

## Status ketersediaan fosfor dan penyerapannya oleh kedelai (*Glycine max* L. Merrill) akibat pemberian amelioran pada ultisol warmare

Ishak Musa'ad\*, Alce Ilona Noya, Marce Naa, Aplena Ellen Bless

Fakultas Pertanian Universitas Papua  
Jl. Gunung Salju Amban, Manokwari – Papua Barat  
\*ishakmusaad16@gmail.com

---

**ABSTRACT:** The aim of this study was to determine the interaction between ameliorant and varieties on soybean growth and P nutrient uptake in Ultisol soil at Warmare. This research was conducted using a randomized block design (RAK) in two factors, namely ameliorant (A) of manure as the main factor consisting of 3 levels including: A<sub>0</sub> (without ameliorant), A<sub>1</sub> (chicken manure) and A<sub>2</sub> (goat manure). Soybean varieties (V) as the second factor included: V<sub>1</sub> (Anjasmoro) and V<sub>2</sub> (Wilis). The results showed that the interaction between ameliorant and variety significantly affected plant height at 5 week, number of trifoliolate leaves at 3 week, number of branches and nutrient uptake of P. Giving goat manure ameliorant to Anjasmoro variety produced the highest plant (48.42 cm) at 5 week. The application of chicken manure and goat manure to the Anjasmoro variety produced the highest number of trifoliolate leaves (5.00 pieces) at 3 week. In the variable number of branches, the Wilis variety which was given goat manure obtained the highest number of branches (5.66 branches). The highest nutrient uptake of P (9.77 g) was found in the Anjasmoro variety which was given chicken manure.

**Keywords:** kedelai, fosfor, amelioran, ultisol

---

### PENDAHULUAN

Kebutuhan kedelai di Indonesia rata-rata mencapai 2,5 juta ton biji kering per tahun. Sedangkan produksi kedelai dalam negeri lima tahun terakhir hanya mencukupi kebutuhan sekitar 43% dari rata-rata produksi sebesar 982,47 ribu ton biji kering. Keterbatasan produksi kedelai dalam negeri menyebabkan sisa kebutuhan kedelai harus diatasi dengan cara impor (Balitkabi, 2018). Pemanfaatan lahan masam merupakan salah satu peluang untuk memenuhi kebutuhan kedelai. Harsono (2008), mengatakan bahwa lahan masam mampu memberikan kontribusi terhadap produksi kedelai. Luas lahan masam di Papua Barat diperkirakan mencapai 820,000 ha yang mempunyai potensi untuk budidaya kedelai akan tetapi lahan seperti ini memiliki keterbatasan terhadap tingkat kesuburan diantaranya tanah bereaksi masam, kandungan unsur

hara dan bahan organik rendah (Tata *et al.*, 2016).

Ameliorasi adalah salah satu cara untuk meningkatkan ketersediaan Fosfor dan penyerapannya oleh tanaman pada tanah mineral masam. Respon tanaman terhadap status Fosfor sangat berpengaruh oleh faktor lingkungannya, jenis tanaman dan varietas yang digunakan. Berdasarkan uraian di atas maka penelitian ini bertujuan untuk memperoleh varietas kedelai yang memiliki serapan hara P terbaik dan amelioran terbaik untuk meningkatkan serapan P dan pertumbuhan kedelai. Provinsi Papua Barat adalah salah satu provinsi yang memiliki lahan masam cukup luas yang didominasi oleh jenis tanah Ultisol. Ultisol merupakan tanah masam yang berpotensi untuk pengembangan komoditas kedelai, karena terdapat beberapa varietas yang toleran. Namun tanah seperti ini memiliki produktivitas

lahan yang rendah, karena kendala kelarutan Al dan Fe serta kandungan unsur hara Fosfor rendah. Wahyuningsih *et al.*, (2016), mengatakan bahwa tanah Ultisol memiliki kejenuhan Al dan Fe tinggi sehingga menjerap Fosfat, akibatnya ketersediaan Fosfor bagi tanaman menjadi rendah. Salah satu upaya yang dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan pemberian amelioran. Menurut Sudaryono (2009), penggunaan amelioran dapat meningkatkan bahan organik tanah, mengikat senyawa Al dan Fe agar tidak meracuni tanaman dan mengurangi fiksasi P sehingga menjadi tersedia. Di samping itu amelioran dapat menyumbang nutrisi hara makro dan mikro yang langsung tersedia bagi tanaman. Siti *et al.*, (2019), melaporkan bahwa pemberian amelioran berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, umur berbunga lebih cepat dibandingkan kontrol dan jumlah polong serta bobot polong kedelai. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui interaksi antara varietas kedelai dengan amelioran kotoran ayam dan kambing terhadap serapan hara P pada tanah Ultisol, sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan kedelai.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui interaksi antara amelioran dengan varietas kedelai terhadap pertumbuhan kedelai pada Ultisol Warmare serta mengetahui interaksi antara amelioran dengan varietas kedelai terhadap serapan hara P pada Ultisol Warmare.

## BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain tanah Ultisol asal Warmare Kabupaten Manokwari, benih kedelai (Varietas Anjasmoro dan Varietas Wilis), amelioran kotoran ayam asal peternakan ayam SP 2 Distrik Prafi Kabupaten Manokwari, amelioran kotoran kambing asal peternakan kambing Kampung Wasegi Indah Distrik Prafi Kabupaten Manokwari dan Furadan 3G. Alat yang digunakan antara lain sekop,

cangkul, karung, polybag berkapasitas 10 kg, timbangan kapasitas 10 kg, kertas label, amplop, kamera, alat tulis menulis dan mistar.

Desain penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) berfaktor. Faktor pertama adalah amelioran (A) terdiri dari tiga taraf meliputi : tanpa amelioran (A<sub>0</sub>), amelioran kotoran ayam (A<sub>1</sub>) dan amelioran kotoran kambing (A<sub>2</sub>). Faktor kedua adalah varietas (V) terdiri atas dua taraf meliputi : Anjasmoro (V<sub>1</sub>) dan Wilis (V<sub>2</sub>).

Parameter pengamatan terdiri atas : tinggi tanaman, jumlah daun trifoliat, jumlah cabang, jumlah buku produktif, jumlah polong isi, jumlah polong hampa, jumlah polong total, analisis tanah, analisis kadar hara (P) tanaman dan serapan hara P. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) dan apabila perlakuan yang diberikan berpengaruh nyata dilanjutkan dengan menggunakan uji Tuckey pada taraf kepercayaan 95%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Tanah

Hasil analisis tanah awal Ultisol Warmare yang disajikan pada Tabel 1. menunjukkan tekstur tanah liat berdebu dengan komponen fraksi pasir (2,00 %), debu (50,44 %), dan liat (47,56 %). Reaksi tanah (pH H<sub>2</sub>O) tergolong agak masam dengan nilai 5,63 dan reaksi tanah (pH KCl) dengan nilai 5,04. Kadar C-organik sangat rendah (0,27 %), N-total sedang (0,26 %) dan kandungan P-tersedia sangat rendah (2,77 ppm). Susunan kation basa tertukar Ca-dd sangat rendah (1,45 cmol (+)/kg), Mg-dd rendah (0,69 cmol (+)/kg), K-dd rendah (0,1 cmol (+) /kg) dan Na-dd sangat rendah (0,08 cmol (+)/kg). Nilai kapasitas tukar kation (KTK) rendah dengan nilai 7,41 cmol (+)/kg, kejenuhan basa rendah dengan nilai 31,28 %. Kemasaman potensial Al sedang (6,27 cmol (+)/kg) dan H (0,75 cmol (+)/kg).

Berdasarkan data pada Tabel 1. terlihat beberapa indikator ketidaksuburan diantaranya ketersediaan hara P sangat rendah. Dengan demikian perlu satuan masukan untuk mendukung pertumbuhan kedelai, antara lain dengan penambahan amelioran. Harmida (2010), mengatakan bahwa amelioran dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman sehingga pertumbuhan dan produksi tanaman meningkat.

Hasil analisis amelioran menunjukkan kotoran ayam dan kotoran kambing yang digunakan memiliki

kandungan unsur hara yang cukup tersedia untuk mendukung pertumbuhan kedelai. Penambahan amelioran asal kotoran ayam dan kotoran kambing diharapkan dapat menyediakan unsur hara terutama unsur P yang tidak tersedia menjadi tersedia kembali dalam tanah serta dapat memperbaiki sifat tanah. Hasil penelitian Purba *et al.*, (2017), menunjukkan bahwa pemberian amelioran kotoran ayam berpengaruh nyata meningkatkan pH tanah, C-organik dan P-tersedia. Selain itu dapat menyediakan unsur hara makro seperti N, P dan K.

Tabel 1. Sifat tanah awal

Sifat-sifat Tanah	Nilai	Kriteria
Tekstur :		
Pasir (%)	2,00	Liat berdebu
Debu (%)	50,44	
Liat (%)	47,56	
pH :		
H <sub>2</sub> O (1:5)	5,63	Agak masam
KCL (1:5)	5,04	
C-Organik Walkley & Black (%)	0,27	Sangat rendah
P-Bray-1 (ppm)	2,77	Sangat rendah
N-total Kjeldahl (%)	0,26	Sedang
Al (c/mol (+)/kg)	6,27	Sedang
H (c/mol (+)/kg)	0,75	
Susunan Kation:		
Ca-dd (c/mol (+)/kg)	1,45	Sangat rendah
Mg-dd (c/mol (+)/kg)	0,69	Rendah
K-dd (c/mol (+)/kg)	0,10	Rendah
Na-dd (c/mol (+)/kg)	0,08	Sangat rendah
KTK (c/mol (+)/kg)	7,41	Rendah
Kejenuhan basa (%)	31,28	Rendah

Sumber : Laboratorium Ilmu Tanah Sumberdaya Lahan Departemen Fakultas Pertanian IPB (2019). Kriteria penilaian menurut Balai Penelitian Tanah (2009).

### Komponen Pertumbuhan Tanaman Kedelai

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi antar kombinasi perlakuan amelioran dengan varietas tidak berpengaruh nyata terhadap komponen variabel, kecuali variabel tinggi tanaman umur 5 MST dan jumlah daun trifoliat

umur 3 MST. Faktor tunggal amelioran berpengaruh sangat nyata terhadap semua variabel komponen pertumbuhan, sedangkan faktor tunggal varietas tidak berpengaruh nyata terhadap variabel pengamatan, kecuali pada variabel tinggi tanaman umur 3 dan 5 MST berpengaruh sangat nyata dan nyata pada umur 7 MST (Tabel 2).

Tabel 2. Rekapitulasi anova komponen pertumbuhan tanaman varietas kedelai pada amelioran

Komponen variabel	Faktor		
	Amelioran (A)	Varietas (V)	Interaksi A * V
Tinggi tanaman (cm)			
3 mst	**	**	ns
5 mst	**	**	*
7 mst	**	*	ns
9 mst	**	ns	ns
11 mst	**	ns	ns
Jumlah daun trifoliat (helai)			
3 mst	**	ns	*
5 mst	**	ns	ns
7 mst	**	ns	ns
9 mst	**	ns	ns
11 mst	**	ns	ns

Keterangan : A = Amelioran, V = Varietas, ns = tidak berpengaruh nyata, \* berpengaruh nyata, dan \*\* berpengaruh sangat nyata

### Tinggi Tanaman

Tabel 3 menunjukkan Varietas Anjasmoro yang diberi amelioran kotoran kambing menghasilkan tanaman tertinggi pada umur 5 MST (48,42 cm), demikian juga bila varietas ini diberi amelioran kotoran ayam (41,67 cm) respon berbeda apabila tidak diberi amelioran yang menyebabkan tinggi tanaman hanya mencapai (26,42 cm). Pola ini juga ditunjukkan oleh Varietas Wilis yang diberi amelioran kotoran kambing menghasilkan tanaman tertinggi (34,33 cm), demikian

juga bila varietas tersebut diberi amelioran kotoran ayam (32,92 cm) respon berbeda juga ditunjukkan oleh Varietas Wilis apabila tidak diberi amelioran yang menyebabkan tinggi tanaman hanya mencapai (21,83 cm). Respon antara kedua varietas berbeda karena faktor genetik dari masing-masing varietas. Gumilar *et al.*, (2013) menyatakan bahwa adanya perbedaan genetik sehingga menunjukkan keragaman penampilan dari setiap varietas karena memiliki ciri dan sifat khusus yang berbeda antar varietas.

Tabel 3. Pengaruh faktor amelioran dan varietas terhadap tinggi tanaman

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)				
	3 MST	5 MST	7 MST	9 MST	11 MST
Amelioran					
A0	15,84b	24,57b	33,33b	35,46b	35,80b
A1	18,09a	37,35a	54,00a	62,42a	63,26a
A2	19,62a	41,56a	58,61a	64,79a	65,77a
Varietas					
V1	20,11a	38,83a	52,53a	54,42	55,11
V2	14,77b	29,69b	45,36b	52,94	53,71
Interaksi A * V					
A0V1	17,20	26,42 cd	34,92	35,58	36,00
A0V2	13,08	21,83 d	31,08	34,50	34,53
A1V1	20,97	41,67 ab	58,42	62,42	63,42
A1V2	15,07	32,92 c	51,17	61,92	62,43
A2V1	22,15	48,42 a	64,25	65,25	65,90
A2V2	16,17	34,33 bc	53,83	62,42	64,15

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbedanya pada uji Tuckey 95%

Hasil analisis kadar P tanaman menunjukkan bahwa unsur P yang didalam tubuh tanaman masih rendah. Hanafiah (2014), mengatakan bahwa kadar P untuk pertumbuhan tanaman kedelai sebesar 0,48%, namun terdapat pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman karena ada unsur lain yang menunjang yaitu N dan K. Darmanti (2009), mengatakan bahwa kotoran kambing dapat meningkatkan unsur hara dalam tanah seperti unsur hara N dan K. Selanjutnya penambahan kotoran ayam juga dapat meningkatkan unsur hara dalam tanah, kotoran ayam memiliki unsur N dan K lebih (Pangaribuan *et al.*, 2012).

Tidak terdapatnya interaksi pada umur 7 - 11 MST (Tabel 3) diduga dipengaruhi oleh tipe pertumbuhan tanaman kedua varietas yang bersifat determinate, dimana pada umur tanaman tersebut tidak terjadi penambahan pada tinggi tanaman karena semua hara yang diserap difokuskan untuk pertumbuhan generatif tanaman. Kastono (2005), melaporkan bahwa pada umur 7 MST tanaman kedelai telah berada pada fase berbunga sehingga perkembangan vegetatif tanaman berhenti, karena sebagian besar asimilat digunakan untuk pertumbuhan generatif seperti

pembentukan polong dan pengisian biji. Interaksi tidak terjadi juga disebabkan oleh faktor ketersediaan unsur hara rendah terutama P, diduga dipengaruhi oleh pH tanah. Hasil analisis sifat tanah (Tabel 1.) menunjukkan pH H<sub>2</sub>O (5,63) dengan kriteria agak masam. ICAR (1987), mengatakan bahwa kisaran pH 5-6 terjadi kahat P. Kondisi ini menyebabkan kekurangan unsur hara P untuk pertumbuhan tinggi tanaman. Hardjowigeno (2010), mengatakan bahwa unsur fosfor berfungsi untuk proses pembelahan sel dan perkembangan akar tanaman.

### Jumlah daun trifoliat

Hasil uji lanjut (Tabel 4) menunjukkan bahwa terdapat interaksi nyata terhadap jumlah daun trifoliat umur 3 MST dimana Varietas Anjasmoro dan Wilis yang diberi amelioran kotoran ayam tidak berbeda nyata terhadap Varietas Anjasmoro dan Varietas Wilis yang diberi amelioran kotoran kambing, dan tanpa amelioran dengan Varietas Wilis, namun berbeda nyata terhadap kombinasi tanpa amelioran dengan Varietas Anjasmoro.

Tabel 4. Pengaruh faktor amelioran dan varietas terhadap jumlah daun trifoliat

Perlakuan	Jumlah daun trifoliat				
	3 MST	5 MST	7 MST	9 MST	11 MST
<b>Amelioran</b>					
A0	4,11 b	4,25 b	6,92 b	7,75 b	4,92 b
A1	4,83 a	8,33 a	21,33 a	28,64 a	22,83 a
A2	8,94 a	8,50 a	21,75 a	25,17 a	21,17 a
<b>Varietas</b>					
V1	4,67	6,89	17,61	20,06	15,61
V2	4,56	7,17	15,72	21,06	17,00
<b>Interaksi A * V</b>					
A0V1	4,00 b	4,67	8,17	8,17	6,00
A0V2	4,33 ab	3,83	5,67	7,33	3,67
A1V1	5,00 a	7,50	21,33	28,33	20,33
A1V2	4,50 ab	9,17	21,33	29,17	25,33
A2V1	5,00 a	8,50	23,33	23,67	23,67
A2V2	4,83 a	8,50	20,17	26,67	26,67

**Keterangan:** angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbedanya pada uji Tuckey 95% .

Tabel 4. menunjukkan adanya interaksi nyata pengaruh perlakuan terhadap jumlah daun trifoliat umur 3 MST diduga dipengaruhi oleh fase pertumbuhan vegetatif tanaman kedelai, dimana fase munculnya daun trifoliat lebih cepat terbentuk. Pedersen (2007), menyatakan bahwa pada umur 22 - 30 HST adalah umur maksimal tanaman kedelai membentuk daun trifoliat. Varietas Anjasmoro yang diberi amelioran kotoran ayam dan kambing memiliki jumlah daun terbanyak (5,00 helai), diduga Varietas Anjasmoro merupakan varietas yang mampu beradaptasi ditanah yang memiliki pH rendah. Prasetyono dan

Tasliyah (2003), melaporkan bahwa tanaman kedelai yang toleran terhadap pH tanah rendah memiliki kemampuan untuk menekan keracunan Al sehingga perakaran akan bertumbuh dan tidak menghambat serapan unsur hara.

### Komponen Hasil Tanaman Kedelai

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi antara kombinasi perlakuan amelioran dengan varietas tidak berpengaruh nyata terhadap komponen variabel, kecuali variabel jumlah cabang (Tabel 5).

Tabel 5. Rekapitulasi anova komponen hasil varietas kedelai pada amelioran

Komponen Variabel	Faktor		
	Amelioran (A)	Varietas (V)	Interaksi A * V
Jumlah cabang	**	ns	*
Jumlah buku produktif	**	ns	ns
jumlah polong isi	**	ns	ns
jumlah polong hampa	**	*	ns
jumlah polong total	**	ns	ns

Keterangan : A = Amelioran, V = Varietas, ns = tidak berpengaruh nyata, \* berpengaruh nyata, dan \*\* berpengaruh sangat nyata

Faktor tunggal amelioran berpengaruh sangat nyata terhadap semua variabel komponen hasil, sedangkan pada faktor tunggal varietas tidak berpengaruh nyata terhadap variabel komponen hasil, kecuali pada polong hampa.

### Jumlah Cabang

Hasil analisis uji lanjut (Tabel 6) terdapat interaksi nyata antara kombinasi amelioran dan varietas terhadap jumlah cabang. Demikian pemberian amelioran berpengaruh sangat nyata. Perlakuan tunggal varietas tidak berpengaruh terhadap jumlah cabang. Tabel 6 menunjukkan Varietas Wilis yang diberi amelioran kotoran kambing menghasilkan jumlah cabang terbanyak (5,66 cabang), demikian juga bila varietas ini diberi amelioran kotoran ayam (4,16 cabang) respon berbeda apabila tidak diberi amelioran yang menyebabkan jumlah

cabang hanya mencapai (0,66 cabang). Pola ini juga ditunjukkan oleh Varietas Anjasmoro yang diberi amelioran kotoran ayam menghasilkan jumlah cabang terbanyak (4,83 cabang), demikian juga bila varietas tersebut diberi amelioran kotoran kambing (4,16 cabang) respon berbeda juga ditunjukkan oleh Varietas Anjasmoro apabila tidak diberi amelioran yang menyebabkan jumlah cabang hanya mencapai (0,66 cabang). Dengan demikian respon antara kedua varietas berbeda karena faktor genetik dari masing-masing varietas. Gumilar *et al.*, (2013), menyatakan bahwa adanya perbedaan genetik sehingga menunjukkan keragaman penampilan dari setiap varietas karena memiliki ciri dan sifat khusus yang berbeda antar varietas. Selain itu dipengaruhi ketersediaan unsur hara yang tersedia dalam tanah dari suplai amelioran kotoran kambing dan kotoran ayam

diserap akar tanaman untuk mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman dengan memperbanyak cabang.

Tabel 6. Pengaruh faktor amelioran dan varietas terhadap jumlah cabang

Amelioran	Varietas		Rata-rata
	V1	V2	
A0	0,66 b	0,66 b	0,66 b
A1	4,83 a	4,16 a	4,50 a
A2	4,16 a	5,66 a	4,92 a
Rata-rata	3,22	3,50	

**Keterangan :** angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Tuckey 95%.

Hasil analisis kadar hara P menunjukkan jumlah unsur hara P dalam tubuh tanaman masih rendah, namun terdapat pertumbuhan cabang yang nyata diduga dipengaruhi oleh unsur hara lain yang menunjang seperti N dan K dari suplai amelioran kotoran ayam dan kambing. Muliandari *et al.*, (2018) menyatakan bahwa pemberian kotoran kambing dapat menyediakan unsur hara makro bagi tanaman seperti unsur hara N dan K. Sedangkan kotoran ayam memiliki kandungan unsur hara yang tersedia dalam kotoran ayam meliputi unsur N sekitar 1,07% dan K 2,47% (Amir, 2019). Unsur hara N pada tanaman berfungsi untuk

pertumbuhan vegetatif terutama batang, cabang dan daun pada tanaman dan unsur hara K memiliki fungsi dalam pembelahan sel dan pembentukan jaringan tanaman (Hanafiah, 2014).

### Jumlah Buku Produktif

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi antara kombinasi perlakuan amelioran dan varietas maupun perlakuan tunggal varietas tidak berpengaruh terhadap jumlah buku produktif (Tabel 7). Perlakuan tunggal amelioran berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah buku produktif.

Tabel 7. Pengaruh faktor amelioran dan varietas terhadap jumlah buku produktif

Amelioran	Varietas		Rata-rata
	V1	V2	
A0	3,50	4,83	4,16 b
A1	22,00	18,17	20,08 a
A2	23,50	26,17	24,83 a
Rata-rata	16,33	16,39	

**Keterangan :** angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Tuckey 95%.

Data Tabel 7. menunjukkan penggunaan amelioran secara tunggal meningkatkan jumlah buku produktif. Amelioran kotoran kambing menghasilkan jumlah buku produktif terbanyak (24,83 buku), tidak berbeda nyata dengan amelioran kotoran ayam (20,08 buku), namun berbeda nyata dengan tanpa amelioran (4,16 buku).

Respon ini ditunjukkan karena adanya unsur hara yang terkandung dalam amelioran kotoran ayam dan kotoran kambing

Menurut Hartatik dan Widowati (2006), juga menyatakan bahwa unsur hara yang terkandung dalam kotoran kambing antara lain unsur N, P dan K. Demikian pula kotoran ayam memiliki

kandungan unsur hara N, P dan K (Amir, 2019). Sedangkan perlakuan tanpa amelioran menghasilkan jumlah buku subur rendah karena tanah yang digunakan sebagai media tanam merupakan tanah Ultisol. Berdasarkan hasil analisis tanah (Tabel 2) menunjukkan tingkat kesuburan rendah dengan kadar hara sangat rendah terutama hara P.

### Jumlah Polong Isi

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak terdapat interaksi antara kombinasi amelioran dengan varietas terhadap jumlah polong isi, demikian juga faktor tunggal varietas tidak berpengaruh. Faktor tunggal amelioran berpengaruh sangat nyata terhadap polong isi.

Tabel 8. Pengaruh faktor amelioran dan varietas terhadap jumlah polong isi

Amelioran	Varietas		Rata-rata
	V1	V2	
A0	4,00	4,00	4,00 B
A1	25,67	18,50	22,08 A
A2	26,17	21,83	24,00 A
Rata-rata	18,61	14,78	

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbedanya pada uji Tuckey 95%.

Polong isi merupakan polong yang mengandung biji. Data Tabel 8 menunjukkan jumlah polong isi terbanyak (24,00 polong) terdapat pada pemberian amelioran kotoran kambing tidak berbeda nyata dengan kotoran ayam (22,08 polong), namun berbeda nyata dengan perlakuan tanpa amelioran (4,00 polong). Amelioran kotoran kambing menghasilkan polong isi terbanyak karena kotoran kambing menyuplai hara secara langsung terutama unsur P dan K.

kombinasi perlakuan amelioran dan varietas tidak berpengaruh terhadap jumlah polong hampa. Perlakuan tunggal amelioran berpengaruh sangat nyata dan varietas nyata.

### Jumlah Polong Hampa

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi antara

Hasil uji lanjut Tabel 9 menunjukkan jumlah polong hampa terbanyak (19,25 polong) berasal dari kotoran kambing tidak berbeda nyata dengan kotoran ayam (8,41 polong) kecuali tanpa amelioran. Perlakuan varietas menunjukkan Varietas Wilis memiliki polong hampa terbanyak (13,33 polong) berbeda nyata dengan Varietas Anjasmoro yang memiliki polong hampa paling sedikit (5,61 polong).

Tabel 9. Pengaruh faktor amelioran dan varietas terhadap jumlah polong hampa

Amelioran	Varietas		Rata-rata
	V1	V2	
A0	0,17	1,33	0,75 B
A1	6,33	10,50	8,41 AB
A2	10,33	28,17	19,25 A
Rata-rata	5,61 B	13,33 A	

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbedanya pada uji Tuckey 95%.

Dari Tabel 9 memperlihatkan pemberian amelioran kotoran kambing lebih meningkatkan polong hampa diduga

terdapat hubungan erat dengan terbentuknya polong isi yang dihasilkan. Zulchi dan Sutoro (2016), menyampaikan

bahwa jumlah polong isi berkolerasi positif dengan jumlah polong hampa. Selain itu banyaknya jumlah polong hampa yang terbentuk dipengaruhi juga oleh jumlah polong yang dihasilkan. Hasil penelitian Ningsi *et al.* (2017), mengatakan bahwa polong hampa terbentuk karena faktor tidak tercukupi nutrisi selama proses terjadinya pembentukan biji pada polong.

### Jumlah Polong Total

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak terdapat interaksi antara kombinasi

pemberian amelioran dan varietas terhadap jumlah polong total, demikian pada faktor tunggal varietas. Pemberian amelioran berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah polong total. Tabel 10 menunjukkan faktor tunggal amelioran menghasilkan jumlah polong total terbanyak (43,25 polong) terdapat pada amelioran kotoran kambing tidak berbeda nyata dengan amelioran kotoran ayam (30,50 polong), namun berbeda nyata apabila tidak diberi amelioran (4,75 polong).

Tabel 10. Pengaruh faktor amelioran dan varietas terhadap total polong

Amelioran	Varietas		Rata-rata
	V1	V2	
A0	4,17	5,33	4,75 b
A1	32,00	29,00	30,50 a
A2	36,50	50,00	43,25 a
Rata-rata	24,22	28,11	

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbedanya pada uji Tuckey 95%.

Data Tabel 10 memperlihatkan pemberian amelioran kotoran kambing terbukti menghasilkan polong terbanyak karena mendapatkan suplai hara langsung dari amelioran kotoran kambing. Hasil analisis amelioran menunjukkan bahwa amelioran ini mengandung 2,15% P dan 5,78 % K (lebih tinggi dari kotoran ayam). Hardjowigeno (2010), mengatakan bahwa Fosfor berperan penting dalam proses fotosintesis, pembelahan sel, pembentukan bunga, buah dan biji. Sedangkan unsur K yang berperan dalam membuka dan menutupnya stomata, sehingga membantu proses fotosintesis yang menghasilkan fotosintat yang dibutuhkan tanaman dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Suroso dan Sodik, 2016). Perlakuan tanpa amelioran menghasilkan polong sedikit karena tanah yang digunakan merupakan tanah Ultisol, sesuai dengan hasil analisis tanah (Tabel 2) menunjukkan status hara

terutama P sangat rendah. Hasil penelitian Jainah *et al.*, (2019), juga melaporkan bahwa tanah Ultisol memiliki nilai pH dan C-organik rendah serta kandungan unsur hara rendah.

### Analisis Jaringan P dan Serapan Hara P Tanaman Kedelai

Hasil analisis jaringan tanaman (Tabel 11) menunjukkan kadar P tanaman tanpa pemberian amelioran untuk Varietas (Anjasmoro dan Wilis) tergolong rendah (0,17% - 0,25%). Perlakuan amelioran kotoran ayam kadar P tanaman tergolong rendah (0,21% - 0,25%) pada Varietas (Anjasmoro dan Wilis) dan perlakuan kotoran kambing pada Varietas (Anjasmoro dan Wilis) kadar P tanaman tergolong sedang (0,31% - 0,32%). Hasil analisis jaringan P tanaman disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Pengaruh amelioran dan varietas terhadap jaringan P (%), berat kering tanaman (BK, (g) dan serapan P (g) tanaman kedelai.

Perlakuan	P (%)	Kriteria	BK (g)	P (g)
A0V1	0.23	Rendah	6.91	1.55
A0V2	0.17	Rendah	5.14	0.87
A1V1	0.25	Rendah	39.07	9.77
A1V2	0.21	Rendah	28.29	5.94
A2V1	0.32	Sedang	24.27	7.64
A2V2	0.31	Sedang	21.67	6.72

Keterangan : Data primer setelah diolah (2020).

Sumber : Laboratorium Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan IPB (2019). Kriteria penilaian (Lampiran 4) menurut Rosmarkan. A & Nasih W. Y (2002).

Kadar P tanaman tergolong rendah pada perlakuan tanpa amelioran dan kotoran ayam, diduga dipengaruhi oleh kadar hara P dalam larutan tanah yang berada pada ambang batas toleransi tanaman dalam melakukan proses metabolisme. Darman, (2008), melaporkan bahwa konsentrasi ion di dalam tanah tinggi namun toleransi tanaman untuk penyerapan tersebut sudah tidak mencukupi maka sel dalam jaringan tanaman (akar) akan pecah, sehingga menyebabkan pengangkutan unsur hara oleh akar keseluruhan bagian jaringan tanaman kedelai menjadi terganggu. Selain itu dipengaruhi faktor ketersediaan P dalam tanah rendah walaupun penambahan amelioran, namun pada kondisi tanah masam unsur P telah terikat oleh unsur Al sehingga P menjadi tidak tersedia dan penyerapan P oleh tanaman terbatas. Hasil analisis tanah (Tabel 2) menunjukkan pH H<sub>2</sub>O (5,63) dengan kriteria agak masam, kondisi ini dapat mempengaruhi penyerapan P. ICAR (1987), melaporkan bahwa kisaran pH 5-6 terjadi kekahatan unsur P

Berdasarkan hasil perhitungan serapan hara P pada Tabel 12 menunjukkan serapan hara P tertinggi dengan nilai 9,77 g diperoleh perlakuan amelioran kotoran ayam dengan Varietas Anjasmoro. Nilai serapan P yang lebih tinggi oleh tanaman dipengaruhi oleh berat kering tanaman. Hasil analisis berat kering

tanaman menunjukkan amelioran kotoran ayam dengan varietas anjasmoro memiliki berat kering tertinggi (39,07 g). Bertham *et al.*, (2018), mengatakan bahwa semakin tinggi berat kering tanaman maka semakin tinggi serapan hara. Sedangkan perlakuan tanpa amelioran menghasilkan serapan hara P rendah hal ini dipengaruhi media tanam (tanah Ultisol), hasil analisis tanah (Tabel 2) menunjukkan pH H<sub>2</sub>O (5,63) dengan kriteria agak masam dan ketersediaan P rendah, sehingga mempengaruhi serapan P. ICAR (1987), juga melaporkan bahwa nilai pH antara 5-6 terjadi kekahatan unsur P.

## KESIMPULAN

Interaksi antara amelioran dan varietas tidak berpengaruh terhadap tinggi tanaman umur 7 MST, namun berpengaruh nyata pada umur 5 MST dimana Varietas Anjasmoro yang diberi amelioran kotoran kambing menghasilkan tinggi tanaman tertinggi (48,42 cm). Pemberian amelioran kotoran ayam terhadap Varietas Anjasmoro menghasilkan serapan P tertinggi (9,77 g).

## DAFTAR PUSTAKA

Amir, N. 2019. Respon Pertumbuhan Bibit Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Terhadap Pupuk Kotoran Ayam dan

- Jenis Zat Pengatur Tumbuh. 14(2): 90- 93.
- Bal itkabi, 2018. Tahun Kedelai. [http://balitkabi.Litbang.Pertanian.Go.id/liputan\\_media/sinar-tani-tahun-2018-tahun-kedelai/](http://balitkabi.Litbang.Pertanian.Go.id/liputan_media/sinar-tani-tahun-2018-tahun-kedelai/) (Akses tanggal 11 Juni 2020).
- Bertham, H. Y., N. Aini, B. G. Murcitra, A.D. Nusantara. 2018. Uji Coba Empat Varietas Kedelai Dikawasan Pesisir Berbasis Biokompos. *Jurnal Ilmiah Biologi*. 6(1):36-42.
- Darmanti, S. 2009. Struktur dan Perkembangan Daun *Acalypha Indica L.* yang Diperlakukan dengan Kombinasi IAA dan GA pada Konsentrasi yang Berbeda. *Bioma*. 11(1):40-45.
- Darman. 2008. Kedelai Sumber Pertumbuhan Produksi dan Teknik Budidaya. Gramedia : Bogor.
- Gumilar, S., J. Ginting, S. Silitonga. 2013. Respon Beberapa Varietas Kedelai (*Glycine max L.*) Terhadap Pemberian Guano. *Jurnal Online Agroteknologi*. 1(4):1330-1342.
- Hanafiah, K.A. 2014. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Hardjowigeno, S. 2010. Ilmu Tanah. CV. Akamedika Pressindo. Jakarta.
- Harmida. 2010. Respon Pertumbuhan Galur Kedelai (*Glycine max (L) Merril*) Pada Tanah Masam. *Jurnal Penelitian Sains*. 13(2): 41-48.
- Harsono, A. 2008. Strategi Pencapaian Swasembada Kedelai Melalui Perluasan Areal Tanaman di Lahan Kering Masam. *Jurnal Iptek Tanaman Pangan*. 3(2): 244-257.
- Hartatik, W. dan L. R. Widowati. 2006. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Jakarta (ID). Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian. hlm 59-82.
- ICAR, 1987. Fertilizer use in groundnut. Pub. and Information Dev. ICAR, New Delhi-India.
- Jainah., A. Rizal, T. Heiriyani. 2019 Pengaruh Kosentrasi PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) dan Dosis Pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai (*Glycine max (L.) Merril*) Pada Tanah Ultisol Di Batakan. *Jurnal Tugas Akhir*. 2 (2): 16-23.
- Muliandari, N., A. Setiawan, Sudiarso . 2018. Pengaruh Aplikasi Pupuk Kandang Kambing dan PGR (Plant growth Promoting Rhizobacteria) pada Pertumbuhan dan hasil Tanaman Edame (*Glycine max Il.) Merril*). *Jurnal Produksi Tanaman*. 6 (10): 2687-2695.
- Pangaribuan, D. H., M. Yasir, N. K . Utami. 2012. Dampak Bokashi Kotoran Ternak Dalam Pengurangan Pemakaian Pupuk Anorganik pada Budidaya Tanaman Tomat. *Jurnal Argon Indonesia*. 40 (4): 204-210.
- Pedersen, P. 2007. Physiology: Yield, Maturity Groups, and Growth Stages . Department Of Agronomy. Iowa state university.
- Purba, S.T. Z., M.M.B. Damaik, K.S. Lubis. 2017. Dampak Pemberian Pupuk TSP dan Pupuk Kandang Ayam Terhadap Ketersediaan dan Serapan Fosfor Serta Pertumbuhan Tanaman Jagung pada Tanah Inceptisol Kwala Belaka. *Jurnal Agroteknologi FP USU*. 5 (3): 638-643.
- Siti, NA., Santi. R, Zulkipli. Z. 2019. Effect of ameliorant on post tin mine land on growth and development edamame soybean (*Glycine max L.*). In: Herlinda Setal. (Eds.), *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal*

- 2019, Palembang 4-5 September 2019. pp. 236-245. Palembang: Unsri Press.
- Sudaryono. 2009. Pengelolaan lahan kering masam untuk budidaya kedelai. *Jurnal Iptek Tanaman Pangan*. 4 (1): 51-58.
- Suroso, B., dan A. J. Sodik. 2016. Potensi dan Kontribusi Sifat Agronomi Terhadap Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) pada Sistem Pertanian Monokultur. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*. 124-133.
- Tata, HR., Atekan, A.W. Rauf, H.F.J. Matulo. 2016. Keragaan Beberapa Varietas dan Galur Harapan Kedelai Pada Lahan Kering Masam di Manokwari Papua Barat. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi* :151-156.
- Wahyuningsih, E., Proklamasiningsih. M. Dwiati. 2016. Serapan Fosfor dan Pertumbuhan Kedelai (*Glycine max*) Pada Tanah Ultisol dengan Pemberian Asam Humat. *Jurnal Biosfera*. 33 (2):66-70.
- Zulchi, T dan Sutoro. 2016. Keragaman Genetik Plasmanutfah Kedelai (*Glycine max* L.) Berdasarkan Karakter Morfologi dan Hasil: *Prosiding Seminar Nasional II Tahun 2006, Kerjasama Prody Pendidikan Biologi FKIP Dengan Pusat Study Lingkungan dan Kependudukan (PSLK) Universitas Muhamadiyah Malang*.