

**PENGARUH KOMBINASI LUMPUR MERAH DAN PUPUK KANDANG AYAM  
TERHADAP KETERSEDIAAN HARA N, P, K DAN PERTUMBUHAN TANAMAN  
JAGUNG PADA TANAH ALUVIAL**

***EFFECT OF THE COMBINATION OF RED MUD AND MANURE CHICKENS ON N, P,  
K NUTRIENT AVAILABILITY AND GROWTH CORN PLANT ON ALLUVIAL SOIL***

**<sup>1</sup>Bayu Sempurna<sup>1</sup>, Denah Suswati<sup>2</sup>, Tino Orciny Chandra<sup>3</sup>**

***Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura***

**ABSTRACT**

*Hybrid corn (*Zea mays*.) is the main food commodity cultivated after rice. The use of alluvial soil for planting hybrid corn concerns the physical, chemical and biological properties of the soil, because the soil structure is poor, it is massive, low pH, minimal nutrients and C-Organic is soil that has just undergone development and has a high ground water level. The research aims to determine the effect of a combination of red mud and chicken manure on the availability of N, P, K nutrients and the growth of corn plants in Alluvial Soil. This research used a Completely Randomized Design (CRD) with 9 treatments, namely, A1(100 g red mud + 1 kg chicken manure), A2(100 g red mud + 2 kg chicken manure), A3(100 g red mud + 3 kg chicken manure), A4(200 g red mud + 1 kg chicken manure), A5(200 g red mud + 2 kg chicken manure), A6(200 g red mud + 3 kg chicken manure), A7(300 g red mud + 1 kg chicken manure), A8(300 g red mud + 2 kg chicken manure), A9(300 g red mud + 3 kg chicken manure). The results of this study showed that treatment, A6 (200 g red mud + 3 kg chicken manure) could increase soil pH, organic carbon, total nitrogen, available phosphorus, and exchangeable potassium, plant height and stem diameter by 25.88% - 112, 78%.*

*Keywords : availability; alluvial soil corn; chicken manure; red mud*

**INTISARI**

Tanaman jagung hibrida (*Zea mays*.) merupakan komoditas pangan utama setelah padi yang diusahakan. Pemanfaatan Tanah aluvial untuk penanaman jagung hibrida dihadapkan pada masalah sifat fisik, kimia dan biologi Tanah, karena struktur Tanahnya buruk bersifat masif, pH rendah, minim unsur hara dan C-Organik merupakan Tanah yang baru mengalami perkembangan serta memiliki tinggi muka air Tanah. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi lumpur merah dan pupuk kandang ayam terhadap ketersediaan hara N, P, K dan pertumbuhan tanaman jagung pada Tanah Aluvial. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 9 perlakuan yaitu, A1(100 g lumpur merah + 1 kg pakan ayam), A2(100 g lumpur merah + 2 kg pakan ayam), A3(100 g lumpur merah + 3 kg pakan ayam), A4(200 g lumpur merah + 1 kg pakan ayam), A5(200 g lumpur merah + 2 kg pakan ayam), A6(200 g lumpur merah + 3 kg pakan ayam), A7(300 g lumpur merah + 1 kg pakan ayam), A8(300 g lumpur merah + 2 kg pakan ayam), A9(300 g lumpur merah + 3 kg pakan ayam). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan, A6(200 g lumpur merah + 3 kg pakan ayam) dapat meningkatkan pH tanah, karbon organik, nitrogen total, fosfor tersedia, dan kalium dapat di tukar, tinggi tanaman dan diameter batang sebesar 25, 88% - 112, 78%.

Kata kunci : jagung, lumpur merah, pupuk kandang ayam, ketersediaan, tanah aluvial

**PENDAHULUAN**

Pemanfaatan tanah aluvial untuk penanaman jagung hibrida dihadapkan pada masalah sifat fisik, kimia dan biologi tanah, karena struktur tanahnya buruk bersifat masif,

pH rendah, minim unsur hara dan C-Organik merupakan tanah yang baru mengalami perkembangan serta memiliki tinggi muka air tanah. Usaha untuk mengatasi permasalahan pada Tanah aluvial dengan penambahan

---

<sup>1</sup> Correspondence author: Bayu Sempurna. Email: [sempurnabayu33@gmail.com](mailto:sempurnabayu33@gmail.com)

lumpur merah dan bahan organik pupuk kandang ayam.

Lumpur merah adalah limbah hasil tambang bauksit menjadi alumina dengan menggunakan metode Bayer, dihasilkan 0,8 - 1,5 ton residu bauksit dari 1 ton produksi alumina. Pupuk kandang yang berasal dari kotoran ayam memiliki kandungan hara yang lebih tinggi dibandingkan jenis ternak lainnya. Pupuk kandang ayam mengandung 2,2% N-total, 22,4% C-organik, 2,9%  $P_2O_5$ , dan 2,1%  $K_2O$  (Hartatik dkk 2019). Kandungan N yang relatif tinggi pada kotoran ayam dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan hara pada tanaman. Pupuk kotoran ayam merupakan pupuk organik yang memiliki keunggulan dalam menyediakan unsur hara untuk tanaman, diantaranya dapat menyuburkan tanaman secara alami karena mengandung beberapa jenis unsur hara baik mikro maupun makro, memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan jasad renik tanah (Susanto, 2002). Kotoran ayam lebih cepat terdekomposisi, menurut Setiawan (2007) hal ini disebabkan (C/N) kotoran ayam cukup rendah sehingga tidak diperlukan waktu yang lama untuk melakukan proses penguraian. Selain itu penambahan pupuk kotoran ayam juga mampu memperbaiki sifat fisik tanah (Hardjowigeno, 2007), pemberian lumpur merah dan pupuk kandang ayam diharapkan dapat meningkatkan ketersediaan hara dan pertumbuhan tanaman jagung di tanah aluvial.

#### METODE PENELITIAN

Penelitian ini akan dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura. Analisis sampel akan dilakukan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura. Penelitian ini akan berlangsung selama 3 bulan mulai dari Agustus sampai dengan November 2023, mulai dari persiapan bibit sampai dengan penyajian data hasil penelitian.

Tahapan pelaksanaan penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan yaitu, (1) Survey awal dan pengambilan tanah, tanah diambil pada lokasi sesuai dengan kedalaman lapisan olah Tanah (0-30 cm) secara komposit. (2) Persiapan media tanam, meliputi tanah aluvial, dikering anginkan, kemudian diayak dengan tujuan memisahkan serasah dan akar yang tercampur pada tanah aluvial, lumpur merah dijemur sampai kering, setelah kering dilanjutkan dengan digiling menggunakan mesin penggiling, lalu pupuk kandang ayam dihaluskan dan diayak menggunakan mesin dengan lubang ayakan 05 x 05, setelah itu pupuk kandang ayam ditimbang menggunakan timbangan dan dimasukkan ke dalam plastik sesuai dengan perlakuan yang sudah ditentukan, kemudian tanah yang sudah diayak dan ditimbang kemudian dimasukkan ke dalam *polybag* dicampur dengan perlakuan yang sudah ditentukan yaitu lumpur merah dan pupuk kandang ayam, pupuk Urea 500 kg/ha, SP-36 400 kg/ha dan KCl 300 kg/ha per *polybag*. Setelah tercampur rata sampai homogen maka Tanah dimasukkan kembali ke dalam *polybag* untuk di inkubasi selama 1 bulan (30 hari), selanjutnya tanah yang sudah diinkubasi kemudian diambil sampelnya setiap *polybag* untuk dianalisis di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah. (3) Persiapan lokasi penelitian, pada tahapan ini dilakukan pembersihan lahan penelitian dari gulma dan pemberian label pada masing-masing *polybag* agar tidak tertukar dengan yang lainnya. (4) Penanaman, penanaman dilakukan dengan menanam benih jagung sebanyak 4 biji benih jagung Varietas Pertiwi-5 ke dalam *polybag* dengan kedalaman 5 cm, setelah tanaman berumur 1 minggu, dipertahankan 1 tanaman, yang lainnya dicabut. (5) Pemeliharaan tanaman jagung, meliputi penyiraman dilakukan sebanyak 2 kali sehari yaitu pada pagi hari dan sore hari, apabila tidak hujan. Penyulaman dilakukan apabila terdapat tanaman yang mati/tidak tumbuh karena terserang penyakit, penyulaman dilakukan

dalam waktu 1 minggu setelah tanam dengan umur sulaman yang sama. Penyiangan gulma dilakukan secara manual dengan mencabur gulma yang tumbuh didalam *polybag* dan diamati setiap hari. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan agar tanaman tidak terserang hama dan penyakit tanaman, dilakukan dengan membuang dan membunuh hama secara manual dan menggunakan pestisida dengan cara disemprotkan pada tanaman. (6) Pengukuran pertumbuhan

tanaman, pertumbuhan tanaman yang diukur adalah tinggi tanaman dan diameter batang.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**A. Pengaruh Perlakuan Terhadap Sifat Kimia Tanah**

**1. Reaksi Tanah**

Hasil analisis keragaman pengaruh kombinasi lumpur merah dan pupuk kandang ayam terhadap pH tanah dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis Keragaman Pengaruh Kombinasi Lumpur Merah dan PuKan Ayam Terhadap PH Tanah

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung	F-tabel 5%
Perlakuan	8	0,76	0,09	17,88*	2,51
Galat	18	0,10	0,01		
Total	26	0,85			

**KK = 1,21%**

Sumber : Hasil Analisis Statistik, 2023

Keterangan : \* berpengaruh nyata

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi lumpur merah dan pupuk kandang ayam berpengaruh nyata terhadap pH tanah

Aluvial. Hasil uji lanjut DMRT 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh Kombinasi Lumpur Merah dan PuKan Ayam Terhadap pH Tanah

Perlakuan	Nilai	Kriteria
A1 (100 g lumpur merah + 1 kg pukan ayam)	5,73a	Agak asam
A2 (100 g lumpur merah + 2 kg pukan ayam)	5,84ab	Agak asam
A3 (100 g lumpur merah + 3 kg pukan ayam)	6,05c	Agak asam
A4 (200 g lumpur merah + 1 kg pukan ayam)	5,89b	Agak asam
A5 (200 g lumpur merah + 2 kg pukan ayam)	6,08c	Agak asam
A6 (200 g lumpur merah + 3 kg pukan ayam)	6,18cd	Agak asam
A7 (300 g lumpur merah + 1 kg pukan ayam)	6,26d	Agak asam
A8 (300 g lumpur merah + 2 kg pukan ayam)	6,16cd	Agak asam
A9 (300 g lumpur merah + 3 kg pukan ayam)	6,13cd	Agak asam

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada satu kolom, menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf uji DMRT 5%.

Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan A7 (300 g lumpur merah + 1 kg pukan ayam) berbeda nyata dengan perlakuan A1, A2, A3,

A4 dan A5, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan A6, A8 dan A9. Kombinasi 300 g lumpur merah + 1 kg pukan ayam (A7)

memiliki nilai pH tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya sebesar 6,26 dengan kriteria pH agak masam. Peningkatan dosis lumpur merah dan pukan ayam cenderung meningkatkan nilai pH tanah aluvial. Hal ini dikarenakan lumpur merah memiliki pH alkalinitas yang tinggi. Lumpur merah juga memiliki kandungan ion-ion basa seperti  $\text{Na}_2\text{O}$  dan  $\text{CaO}$  yang dapat meningkatkan pH tanah.

Pemberian dosis pukan ayam yang semakin meningkat cenderung menurunkan

nilai pH tanah aluvial. Hal ini dikarenakan oleh proses dekomposisi pukan ayam yang melepaskan asam-asam organik sehingga meningkatkan ion  $\text{H}^+$  yang menjadi sumber kemasaman tanah.

## 2. Karbon Organik Tanah

Hasil analisis keragaman pengaruh kombinasi lumpur merah dan pukan ayam terhadap karbon organik dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Analisis Keragaman Pengaruh Kombinasi Lumpur Merah dan Pukan Ayam Terhadap Karbon Organik

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F-hitung	F-tabel 5%
Perlakuan	8	2,25	0,28	3,31*	2,51
Galat	18	1,53	0,08		
Total	26	3,77			
<b>KK = 4,27%</b>					

Sumber : Hasil Analisis Statistik, 2023

Keterangan : \* berpengaruh nyata

Tabel 3 menunjukkan bahwa kombinasi lumpur merah dan pukan ayam berpengaruh nyata terhadap karbon organik tanah Aluvial.

Hasil uji lanjut DMRT 5% dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh kombinasi lumpur merah dan pukan ayam terhadap karbon organik tanah

Perlakuan	Nilai (%)	Kriteria
A1 (100 g lumpur merah + 1 kg pukan ayam)	7,05bc	Sangat tinggi
A2 (100 g lumpur merah + 2 kg pukan ayam)	6,99bc	Sangat tinggi
A3 (100 g lumpur merah + 3 kg pukan ayam)	6,63ab	Sangat tinggi
A4 (200 g lumpur merah + 1 kg pukan ayam)	6,71ab	Sangat tinggi
A5 (200 g lumpur merah + 2 kg pukan ayam)	6,69ab	Sangat tinggi
A6 (200 g lumpur merah + 3 kg pukan ayam)	6,65ab	Sangat tinggi
A7 (300 g lumpur merah + 1 kg pukan ayam)	6,89ab	Sangat tinggi
A8 (300 g lumpur merah + 2 kg pukan ayam)	7,43c	Sangat tinggi
A9 (300 g lumpur merah + 3 kg pukan ayam)	6,38a	Sangat tinggi

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada satu kolom, menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf uji DMRT 5%.

Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan A8 (300 g lumpur merah + 2 kg pukan ayam)

berbeda nyata dengan perlakuan A3, A4, A5, A6, A7 dan A9, namun tidak berbeda nyata

dengan perlakuan A1 dan A2. Kombinasi A8 (300 g lumpur merah dan 2 kg pupu kandang ayam) memiliki nilai karbon organik tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya sebesar 7,43%. Pemberian dosis lumpur merah yang semakin tinggi dapat meningkatkan nilai karbon organik tanah. Namun pada kombinasi A9 (300 g lumpur merah + 3 kg pukan ayam) dengan pupuk kandang ayam yang semakin meningkat C organik menurun hal ini dimungkinkan karena pada perlakuan pH tanah mendekati Netral (6,16) sehingga aktivitas mikroorganismenya meningkat dalam mendekomposisi C organik (Rosmarkam dan Yuwono, 2002).

Pemberian pupuk kandang ayam dosis 2 kg merupakan dosis yang dapat meningkatkan

kualitas kandungan bahan organik tanah. Pemberian dosis pupuk kandang ayam yang semakin meningkat dapat menurunkan kandungan karbon organik tanah. Penelitian ini didukung Sihite *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa pemberian pupuk kandang ayam dapat meningkatkan kandungan karbon organik tanah, namun pemberian dosis yang semakin tinggi dapat menurunkan kandungan karbon organik tanah.

3. Nitrogen Total Tanah

Hasil analisis keragaman pengaruh kombinasi lumpur merah dan pukan ayam terhadap nitrogen total tanah dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Analisis Keragaman Pengaruh Kombinasi Lumpur Merah dan Pukan Ayam Terhadap Nitrogen Total Tanah

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F-hitung		F-tabel 5%
Perlakuan	8	0,06	0,01	1,40	<i>ns</i>	2,51
Galat	18	0,10	0,01			
Total	26	0,16				
KK = 9,68%						

KK = 9,68%

Sumber : Hasil Analisis Statistik, 2023  
Keterangan : ns (berpengaruh tidak nyata)

Tabel 5 menunjukkan bahwa kombinasi lumpur merah dan pukan ayam berpengaruh tidak nyata terhadap nitrogen total tanah

aluvial, nilai antar perlakuan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengaruh Kombinasi Lumpur Merah dan Pukan Ayam Terhadap Nitrogen Total Tanah

Perlakuan	Nilai (%)	Kriteria
A1 (100 g lumpur merah + 1 kg pukan ayam)	0,74	Tinggi
A2 (100 g lumpur merah + 2 kg pukan ayam)	0,76	Sangat tinggi
A3 (100 g lumpur merah + 3 kg pukan ayam)	0,88	Sangat tinggi
A4 (200 g lumpur merah + 1 kg pukan ayam)	0,70	Tinggi
A5 (200 g lumpur merah + 2 kg pukan ayam)	0,82	Sangat tinggi
A6 (200 g lumpur merah + 3 kg pukan ayam)	0,78	Sangat tinggi
A7 (300 g lumpur merah + 1 kg pukan ayam)	0,74	Tinggi
A8 (300 g lumpur merah + 2 kg pukan ayam)	0,78	Sangat tinggi
A9 (300 g lumpur merah + 3 kg pukan ayam)	0,79	Sangat tinggi

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada satu kolom, menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf uji DMRT 5%.

Tabel 6 menunjukkan bahwa perlakuan A3 (100 g lumpur merah dan 3 kg pukan ayam) merupakan perlakuan yang menghasilkan N

total tanah tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya, yaitu sebesar 0,88% dengan kriteria sangat tinggi. Kombinasi lumpur merah dan

pupuk kandang ayam yang semakin meningkat cenderung meningkatkan N total tanah. Menurut Hardjowigeno (2015) kemampuan tanah dalam menyediakan N sangat ditentukan oleh jumlah bahan organik tanah karena sumber utama N di dalam tanah adalah bahan organik. Hal ini sejalan dengan pendapat Syukur dan Harsono (2008) yang menyatakan bahwa penambahan bahan organik akan meningkatkan bentuk N tersedia yang dapat diserap tanaman, yaitu  $\text{NO}_3^-$  dan  $\text{NH}_4^+$ . Keadaan ini sesuai dengan pendapat Supriyadi (2008) yang mengemukakan bahwa kandungan karbon berkorelasi dengan kandungan N total. Hasanudin (2003), peningkatan N-total diperoleh langsung dari bahan organik yang terdekomposisi. Bahan organik yang terdekomposisi akan

menghasilkan sejumlah protein dan asam-asam amino yang terurai menjadi ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) atau nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) yang merupakan penyumbang terbesar nitrogen dalam tanah. Lebih lanjut Brady dan Weil (2002), menyatakan bahwa bahan organik merupakan satu diantara sumber nitrogen. Hal ini sesuai pendapat Hartatik dkk (2010) yang menyatakan pupuk kandang ayam memiliki kadar N yang tinggi dan kadar air yang rendah, sehingga dapat memacu mikroorganisme merombak dengan cepat.

#### 4. Fosfor Tersedia Tanah

Hasil analisis keragaman pengaruh kombinasi lumpur merah dan pupuk kandang ayam terhadap fosfor tersedia tanah dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Analisis Keragaman Pengaruh Kombinasi Lumpur Merah Dan Pukan Ayam Terhadap Fosfor Tersedia Tanah

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung	F-tabel 5%
Perlakuan	8	3373614,91	421701,86	6,94*	2,51
Galat	18	1093233,86	60735,21		
Total	26	4466848,78			

KK = 20,23%

Sumber : Hasil Analisis Statistik, 2023

Keterangan : \* berpengaruh nyata

Tabel 7 menunjukkan bahwa kombinasi lumpur merah dan pukan ayam berpengaruh nyata terhadap fosfor tersedia tanah Aluvial.

Hasil uji lanjut DMRT 5% dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Pengaruh Kombinasi Lumpur Merah Dan Pupuk kandang Ayam Terhadap Fosfor Tersedia Tanah

Perlakuan	Nilai (ppm)	Kriteria
A1 (100 g lumpur merah + 1 kg pukan ayam)	927,79ab	Sangat tinggi
A2 (100 g lumpur merah + 2 kg pukan ayam)	1149,77abc	Sangat tinggi
A3 (100 g lumpur merah + 3 kg pukan ayam)	2024,63d	Sangat tinggi
A4 (200 g lumpur merah + 1 kg pukan ayam)	814,46 a	Sangat tinggi
A5 (200 g lumpur merah + 2 kg pukan ayam)	1221,00abc	Sangat tinggi
A6 (200 g lumpur merah + 3 kg pukan ayam)	1457,40c	Sangat tinggi
A7 (300 g lumpur merah + 1 kg pukan ayam)	821,18a	Sangat tinggi
A8 (300 g lumpur merah + 2 kg pukan ayam)	1253,50abc	Sangat tinggi
A9 (300 g lumpur merah + 3 kg pukan ayam)	1296,20 bc	Sangat tinggi

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada satu kolom, menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf uji DMRT 5%.

Tabel 8 menunjukkan bahwa perlakuan A3 (100 g lumpur merah + 3 kg pukan ayam)

berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Kombinasi 100 g lumpur merah + 3 kg pukan

ayam memiliki nilai fosfor tersedia tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya sebesar 2024,63 ppm dengan kriteria sangat tinggi. Peningkatan dosis lumpur merah dapat menyebabkan penurunan nilai fosfor tersedia, karena cenderung meningkatkan pH tanah Aluvial. Peningkatan nilai pH tanah Aluvial diduga dapat menurunkan ketersediaan fosfor tanah. Sesuai dengan pernyataan Novizan (2005), pada pH tanah yang tinggi, unsur P akan bereaksi dengan ion kalsium yang

menyebabkan sukar terlarut dalam tanah sehingga kurang tersedia bagi tanaman. Menurut Susanto (2005), peningkatan pH akan mempengaruhi ketersediaan fosfor.

5. Kalium Dapat Ditukar

Hasil analisis keragaman pengaruh kombinasi lumpur merah dan pupuk kandang ayam terhadap kalium dapat ditukar tanah dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Analisis Keragaman Pengaruh Kombinasi Lumpur Merah dan Pukan Ayam Terhadap Fosfor Tersedia Tanah

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung	F-tabel 5%
Perlakuan	8	110,98	13,87	14,95*	2,51
Galat	18	16,70	0,93		
Total	26	127,69			

KK = 13,17%

Sumber : Hasil Analisis Statistik, 2023  
Keterangan : \* berpengaruh nyata

Tabel 9 menunjukkan bahwa kombinasi lumpur merah dan pukan ayam berpengaruh nyata terhadap kalium dapat ditukar tanah

Aluvial. Hasil uji lanjut DMRT 5% dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Pengaruh Kombinasi Lumpur Merah dan Pukan Ayam Terhadap Kalium Dapat Ditukar Tanah

Perlakuan	Nilai	Kriteria
A1 (100 g lumpur merah + 1 kg pukan ayam)	5,40a	Sangat tinggi
A2 (100 g lumpur merah + 2 kg pukan ayam)	7,21b	Sangat tinggi
A3 (100 g lumpur merah + 3 kg pukan ayam)	11,49c	Sangat tinggi
A4 (200 g lumpur merah + 1 kg pukan ayam)	4,48a	Sangat tinggi
A5 (200 g lumpur merah + 2 kg pukan ayam)	8,32b	Sangat tinggi
A6 (200 g lumpur merah + 3 kg pukan ayam)	8,76b	Sangat tinggi
A7 (300 g lumpur merah + 1 kg pukan ayam)	5,16a	Sangat tinggi
A8 (300 g lumpur merah + 2 kg pukan ayam)	7,4b	Sangat tinggi
A9 (300 g lumpur merah + 3 kg pukan ayam)	7,63b	Sangat tinggi

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada satu kolom, menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf uji DMRT 5%.

Tabel 10 menunjukkan bahwa perlakuan A3 (100 g lumpur merah + 3 kg pukan ayam) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, nilai kalium dapat ditukar tertinggi dibandingkan

perlakuan lainnya sebesar 11,94 cmol(+)kg<sup>-1</sup> dengan kriteria sangat tinggi. Pemberian dosis lumpur merah yang semakin tinggi cenderung menurunkan kalium dapat ditukar tanah

Aluvial. Selain itu, hal ini disebabkan pH tanah pada kondisi tersebut cenderung meningkat sampai, 7,43, sehingga kandungan kation basa seperti Ca dan Mg meningkat yang dapat menggantikan K-dd tanah didalam larutan tanah.

Pemberian pupuk kandang ayam yang semakin tinggi dapat meningkatkan kalium dapat ditukar. Hal ini karena pupuk kandang ayam merupakan bahan organik yang mudah terurai melalui proses mineralisasi dan akan

menyumbangkan sejumlah ion-ion hara tersedia seperti  $K^+$  (Hanafiah, 2010).

## B. Pengaruh Perlakuan Terhadap Pertumbuhan Tanaman

### 1. Tinggi Tanaman

Hasil analisis keragaman pengaruh kombinasi lumpur merah dan pupuk kandang ayam terhadap tinggi tanaman jagung hibrida minggu ke 6 dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Analisis Keragaman Pengaruh Kombinasi Lumpur Merah dan Pukan Ayam Terhadap Tinggi Tanaman

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F-hitung	F-tabel 5%
Perlakuan	8	708,75	88,59	1,81 <i>ns</i>	2,51
Galat	18	882,27	49,02		
Total	26	1591,03			

**KK = 3,82%**

Sumber : Hasil Analisis Statistik, 2023

Keterangan : ns (tidak berpengaruh nyata)

Tabel 11 menunjukkan bahwa kombinasi lumpur merah dan pupuk kandang ayam tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi

tanaman jagung hibrida. Nilai rerata pertumbuhan tinggi tanaman jagung hibrida dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Nilai Rerata Tinggi Tanaman Jagung Hibrida Setiap Minggu (Cm)

Perlakuan	Nilai (mm)
A1 (100 g lumpur merah + 1 kg pukan ayam)	180,20
A2 (100 g lumpur merah + 2 kg pukan ayam)	178,77
A3 (100 g lumpur merah + 3 kg pukan ayam)	186,03
A4 (200 g lumpur merah + 1 kg pukan ayam)	185,10
A5 (200 g lumpur merah + 2 kg pukan ayam)	186,43
A6 (200 g lumpur merah + 3 kg pukan ayam)	185,93
A7 (300 g lumpur merah + 1 kg pukan ayam)	173,40
A8 (300 g lumpur merah + 2 kg pukan ayam)	183,43
A9 (300 g lumpur merah + 3 kg pukan ayam)	192,30

Sumber : Hasil Analisis Data, 2023

Tabel 12 menunjukkan nilai rerata tinggi tanaman jagung pada setiap perlakuan. Perlakuan A9 (300 g lumpur merah + 3 kg pukan ayam) mempunyai tinggi tanaman tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya yaitu

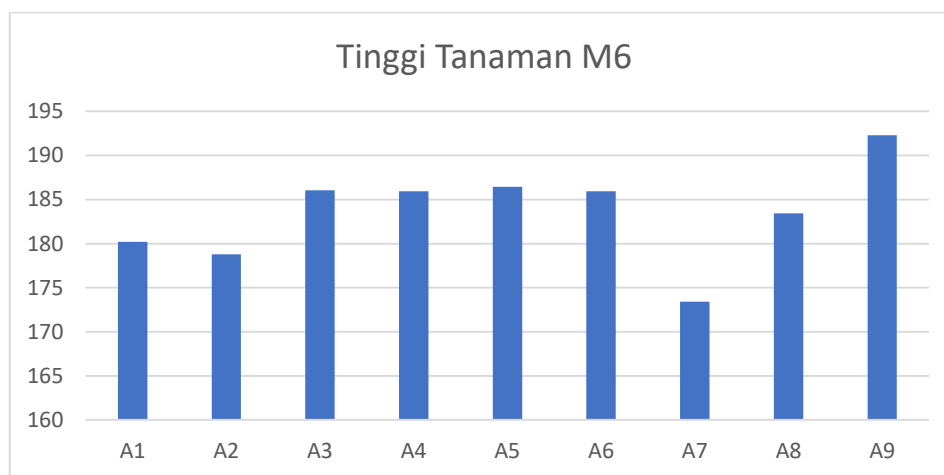
192,30 cm. Perlakuan A3 (kombinasi 100 g lumpur merah dan 3 kg pukan ayam) memiliki ketersediaan hara yang tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya yaitu nitrogen total 0,88%, fosfor tersedia 2024,63 ppm dan kalium dapat



ditukar  $11,94 \text{ cmol}(+)\text{kg}^{-1}$ . Namun tidak menyebabkan tinggi tanaman juga tertinggi hal ini dimungkinkan karena pertumbuhan tanaman termasuk tinggi tanaman tidak hanya dipengaruhi oleh unsur hara N, P, K tetapi oleh unsur hara makro yang lain seperti Ca, Mg, S serta unsur hara mikro. Unsur hara nitrogen diperlukan oleh tanaman pada pembentukan klorofil dan protein, sehingga dengan tersedianya klorofil yang cukup maka proses fotosintesis meningkat sehingga karbohidrat yang dihasilkan bertambah yang dapat mempercepat pertumbuhan tinggi tanaman (Havlin *et al.* 1999).

Unsur hara diperlukan secara terus menerus dan berimbang terutama untuk tanaman pangan. Kesuburan tanah bersifat *site specific* dan *crop specific*, sehingga suatu areal pertanian memiliki kesuburan tertentu dan cocok untuk budidaya tanaman tertentu (Handayanto Eko, dkk., 2017). Unsur P sangat

dibutuhkan tanaman untuk pembentukan sel pada jaringan yang sedang tumbuh (Marschner 1995). Fosfor diperlukan untuk merangsang penyerapan unsur hara melalui perakaran sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Unsur hara fosfor membantu pembentukan asam amino dan protein guna pembentukan sel baru dapat terjadi, sehingga dapat meningkatkan tinggi tanaman (Pitojo 1995). Unsur hara kalium berperan sebagai aktivator dari berbagai enzim yang esensial dalam reaksi-reaksi fotosintesis dan respirasi serta untuk enzim yang terlibat dalam sintesis protein dan pati (Lakitan, 2008). Unsur hara kalium digunakan untuk pertumbuhan dan pembentukan organ tanaman. Menurut Lingga (1993) menyatakan bahwa terjadinya pertumbuhan tinggi tanaman disebabkan adanya pembelahan sel dan pemanjangan sel. Grafik pertumbuhan tinggi tanaman jagung minggu ke 6 dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pertumbuhan tinggi tanaman jagung minggu ke 6

## 2. Diameter Batang

Hasil analisis keragaman pengaruh kombinasi lumpur merah dan pukan ayam

terhadap diameter batang tanaman jagung hibrida minggu ke 5 dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Analisis Keragaman Pengaruh Kombinasi Lumpur Merah dan Pukan Ayam Terhadap Diameter Batang

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F-hitung	F-tabel 5%
Perlakuan	8	32,98	4,12	11,14	*
Galat	18	6,66	0,37		
Total	26	39,64			

KK= 6,89%

Sumber : Hasil Analisis Statistik, 2023

Keterangan : \* berpengaruh nyata

Tabel 13 menunjukkan bahwa kombinasi lumpur merah dan pukan ayam berpengaruh nyata terhadap diameter batang tanaman jagung hibrida. Hasil uji lanjut DMRT 5% dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Pengaruh Kombinasi Lumpur Merah dan Pukan Ayam Terhadap Diameter Batang Tanaman Jagung

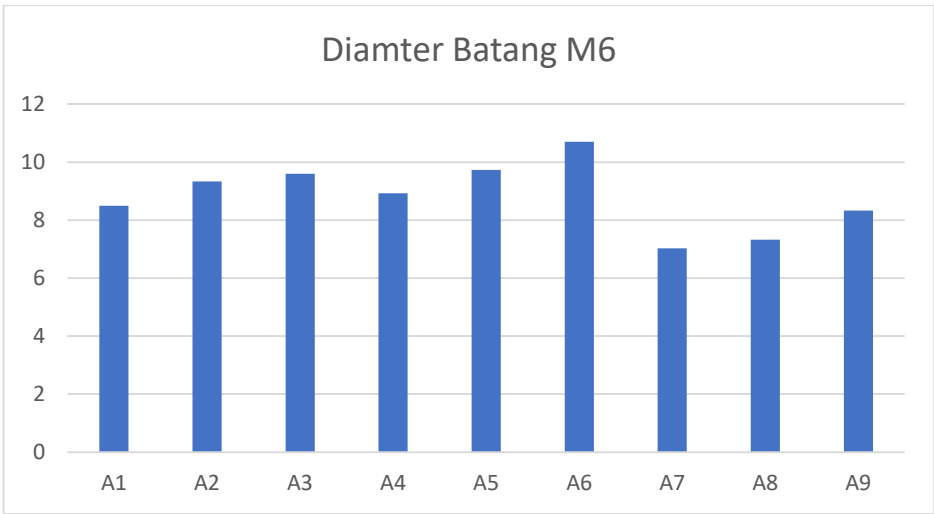
Perlakuan	Nilai (mm)
A1 (100 g lumpur merah + 1 kg pukan ayam)	8,50cd
A2 (100 g lumpur merah + 2 kg pukan ayam)	9,33cde
A3 (100 g lumpur merah + 3 kg pukan ayam)	9,60de
A4 (200 g lumpur merah + 1 kg pukan ayam)	8,93cde
A5 (200 g lumpur merah + 2 kg pukan ayam)	9,73ef
A6 (200 g lumpur merah + 3 kg pukan ayam)	10,70f
A7 (300 g lumpur merah + 1 kg pukan ayam)	7,03a
A8 (300 g lumpur merah + 2 kg pukan ayam)	7,33a
A9 (300 g lumpur merah + 3 kg pukan ayam)	8,33bc

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada satu kolom, menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf uji DMRT 5%.

Tabel 14 menunjukkan bahwa perlakuan A6 (200 g lumpur merah + 3 kg pukan ayam) berbeda nyata dengan perlakuan A1, A2, A3, A4, A7, A8 dan A9, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan A5, dengan diameter batang tanaman tertinggi 10,70 mm.

Perlakuan A4 (200 g lumpur merah + 1 kg pukan ayam) memiliki diameter batang tertinggi di minggu ke 2 dibandingkan perlakuan lainnya dengan nilai sebesar 3,10 mm. Perlakuan A9 (300 g lumpur merah + 3 kg pukan ayam) memiliki diameter batang tertinggi di minggu ke 3 dibandingkan perlakuan lainnya dengan nilai sebesar 6,03 mm. Perlakuan A2 (100 g lumpur merah + 2 kg

pukan ayam) memiliki diameter batang tertinggi di minggu ke 4 dibandingkan perlakuan lainnya dengan nilai sebesar 7,43 mm. Perlakuan A6 (200 g lumpur merah + 3 kg pukan ayam) memiliki diameter batang tertinggi di minggu ke 5 dan 6 dibandingkan perlakuan lainnya dengan nilai sebesar 10,23 mm dan 10,70 mm, namun tidak menyebabkan diameter batang terbesar hal ini dimungkinkan karena pertumbuhan tanaman termasuk diameter batang tidak hanya di pengaruhi oleh unsur hara N, P, K tetapi oleh unsur hara makro yang lain seperti Ca, Mg, S serta unsur hara makro. Grafik diameter batang tanaman jagung dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diameter batang tanaman jagung minggu ke 6

**C. Rangkuman Penelitian**  
Rangkuman pengaruh pemberian kombinasi lumpur merah dan pukan ayam terhadap parameter ketersediaan hara N,P,K dan pertumbuhan tanaman jagung dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Rangkuman Pengaruh Kombinasi Lumpur Merah dan Pukan Ayam Terhadap Parameter Ketersediaan Hara N,P,K dan Pertumbuhan Tanaman Jagung.

Perlakuan	pH	C-organik	Nitrogen	Fosfor	Kalium	Tinggi	Diameter Batang
A1	5,73	7,05bc	0,74a	927,79ab	5,40a	180,20	8,50
A2	5,84	6,99bc	0,76ab	1149,77abc	7,21b	178,77	9,33
A3	6,05	6,63ab	0,88bc	2024,63d	11,49c	186,03	9,60
A4	5,89	6,71ab	0,70a	814,46a	4,48a	185,10	8,93
A5	6,08	6,69ab	0,82b	1221,00abc	8,32b	186,43	9,73
A6	6,18	6,65ab	0,78ab	1457,40c	8,76b	185,93	10,70
A7	6,26	6,89ab	0,74a	821,18a	5,16a	173,40	7,03
A8	6,16	7,43c	0,78ab	1253,50abc	7,40b	183,43	7,33
A9	6,16	6,38a	0,79ab	1296,20bc	7,63b	192,30	8,33

Sumber : Interpretasi Data, 2023

**KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perlakuan A6 (200 g lumpur merah + 3 kg pukan ayam) dapat meningkatkan pH tanah sebesar 9,25%, Karbon organik 16,46%, Nitrogen total 25,71%, Fosfor tersedia 146,55 %, dan Kalium dapat ditukar 112,78%. Perlakuan A6 (200 g lumpur merah + 3 kg pukan ayam)

meningkatkan tinggi tanaman sebesar 10,90%, dan diameter batang 52,21%.

**DAFTAR PUSTAKA**

Brady N.C and Weil RR. 2002. The Nature and Properties of Soils 10th ed, Macmillan Newyork., pp. 960.  
Hanafiah, K.A. 2010. Dasar Dasar Ilmu Tanah. PT Raja Grafindo Persada : Jakarta.

- Handayanto, Eko, Nurul, M., dan Amrullah F. (2017). *Pengelolaan Kesuburan Tanah*. Universitas Brawijaya Press.
- Hardjowigeno, S. 2007. *Ilmu Tanah*. Akademia Pressindo, Jakarta. 288 hal.
- Hardjowigeno, S. 2015. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Penerbit Akademika Pressindo. Jakarta. 288 hal.
- Hartatik dan L.R. Widowati. 2010. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. <http://www.balittanah.litbang.deptan.go.id>. Diakses 30 Mei 2015
- Hartatik. W., Husnain, dan Ladiyani, R. W. 2018. Peranan Pupuk Organik Dalam Peningkatan Produktivitas Tanah dan Tanaman. *Jurnal Sumberdaya Lahan*. 9(2) : 107-120
- Hasanudin. 2003. Peningkatan ketersediaan dan serapan N dan P serta hasil tanaman jagung melalui inokulasi mikoriza, azotobacter dan bahan organik pada ultisol. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 5(2): 83-89.
- Havlin, et al. 1999. *Soil Fertility and Fertilizer. An Introduction to Nutrient Management*. Sixth Ed. Prentice Hall, New Jersey.
- Kisnawati, D. Retty Dan Suprpto. (2016) Pemisahan Alumina Pada Residu Bauksit (Red Mud) Yang Berasal Dari Riau Dengan Metode Sintering Sodalime. Jurusan Kimia, Fakultas Mipa, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (Its). Surabaya Kotoran Ayam Dan Kadar Hara Npk Tersedia Serta Kapasitas Tukar Kation Tanah. *Unesa Journal Of Chemistry*, 2(1)
- Lakitan, B. 2008. *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta. Raja Grafindo Persada.
- Lingga, P. 1993. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Jakarta. Penebar Swadaya. 155 hal.
- Marschner, H. 1995. *Mineral Nutrition of Higher Plants*. 2nd ed. London: Academic Press.
- Novizan. 2005. *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Nuridayanti, E. 2011. Uji Toksisitas Akut Ekstrak Air Rambut Jagung (*Zea Mays L*) Ditinjau dari Nilai LD50 dan Pengaruhnya Terhadap Fungsi Hati Dan Ginjal Pada Mencit. Jakarta: FMIPA Universitas Indonesia.
- Pitojo, S. 1995. *Penggunaan Urea Tablet*. Penebar swadaya. Jakarta.
- Setiawan Ade Iwan. 2007. *Memfaatkan kotoran ternak*. Penebar Swadaya Jakarta
- Subekti, N. A., Syafruddin, R. Efendi, dan S. Sunarti. 2008. Morfologi Tanaman dan Fase Tanaman Jagung. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Maros. 16- 28 hal.
- Supriyadi, S., 2008, Kandungan Bahan Organik Sebagai Dasar Pengelolaan Tanah di Lahan Kering Madura. *EMBRYO*, 5 (2).
- Susanto, R. 2002. *Penerapan Pertanian Organik*. Kanisius. Yogyakarta.
- Susanto, R. 2005. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Kanisius, Yogyakarta. 360 hal
- Syukur, A dan E.S. Harsono. 2008. Pengaruh pemberian pupuk kandang dan NPK terhadap beberapa sifat kimia dan fisika tanah pasir pantai samas Bantul. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 8(2): 138-145.
- Winarso, S. 2005. *Kesuburan Tanah, Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah*. Gava Media. Yogyakarta. 350 hal.