

PENGARUH BERBAGAI DOSIS ASAM HUMAT TERHADAP HASIL DUA VARIETAS KEDELAI (*Glycine max* L.)

DOSAGES EFFECT OF DIFFERENT HUMAT ACID ON THE RESULTS OF TWO SOYBEAN VARIETIES (*Glycine max* L.)

Nurul Afifa Lapatoro¹, Toyip^{2*}, Ridwan³

^{1,2,3} Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sintuwu Maroso, Jl. P. Timor No. 1, Poso 94619, Indonesia

*Penulis Korespondensi

Email: toyip@unsimar.ac.id

Masuk : 21-11-2022, Revisi: 20-12-2022, Diterima untuk diterbitkan : 28-12-2022

ABSTRAK

Asam humat adalah hasil ekstraksi berbagai bahan organik yang berperan menurunkan erosi tanah, memperbaiki struktur tanah, meningkatkan KTK tanah dan dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh asam humat terhadap pertumbuhan tanaman dan hasil dua varietas kedelai. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2021 sampai Mei 2022 di Desa Bega Kecamatan Poso Pesisir Kabupaten Poso. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok faktorial dengan 10 kombinasi perlakuan. Faktor pertama adalah varietas, terdiri atas Grobogan dan Dega 1 dan Faktor kedua adalah dosis Asam Humat, terdiri atas 0, 500, 1000, 1500 ppm, dan 2000 ppm. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga dibutuhkan 30 plot percobaan. Pengamatan yang dilakukan meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, panjang akar, bobot kering akar, bobot kering batang, bobot kering daun, jumlah polong hampa, jumlah polong penuh dan bobot 100 butir biji kering. Perlakuan asam humat tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman kedelai. Perbedaan varietas berpengaruh terhadap tinggi tanaman umur 2, 5 dan 8 MST dan tidak berpengaruh terhadap variabel pengamatan lainnya. Tidak terdapat interaksi antara pemberian dosis asam humat dengan varietas kedelai.

Kata Kunci : Pembenh tanah; organik; unggul

ABSTRACT

Humic acid is the result of the extraction of various organic materials which play a role in reducing soil erosion, improving soil structure, increasing soil CEC and increasing plant growth. This study aims to determine the effect of humic acid on plant growth and yield of two soybean varieties. This research was carried out from October 2021 to May 2022 in Bega Village, Poso Pesisir District, Poso Regency. This study used a factorial randomized block design with 10 treatment combinations. The first factor was variety, consisting of Grobogan and Dega 1 and the second factor was the dose of Humic Acid, consisting of 0, 500, 1,000, 1,500 ppm, and 2,000 ppm. Each treatment was repeated 3 times so that 30 experimental plots were needed. Observations made included plant height, number of leaves, number of branches, root length, dry weight of roots, dry weight of stems, dry weight of leaves, number of empty pods, number of full pods and weight of 100 dry seeds. Humic acid treatment did not affect the growth of soybean plants. Differences in varieties affect plant height aged 2, 5 and 8 WAP and do not affect other observational variables. There was no interaction between humic acid doses and soybean varieties.

Keywords: Soil conditioner; organic; superior

Pendahuluan

Bahan organik sangat mempengaruhi kualitas tanah. Hal itu disebabkan bahan organik di dalam tanah mineral mempengaruhi sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Bahan organik dibedakan menjadi dua yaitu bahan yang tidak mengalami modifikasi meliputi sisa-sisa yang masih segar dan komponen yang belum mengalami transformasi yaitu senyawa yang masih berupa sisa-sisa dekomposisi sebelumnya dan bahan yang mengalami transformasi disebut dengan humus, humus adalah zat humat yang bercampur dengan produk sintesis mikroba yang sudah menjadi senyawa stabil, telah menjadi bagian dari tanah, memiliki morfologi dan struktur yang berbeda dengan bahan aslinya. Proses penguraian pembentukan humus disebut humifikasi (Wawan, 2017).

Senyawa organik dalam pupuk organik meliputi senyawa asam humat dan asam fulfat. Asam humat adalah hasil ekstraksi berbagai bahan organik seperti pupuk kandang, kompos jerami, sluge, batubara muda maupun gambut. Diantaranya ditunjukkan dengan adanya gugus aktif asam karboksilat dan quinoid, kemudian asam humat memiliki kemampuan untuk menstimulasi dan mengaktifkan proses biologi dan fisiologi pada organisme hidup dalam tanah, inilah yang menyebabkan asam humat bersifat sebagai *soil conditioner* (pembenah tanah) (Wanti, 2022).

Asam humat berfungsi sebagai pelarut mineral dalam tanah, meningkatkan serapan hara, memperbaiki pertumbuhan dan kesuburan tanaman serta menjaga kesehatan dan kualitas tanaman (Karti dkk, 2018). Asam humat juga dapat meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) dalam tanah memperbaiki aerasi tanah, permeabilitas dan kapasitas retensi air (Pangaribuan dan Ariani, 2016). Beberapa peneliti telah menunjukkan bahwa pemberian asam humat pada daun dapat meningkatkan pertumbuhan, penyerapan hara, serta produksi pada berbagai tanaman, termasuk tomat (Sarno et al., 2015), kacang tanah (Indra et al., 2019) kangkung (Hanum, 2014), bayam (Lestari, 2021) dan tomat (Victolika & Ginting, 2014). Pemberian asam humat melalui daun dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah cabang dan daun per

tanaman, jumlah polong per tanaman, serta bobot 100 biji kacang faba (El-Ghamry et al., 2009).

Varietas unggul merupakan komponen teknologi yang paling cepat diadopsi oleh petani. Karena mudah, murah dan kompatibel dengan teknologi lain. Dengan penggunaan varietas unggul, berarti sebagian masalah produksi seperti kemasaman, kahat atau ketidak seimbangan hara, serta cekaman hama atau penyakit telah atau lebih mudah untuk diatasi (Suhartina, 2005). Selain faktor lingkungan, pertumbuhan tanaman juga dipengaruhi oleh faktor-faktor yang ada di dalam varietas itu sendiri.

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh asam humat terhadap pertumbuhan tanaman dan hasil dua varietas kedelai.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Bega, Kecamatan Poso Pesisir, Kabupaten Poso dan dilakukan pada bulan Oktober 2021 - Mei 2022. Varietas kedelai yang digunakan adalah varietas Grobogan dan Dega 1 dan Asam humat. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode rancangan acak kelompok faktorial yang terdiri dari 2 faktor yaitu faktor pertama adalah V1 : varietas Grobogan dan V2 : varietas Dega 1. Faktor kedua adalah dosis asam humat (AH) terdiri dari AH1 : Dosis 0 ppm, AH2 : Dosis 500 ppm, AH3 : Dosis 1000 ppm, AH4 : Dosis 1500 ppm dan AH5 : Dosis 2000 ppm. Masing – masing kombinasi perlakuan di ulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat 30 unit percobaan.

Pengolahan lahan penelitian dilakukan 2 minggu sebelum penanaman dengan cara membersihkan gulma dan pembajakan. Kemudian membuat bedengan dengan ukuran 2,00 m x 1,50 m, jarak tanam 40,00 cm x 12,50 cm dengan 2 benih per lubang tanam. Aplikasi asam humat diberikan melalui semprot pada daun tanaman kedelai sesuai dosis perlakuan pada umur 2, 3, 4 dan 5 MST. Variabel pengamatan adalah jumlah daun trifoliolate, tinggi tanaman, jumlah cabang, panjang akar, bobot kering akar, bobot kering batang,

bobot kering daun, jumlah polong isi penuh, jumlah polong hampa, bobot 100 butir biji kering dan produksi. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis sidik ragam RAK faktorial dan perlakuan yang berpengaruh nyata atau sangat nyata maka dilakukan pengujian lanjut dengan menggunakan DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) pada taraf 5%.

Hasil Dan Pembahasan

Tabel 1. Rata-rata Tinggi Tanaman Kedelai Pada Umur 2, 4, 5, 7 dan 8 mst dengan Pemberian Dosis Asam Humat

Perlakuan		Tinggi tanaman (cm) minggu ke				
Varietas	Asam humat (ppm)	2	4	5	7	8
Grobogan	0	17,33	34,67	42,17	46,50	50,90
	500	18,66	30,67	39,00	47,27	52,42
	1000	18,33	36,33	39,33	46,56	52,01
	1500	20,00	35,67	42,50	48,60	52,87
	2000	20,66	34,00	37,33	45,43	51,70
Dega 1	0	16,00	30,00	39,83	47,90	52,30
	500	17,66	31,00	39,50	47,05	52,78
	1000	16,66	30,00	47,33	48,68	53,69
	1500	17,66	32,33	43,33	49,10	54,21
	2000	15,00	34,33	45,80	49,21	54,12
Asam Humat (ppm)						
	0	19,30	30,20	40,85	47,85	52,85
	500	19,70	30,90	40,75	47,75	53,01
	1000	18,80	30,60	43,10	48,90	53,80
	1500	19,90	31,70	41,90	51,10	54,10
	2000	18,60	31,90	45,35	52,35	53,20
	Grobogan	19,45a	33,67	40,69b	47,43	51,33b
	Dega 1	16,80b	31,50	43,96a	49,32	53,78a

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh notasi yang tidak sama berbeda nyata pada taraf uji DMRT

Rata-rata tinggi tanaman kedelai pada tabel 1 menunjukkan bahwa perbedaan varietas memiliki tinggi yang berbeda dan varietas grobogan memiliki tinggi tertinggi pada umur 2 mst. Selanjutnya pada umur 5 dan 8 mst varietas Dega 1 memiliki tinggi tertinggi dibanding vareitas Grobogan. Perbedaan karakter yang dimiliki oleh kedua varietas ini disebabkan oleh berbedanya susunan genetik pada masing-masing varietas sehingga menunjukkan respon yang berbeda terhadap lingkungan dan faktor produksi (Herawati et al., 2018).

Suatu tanaman ditentukan oleh faktor genetik yang meliputi tahan terhadap hama dan patogen serta kekeringan dan sifat tanaman hibrid (Soverda et al., 2010). Faktor lingkungan meliputi suhu,

Tinggi Tanaman

Aplikasi dosis asam humat tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi kedua varietas tanaman kedelai pada semua umur pengamatan. Akan tetapi perbedaan varietas kedelai berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 2, 5 dan 8 MST, dan tidak berpengaruh terhadap tinggi tanaman kedelai pada umur 4 dan 7 MST.

ketersediaan air, cahaya matahari, struktur dan komposisi tanah, reaksi tanah dan mikroorganisme. Tanaman akan beradaptasi sehingga mengalami perubahan fisiologis dan morfologis ke arah yang sesuai dengan lingkungan barunya. Varietas tanaman yang berbeda menunjukkan pertumbuhan dan hasil yang berbeda meskipun ditanam pada kondisi lingkungan yang sama (Muzaiyanah & Anggoro, 2016). Pada bulan Maret curah hujan tercatat sangat tinggi yaitu 373,00 mm pada bulan April curah hujan menurun sampai 189,50 mm dan pada bulan Mei curah hujan tercatat kembali tinggi yaitu 287,40 mm. Dalam hal ini, kriteria curah hujan di Kabupaten Poso termasuk dalam Bulan basah yaitu lebih dari 200,00 mm (Winarno et al., 2019) Curah hujan yang mengalami fluktuasi akan

berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman (Suciantini, 2015).

Pemberian dosis asam humat menunjukkan berbeda tidak nyata terhadap kedua varietas kedelai diduga karena asam humat merupakan bahan organik yang berfungsi untuk memperbaiki sifat-sifat pada tanah bukan pada tanaman. Bahan organik memiliki peranan penting di dalam tanah terutama dalam hal memperbaiki struktur tanah, menaikkan daya serap tanah terhadap air, menaikkan kondisi dalam tanah, dan sebagai sumber zat makanan bagi tanaman (Hanum, 2014; Susanto & Sundari, 2010). Hal ini berbeda pemberian asam humat pada tomat dapat

meningkatkan jumlah daun, indeks kehijauan daun, dan bobot buah per tanaman (Victolika & Ginting, 2014) dan meningkatkan berat pipilan kering dan berat brangkasan kering jagung dengan dosis terbaik 10 kg/ha (Rostaman & Kasno, 2018).

Jumlah Daun

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa aplikasi asam humat tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun kedua varietas kedelai pada semua waktu pengamatan.

Tabel 2. Rata-rata Jumlah Daun Umur 2, 4, 5, 7 dan 8 mst dengan Pemberian Dosis Asam Humat

Perlakuan		Jumlah daun (helai) minggu ke				
Varietas	Asam humat (ppm)	2	4	5	7	8
Grobogan	0	3,67	5,00	7,30	9,00	12,50
	500	3,67	6,33	8,00	9,50	13,50
	1000	3,67	7,00	8,50	10,00	14,00
	1500	4,00	7,20	9,30	10,00	14,30
	2000	3,67	7,00	8,00	10,00	14,45
Dega 1	0	4,00	6,00	7,80	9,00	13,20
	500	4,00	6,00	8,00	10,60	14,60
	1000	3,33	7,00	8,00	10,70	14,80
	1500	3,33	7,40	8,60	10,50	14,50
	2000	3,67	7,00	8,00	10,50	14,20
Asam Humat (ppm)						
	0	3,70	6,00	8,50	9,00	12,60
	500	4,70	6,00	8,00	9,00	13,40
	1000	4,70	7,80	9,50	10,30	14,30
	1500	4,50	7,60	9,60	10,00	14,20
	2000	4,00	7,60	9,00	10,00	14,00
Grobogan		3,60	6,60	8,80	10,00	13,70
Dega 1		3,50	6,30	8,20	10,50	14,60

Rata-rata jumlah daun kedelai pada tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian asam humat melalui semprot tidak berpengaruh terhadap jumlah duan kedelai. Perbedaan susunan genetik merupakan salah satu faktor penyebab keragaman penampilan tanaman (Gabesius dkk, 2012). Meskipun secara genotip varietas lain mempunyai potensi yang baik, akan tetapi karena masih dalam tahap beradaptasi produksinya lebih rendah daripada yang seharusnya (Sahetapy dkk, 2017). Hal ini diduga karena kelembapan udara terlalu tinggi sehingga menyebabkan laju transpirasi dan

penyerapan air menurun. Pertumbuhan daun tidak hanya tergantung pada kegiatan sintesis yang dihasilkan dari proses biokimia tetapi juga pada proses fisik dari pembesaran sel (Winarno dkk, 2019).

Jumlah Cabang

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa aplikasi asam humat tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang kedua varietas kedelai pada semua waktu pengamatan.

Tabel 3. Rata-rata Jumlah Cabang Umur 4, 5, 7 dan 8 mst dengan Pemberian Dosis Asam Humat

Varietas	Perlakuan Asam humat (ppm)	minggu ke			
		4	5	7	8
Grobogan	0	1,00	2,00	2,33	3,33
	500	2,00	2,33	2,67	3,33
	1000	3,00	3,00	3,33	3,67
	1500	3,00	3,00	4,00	4,33
	2000	2,00	2,60	3,00	3,33
Dega 1	0	1,67	1,67	2,33	3,33
	500	2,33	3,00	3,67	3,67
	1000	2,00	3,00	3,00	3,67
	1500	2,67	3,00	3,00	4,00
	2000	2,00	3,00	3,00	3,00
Asam Humat (ppm)					
	0	2,00	2,67	3,00	3,10
	500	2,00	2,67	3,00	3,10
	1000	2,00	3,33	3,33	3,60
	1500	3,00	3,67	3,67	4,00
	2000	1,00	2,00	3,00	3,33
Grobogan		1,67	2,58	3,06	3,53
Dega 1		2,50	2,75	3,00	4,59

Rata-rata jumlah daun kedelai pada tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian asam humat melalui semprot tidak berpengaruh terhadap jumlah cabang kedelai. Penggunaan varietas unggul yang mempunyai adaptasi tinggi pada pola tanam dan kondisi setempat merupakan faktor penting, karena hasil yang tinggi ditentukan oleh kombinasi suatu varietas terhadap kondisi lingkungan. Kualitas benih sangat menentukan keberhasilan usaha tani kedelai (Morinda, 2013). Jumlah cabang dan tinggi tanaman dipengaruhi oleh intensitas cahaya yang diterima tanaman (Sundari dan Purwantoro, 2014).

Hal tersebut berkaitan erat dengan fotosintesis (Susanto dan Sundari, 2010). Penerapan berbagai jenis bahan organik pada tanaman kedelai hitam menunjukkan bahwa berbagai jenis bahan organik mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai dengan cara yang berbeda (Ralle dan Subaedah, 2020).

Panjang Akar, Bobot Kering Akar, Batang dan Daun

Aplikasi berbagai dosis asam humat berpengaruh tidak nyata terhadap panjang akar dan bobot kering akar, batang dan daun.

Tabel 4. Rata-rata Panjang Akar dan Bobot Kering Akar Tanaman Kedelai

Varietas	Perlakuan Asam humat (ppm)	Panjang Akar	Bobot Kering Akar	Bobot Kering Batang	Bobot Kering Daun
	500	21,00	2,01	4,92	6,10
	1000	23,70	2,67	5,05	6,54
	1500	21,93	2,59	5,74	7,66
	2000	21,70	1,97	5,31	7,50
Dega 1	0	20,07	1,51	5,81	6,30
	500	21,77	2,51	6,39	6,50
	1000	23,03	2,04	6,65	6,70
	1500	22,50	2,25	6,70	7,95
	2000	22,33	3,02	6,60	7,60
Asam Humat (ppm)					
	0	20,05	1,39	4,07	6,10
	500	20,15	1,50	4,58	6,63

1000	20,67	1,98	4,91	6,85
1500	21,86	1,36	5,05	6,93
2000	20,10	1,59	4,54	7,06
Grobogan	21,80	2,20	5,18	6,70
Dega 1	21,94	2,26	6,43	7,21

Produksi

Aplikasi berbagai dosis asam humat berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah

polong hampa, jumlah polong isi, bobot 100 biji dan produksi.

Tabel 5. Rata-rata Jumlah Polong Hampa Jumlah Polong Isi, Bobot 100 Biji dan Produksi Tanaman Kedelai

Varietas	Perlakuan	Jumlah Polong Hampa	Jumlah Polong Isi	Bobot 100 biji	Produksi
	Asam humat (ppm)				
Grobogan	0	6,67	42,30	16,10	1,98
	500	6,33	43,20	16,80	2,30
	1000	5,67	43,80	17,20	2,41
	1500	5,68	44,10	17,30	2,53
	2000	4,33	43,78	17,00	2,38
Dega 1	0	5,75	40,56	20,20	2,69
	500	5,06	40,80	20,51	2,76
	1000	4,80	41,20	21,34	2,94
	1500	4,58	42,10	21,40	3,03
	2000	4,50	41,00	21,10	2,88
Asam Humat (ppm)					
	0	6,30	30,55	19,40	1,74
	500	6,08	30,60	19,70	1,78
	1000	5,60	31,05	19,80	1,83
	1500	5,40	31,62	20,12	1,92
	2000	5,60	30,60	20,06	1,83
Grobogan		5,73	43,22	16,89	2,32
Dega 1		4,93	43,71	20,92	3,09

Dari data hasil rata-rata jumlah polong hampa pada tabel 5 menunjukkan bahwa kedelai varietas grobogan berbeda nyata terhadap varietas dega 1 dan pemberian dosis asam humat berbeda tidak nyata terhadap kedua varietas tersebut. Hal ini diduga karena pengaruh lingkungan yaitu curah hujan tinggi dan tidak merata pada saat fase pembentukan polong sehingga merusak fase pembentukan polong yang berakibat pada polong yang terbentuk sedikit dan hasil menjadi rendah (Endriani et al., 2018; Muzaiyanah & Anggoro, 2016; Pujiwati et al., 2016). Selain itu, hasil asimilasi fotosintesis lebih banyak digunakan untuk pertumbuhan vegetatif dari pada ditranslokasikan ke biji, sehingga dapat diasumsikan tanaman kedelai yang terlalu tinggi atau terus terjadi penambahan tinggi apalagi setelah memasuki fase generatif, akan memiliki bobot biji per tanaman yang lebih rendah (Muzaiyanah dan Anggoro,

2016). Bahwa tinggi tanaman berkorelasi negatif dengan hasil per tanaman yang menurunkan bobot biji/tanaman (Wirnas dkk, 2006). Bobot biji yang tinggi menunjukkan daya adaptasi yang tinggi terhadap cuaca ekstrim dan kesuburan tanah, sedangkan bobot biji yang rendah menunjukkan daya adaptasi tanaman semakin rendah terhadap cuaca ekstrim dan kesuburan tanah (Soverda, Nerty; Tiur, Hermawati: Bobby, 2010; Susanto & Sundari, 2010).

Kesimpulan

Perlakuan asam humat tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman kedelai. Perbedaan varietas berpengaruh terhadap tinggi tanaman umur 2, 5 dan 8 MST dan tidak berpengaruh terhadap variabel pengamatan lainnya. Tidak terdapat interaksi antara pemberian dosis asam humat dengan varietas kedelai.

Daftar Pustaka

- Arifin, Z., Gunawan, C. I., & Sasmito, C. (2018). *Dasar implementasi dalam teknik budidaya kedelai dengan pendekatan metode praktis*.
- El-Ghamry, A. M., Abd El-Hai, K. M., & Ghoneem, K. M. (2009). Amino and humic acids promote growth, yield and disease resistance of faba bean cultivated in clayey soil. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 3(2), 731–739.
- Endriani, Ghulamahdi, M., & Sulistyono, D. E. (2018). Pertumbuhan dan Hasil Kedelai di Lahan Rawa Lebak dengan Aplikasi Pupuk Hayati dan Kimia. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 45(3), 263. <https://doi.org/10.24831/jai.v45i3.14488>
- Gabesius, Y., Siregar, L., & Husni, Y. (2012). Respon Pertumbuhan Dan Produksi Beberapa Varietas Kedelai (Glycine Max (L.) Merrill) Terhadap Pemberian Pupuk Bokashi. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 1(1), 94115.
- Hanum, C. (2014). Pertumbuhan, Hasil, dan Mutu Biji Kedelai dengan Pemberian Pupuk Organik dan Fosfor. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 41(3), 209–214. <http://journal.ipb.ac.id/index.php/jurnalagreronomi/article/view/8098>
- Herawati, N., Ghulamahdi, M., & Sulistyono, D. E. (2018). Pertumbuhan dan Hasil Tiga Varietas Kedelai dengan Berbagai Interval Pemberian Air Irigasi di Lahan Sawah Beriklim Kering. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 46(1), 57. <https://doi.org/10.24831/jai.v46i1.12070>
- Indra, B. B., P. B., Tri Purnamasari, R., & Sri H., P. (2019). Pengaruh Dosis Asam Humat Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogea* L.). *Agrosaintifika: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 2(1), 98–102.
- Karti, P. D. M. H., Prihantoro, I., & Setiana, M. A. (2018). Evaluation of arbuscular mycorrhizal fungi inoculum on production and nutrient content of *Pennisetum purpureum*. *Tropical Animal Science Journal*, 41(2), 114–120. <https://doi.org/10.5398/tasj.2018.41.2.114>
- Lestari, R. (2021). Pengaruh Penambahan Asam Humat pada Pupuk Cair Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) terhadap Tanaman Bayam. *Cakra Kimia*, 9(1), 42–49.
- Muzaiyanah, S., & Anggoro, W. (2016). Hubungan Beberapa Karakter Agronomi terhadap Hasil Kedelai Toleran Kekeringan. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang Dan Umbi 2016*, 235–242.
- Pangaribuan, L. H., W., & Ariani, E. (2016). Pengaruh Asam Humat Dan Abu Tkks Pada Medium Sub Soil Ultisol Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Di Main Nursery. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau*, 3(2), 1–13.
- Pujiwati, H., Ghulamahdi, M., Yahya, S., Aziz, S. A., & Haridjaja, O. (2016). Produktivitas tiga genotipe kedelai dengan air berbeda dan kedalaman muka air pada berbagai kondisi tanah di pasang surut. *J. Agron Indonesia*, 44(3), 248–254.
- Ralle, A., & Subaedah, S. (2020). Respon Kedelai Hitam terhadap Berbagai Jenis Pupuk Organik. *Agrotechnology Research Journal*, 4(1), 54–58. <https://doi.org/10.20961/agrotechresj.v4i1.36430>
- Rostaman, T., & Kasno, A. (2018). Pengaruh Aplikasi Asam Humat Terhadap Peningkatan Produktivitas Hasil Jagung Pada Tanah Inceptisol. *Prosiding Konser Karya Ilmiah Tingkat Nasional*, 127–134.
- Sarno, S., Saputra, A., Rugayah, R., & Pulung, M. A. (2015). Pengaruh pemberian asam humat (berasal dari batubara muda) melalui daun dan pupuk p terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill). *Jurnal Agrotek Tropika*, 3(2), 192–198. <https://doi.org/10.23960/jat.v3i2.1994>
- Soverda, Nerty; Tiur, Hermawati; Bobby, H. (2010). Respon Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) MERILL) Terhadap Pemberian Berbagai Konsentrasi Pupuk Hayati. In *Agronomi* (Vol. 13,

Issue 1, pp. 1–13).

- SUCIANTINI, S. (2015). *Interaksi iklim (curah hujan) terhadap produksi tanaman pangan di Kabupaten Pacitan*. 1(April), 358–365. <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m010232>
- Suhartina. (2005). *Deskripsi Varietas Unggul kacang tanah kacang hijau kacang tunggak kacang gude ubikayu ubijalar*.
- Sundari, T., & Purwanto, P. (2014). Kesesuaian Genotipe Kedelai untuk Tanaman Sela di Bawah Tegakan Pohon Karet. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 33(1), 44. <https://doi.org/10.21082/jpntp.v33n1.2014.p44-53>
- Susanto, G., & Sundari, T. (2010). Pengujian 15 Genotipe Kedelai Pada Kondisi Intensitas Cahaya 50% Dan Penilaian Karakter Tanaman Berdasarkan Fenotipnya. *Indonesian Journal of Biology*, 6(3), 459–471.
- Victolika, H., & Ginting, Y. C. (2014). *Pertumbuhan dan produksi tanaman tomat (Lycopersicum esculentum Mill)*. 2(2), 297–301.
- Wanti. (2022). Asam Humat Sebagai Amelioran Dan Pupuk. In *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents* (Vol. 7, Issue 2).
- Wawan. (2017). Pengelolaan Bahan Organik. *Buku Ajar*, 1–130.
- Winarno, G. D., Harianto, S. P., & Santoso, R. (2019). Klimatologi Pertanian. In *Pusaka Media*.
- Wirnas, D., Widodo, I., & Sopandie, D. (2006). Pemilihan Karakter Agronomi untuk Menyusun Indeks Seleksi pada 11 Populasi Kedelai Generasi F6. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 34(1), 19–24.