningkatnya kadar auksin pada tanaman kedelai akibat dari GA₃ menginduksi enzim yang melunakkan dinding sel. Enzim tersebut melepaskan asam amino triptofan yang mengakibatkan kadar auksin meningkat yang terdapat pada

titik tumbuh daun. Hal ini sesuai dengan pernyataan Setiawan dan Wayudi (2014) yang menyatakan bahwa adanya pengaruh nyata giberelin terhadap jumlah cabang dan daun diduga berhubungan dengan kerja hormon lain seperti auksin dan sitokinin. Giberelin menginduksi enzim yang melunakkan dinding sel. Enzim tersebut melepaskan asam amino triptofan sehingga kadar auksin meningkat. Kadar auksin tertinggi terdapat dalam titik-titik tumbuh seperti ujung koleoptil, tunas, titik tumbuh daun dan akar.

Persentase Daun Menguning

Hasil sidik ragam diperoleh bahwa perlakuan varietas, genangan, GA₃, dan interaksi menunjukkan berbeda nyata. Rataan persentase daun menguning dapat dilihat pada Tabel 5 sebagai berikut :

Tabel 5. Rataan persentase daun menguning (%)

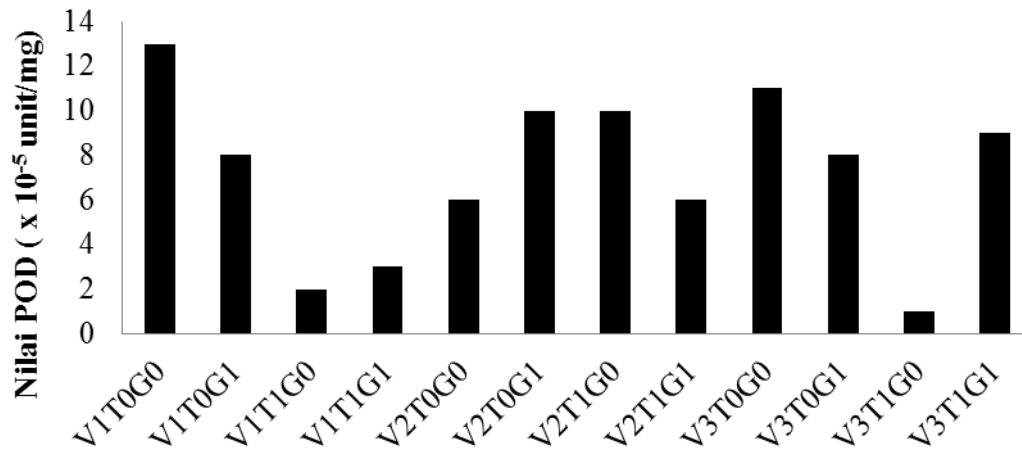
Genangan	GA ₃	Varietas			Rataan
		V1	V2	V3	
T0	G0	0,00b	0,00b	0,00b	0,00
	G1	0,00b	0,00b	0,00b	0,00
T1	G0	10,07a	0,00b	0,00b	3,36
	G1	0,00b	0,00b	0,00b	0,00
Rataan		2,52	0,00	0,00	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$

Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan V1 (10.07%) berbeda nyata terhadap V2 (0%) dan V3 (0%). Pada perlakuan T1G0 (33.36%) berbeda nyata terhadap T0G0, T0G1, dan T1G1.

Analisis Enzim Peroksidase

Rataan analisis enzim peroksidase dapat dilihat dari Gambar 1 sebagai berikut :



Gambar 1. Histogram Enzim Peroksidase

Gambar 1 menunjukkan bahwa enzim peroksidase yang tertinggi terdapat pada perlakuan V1T0G0 (13×10^{-5} unit/mg) sedangkan yang terendah terdapat pada perlakuan V3T1G0 (1×10^{-5} unit/mg). Dilihat secara perlakuan penggenangan enzim peroksidase yang tertinggi terdapat pada perlakuan V2T1G0 (10×10^{-5} unit/mg) dan yang terendah adalah perlakuan V3T1G0 (1×10^{-5} unit/mg). Secara perlakuan pemberian GA₃, enzim peroksidase yang tertinggi terdapat pada perlakuan V2T0G1 (10×10^{-5} unit/mg) dan yang terendah adalah V1T1G1 (3×10^{-5} unit/mg). Hal ini membuktikan bahwa Varietas Willis toleran terhadap genangan, karena nilai POD yang tinggi. Semakin tinggi aktifitas enzim peroksidase maka semakin tahan tanaman atau varietas itu terhadap stress genangan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ali dan Alqurainy

(2016) yang menyatakan bahwa pada tanaman yang toleran terhadap genangan dalam jangka pendek akan terjadi peningkatan aktivitas enzim peroksidase, sedangkan dalam waktu yang berkepanjangan akan menurunkan aktivitas enzim peroksidase.

Pada kondisi tanaman tergenang, adanya perubahan secara morfologis yaitu munculnya akar adventif yang berfungsi untuk menjaga kelangsungan penyediaan air dan mineral serta menggantikan fungsi dari akar utama. Munculnya akar adventif pada tanaman menunjukkan bahwa tanaman tersebut beradaptasi terhadap genangan atau toleran terhadap genangan. Kedelai yang memunculkan akar adventif terdapat pada Varietas Grobogan, Willis dan Gepak Kuning. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ashraf (2012) yang menyatakan bahwa pembentukan

akar adventif berpotensi menggantikan akar utama yang dianggap salah satu respon yang dimunculkan oleh tanaman yang stress genangan air yang menunjukkan tanaman secara morfologi beradaptasi terhadap stress genangan. Dan pernyataan dari Suhartina dalam Trubus (2016) yang menyatakan bahwa pada tanaman kedelai yang toleran genangan akan membentuk akar adventif atau akar bantuan, sementara tanaman kedelai yang tidak toleran tidak muncul akar adventifnya. Akar-akar itu akan muncul di permukaan tanah yang dekat dengan oksigen. Fungsinya untuk mengganti akar-akar yang mati karena tergenang.

SIMPULAN

Varietas berbeda nyata terhadap tinggi tanaman 2, 3, 4, 5 MST dan jumlah daun 3, 4, 5 MST. GA₃ berbeda nyata terhadap tinggi tanaman 3, 4, 5 MST dan jumlah daun 5 MST. Interaksi varietas dengan GA₃ berbeda nyata terhadap tinggi tanaman 3 MST. Interaksi antara varietas, genangan dan GA₃ berbeda nyata terhadap jumlah daun 5 MST. Hasil analisis enzim peroksidase menunjukkan bahwa Willis mampu beradaptasi pada keadaan tergenang.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, A., dan F. Alqurainy. 2016. *Activities of Antioxidant in Plants Under Environmental Stress*. Faculty of Science. King Saud University. Saudi Arabia. Diakses pada tanggal 06 April 2016.
- BPS. 2015. Produksi Kedelai Tahun 2014. Badan Pusat Statistik No. 45/07/ Th. XVI.
- Damanik, R. I. M., P. Marbun, F. E. Sitepu, dan M. Maziah. 2014. Evaluasi Marker Biokimia Terhadap Toleransi Penggenangan beberapa Genotipa Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) di Sumatera Utara. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara.
- Kartasapoetra, A. G. 1988. *Teknologi Budidaya Tanaman Pangan di Daerah Tropik*. Penerbit Bina Aksara Jakarta. Jakarta.
- Komariah, A. 2008. Identifikasi Varietas Kedelai Toleran Terhadap Genangan. Fakultas Pertanian. Universitas Winajaya Mukti. Sumedang.
- Perata, P., W. Armstrong, dan L. A. C. J. Voesenek. 2011. *Plants and Flooding Stress*. New Phytologist Trust.
- Ruminta. 2012. Kajian Kerentanan, Risiko dan Adaptasi Perubahan Iklim Pada Sektor Pertanian di Kabupaten Bandung. Fakultas Pertanian. Universitas Padjajaran. Bandung.
- Setiawan dan A. Wahyudi. 2014. Pengaruh Giberelin Terhadap Pertumbuhan Beberapa Varietas Lada untuk Penyediaan Benih Secara Cepat. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Bogor.

- Silitonga, R. 2010. Pengaruh Pemberian GA₃ Terhadap Beberapa Varietas Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Selama Fase Generatif. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara.
- Suhartina. 2016. *Dalam* Trubus. 2016 Kebun Musang King Indonesia. 557 : 46-47.
- Tampubolon, B., J. Wiroatmodjo, J. S. Baharsjah, dan Soedarsono. 1989. Pengaruh Penggenangan pada Berbagai Fase Pertumbuhan Kedelai (*Glycine max* (L.)Merr) Terhadap Pertumbuhan dan Produksi. Forum Pascasarjana (12):17-25.
- Vieira, A. R., M. D. G. G. C. Vieira, A. C. Fraga, J. A. Oliveira, dan C. D. D. Santos. 2002. *Action Of Gibberellic Acid (GA₃) on Dormancy and Activity of α -Amylase in Rice Seeds.* Revista Brasileira de Sementes. Vol. 24, p.43-4

