

PENGARUH PEMBERIAN CAMPURAN LIMBAH IKAN PADAT DAN PUPUK ORGANIK CAIR LIMBAH IKAN TERHADAP P LATOSOL DAN PERTUMBUHAN TANAMAN JAGUNG (*Zea mays*)

THE EFFECT OF APPLYING MIXTURE SOLID FISH WASTE AND LIQUID ORGANIC FERTILIZER OF FISH WASTE ON LATOSOL FOSFORUS AND CORN PLANTS GROWTH (*Zea mays*)

Widhi Sekar Ing Pramada Herasti¹⁾ dan Eko Amiadji Julianto²⁾*

¹⁾Mahasiswa Program Studi Ilmu Tanah, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta

²⁾Dosen Program Studi Ilmu Tanah, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta

*Corresponding author E-mail: ekoadji@upnyk.ac.id

ABSTRACT

Latosol is soil with low fertility and low available P content. Solid fish waste and liquid organic fertilizer based on fish waste have a relatively high content of P element and have the potential to increase the availability of P in soil. The purpose of this study is to find out the effect of providing solid fish waste and liquid organic fertilizer of fish waste on Latosol's Fosforus availability and corn plants growth. The experiments were conducted using a non-factorial Randomized Design (RAL) and consisted of 9 treatments: P₀=Fish Waste 0 tons/ha + LOF 0 ml/l, P₁= Fish Waste 0 tons/ha + LOF 6 ml/l, P₂= Fish Waste) tons/ha + 10 ml/l P₃= Fish Waste 5 tons/ha + LOF 0 ml/l, P₄= Fish Waste 5 tons/ha + LOF 6 ml/l, P₅= Fish Waste 5 tons/ha + LOF 11 ml/l, P₆= Fish Waste 10 tons/ha + LOF 0 ml/l P₇= Fish Waster 10 tons/ha + LOF 6 ml/l P₈= Fish Waste 10 tons/ha + LOF 11 ml/l. The research parameters are pH, P-available, Al-dd, Retention P, Ca. Plant Height, Plant Wet Weight, and Plant Dry Weight. The results of the study showed the effect of administering compost fertilizer and liquid organic fish waste had a real effect in increasing pH of H₂O, pH of KCl, available P, Ca availability, Plant Height, Wet Weight, Plant Dry Weight as well as lowering Al-dd and Ground Retention. The best dose of fertilizer is on P₅.

Keywords: *fish waste, organic liquid fertilizer, P soil, latosol, and corn.*

ABSTRAK

Tanah latosol merupakan tanah dengan kesuburan rendah serta kandungan P tersedia yang rendah. Limbah ikan padat dan pupuk organik cair berbahan dasar limbah ikan memiliki kandungan unsur P yang cukup tinggi dan berpotensi sebagai penambah ketersediaan hara P pada tanah. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh pemberian limbah ikan padat dan pupuk organik cair limbah ikan terhadap ketersediaan hara P Latosol dan pertumbuhan tanaman jagung. Penelitian menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dan terdiri dari 9 taraf perlakuan yaitu yaitu P₀= Limbah Ikan 0 ton/ha + POC 0 ml/l, P₁=Limbah Ikan 0 ton/ha + POC 6 ml/l, P₂=Limbah Ikan 0 ton/ha + POC 11 ml/l, P₃=Limbah Ikan 5 ton/ha + POC 0 ml/l, P₄=Limbah Ikan 5 ton/ha + POC 6 ml/l, P₅=Limbah Ikan 5 ton/ha + POC 11 ml/l, P₆=Limbah Ikan 10 ton/ha + POC 0 ml/l, P₇=Limbah Ikan 10 ton/ha + POC 6 ml/l, P₈= Limbah Ikan 10 ton/ha + POC 11 ml/l. Parameter penelitian adalah pH, P-tersedia, Al-dd, Retensi P, Ca. Tinggi Tanaman, Berat Basah Tanaman, dan Berat Kering Tanaman. Hasil penelitian menunjukkan pengaruh

pemberian limbah ikan dan pupuk organik cair limbah ikan berpengaruh nyata dalam meningkatkan pH H₂O, pH KCl, P tersedia, Ca tersedia, Tinggi Tanaman, Berat Basah, Berat Kering tanaman serta menurunkan Al-dd dan Retensi P tanah. Dosis terbaik pupuk ada pada P₅.

Kata kunci: limbah ikan, pupuk organik cair, P tanah, latosol, dan jagung.

PENDAHULUAN

Hara fosfor pada tanah Latosol terikat pada Aluminium (Al) dan Besi (Fe) yang menyebabkan ketersediaannya di tanah menjadi rendah. Kurangnya hara P pada tanah Latosol menyebabkan hara P mengalami retensi dan menjadi sulit tersedia bagi tanaman. Latosol digunakan sebagai lahan pertanian sehingga diperlukan penerapan manajemen tanah dan pemberian pupuk yang tepat. Tanaman yang dibudidayakan pada tanah Latosol salah satunya adalah tanaman jagung. Pemanfaatan jagung sebagai bahan baku pangan yang memiliki peluang pasar yang baik perlu ditingkatkan produktivitasnya. Penanaman jagung di Latosol dapat dilakukan dengan strategi pemupukan yang tepat untuk meningkatkan ketersediaan hara P tanaman karena hara P diperlukan pada sepanjang siklus hidup tanaman jagung.

Limbah ikan menjadi salah satu bahan alternatif sebagai bahan yang dapat digunakan secara langsung dapat bentuk limbah padat maupun diproses sebagai pupuk organik. Limbah ikan memiliki kandungan Kalsium Fosfat (Ca₃(PO₄)₂) dan Hidroksiapatit (Ca₁₀(PO₄)₆(OH)₂) pada bagian tulang dan sisik ikan. Pemanfaatan limbah ikan sebagai pupuk dilakukan melalui penggunaan langsung limbah padat halus ke tanah dan melalui metode fermentasi serta pengomposan yang melibatkan bakteri dan jamur untuk memecah bahan organik dalam limbah ikan disertai penambahan bahan lain yaitu molasi atau gula.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Rumah Kaca Kebun Condongcatur, UPN Veteran Yogyakarta. Bahan limbah ikan yang digunakan dalam bentuk limbah padat berupa tulang dan kepala ikan serta limbah cair dari Pasar Gotong Royong, Magelang. Metode penelitian yang dilakukan adalah metode deskriptif kuantitatif dengan melakukan percobaan dan pengamatan langsung di lapangan serta analisis di laboratorium.

Limbah padat berupa tulang dan kepala ikan melalui proses penjemuran dan pengovenan kemudian dihaluskan dengan blender hingga menjadi limbah padat halus. Selanjutnya mencampurkan limbah ikan padat sesuai dosis per taraf (0 ton/ha=0 g/5 kg tanah; 5 ton/ha=128,125 g/5 kg tanah; 10 ton/ha=256,25 g/5 kg tanah) pada masing-masing polybag yang telat diisi tanah dengan pemberian arang sekam sebanyak 200 g/polybag yang selanjutnya di tutup tanah kembali dan diberikan EM4 pada inkubasi dengan tujuan mengaktifkan bakteri pada limbah padat. Limbah padat diinkubasikan pada tanah selama 4 minggu sebelum penanaman dilakukan. Penyiapan pupuk organik cair dilakukan dengan menggunakan bahan baku pupuk limbah ikan cair yaitu 1 l limbah ikan cair, 50 ml EM4 dan 50 ml molase. Proses fermentasi berlangsung selama 2 minggu. Setelah difermentasi, filtrat dan residu dipisahkan dengan cara disaring. Hasil filtrat digunakan sebagai pupuk organik cair. Media tanam yang digunakan merupakan hasil

inkubasi selama 4 minggu tanah sebanyak 5 kg dengan limbah ikan padat sesuai dosis per polybag. Pupuk organik cair diaplikasikan pada 4 minggu setelah tanam satu kali dengan volume penyiraman 100 ml untuk setiap tanaman dengan cara dilarutkan dengan 1 liter air dan diberikan dengan cara dikocorkan pada polybag. Penanaman dilakukan dengan memasukkan benih sebanyak 3 benih/polybag pada kedalaman 3-5 cm dan melakukan penyiraman 2 kali sehari hingga tanaman jagung mencapai umur 49 hari. Analisis pendahuluan tanah dilakukan yaitu pH menggunakan metode potensiometri, P-tersedia menggunakan metode Olsen, Al-dd menggunakan metode titrasi, Retensi P dengan metode Blackmore, dan Ca. dengan metode AAS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Pendahuluan

Latosol merupakan tanah yang mengalami pelapukan dengan kandungan Al dan Fe yang tinggi. Pada Latosol, kandungan P (fosfor) memiliki ketersediaan yang rendah karena dijerap oleh Al dan Fe. Tanah yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari Kelurahan Dlingo, Kecamatan Imogiri, Kabupaten Bantul. Hasil analisis awal pada tabel menunjukkan bahwa Latosol tersebut memiliki kandungan pH H₂O yaitu 4,5 dengan harkat masam dan nilai pH KCl yaitu 4,4 dengan harkat sangat masam. Hal ini sesuai dengan pH latosol umumnya berkisar antara 4,5-5,5 dan termasuk masam. Tanah latosol memiliki pH asam akibat dari pelapukan lanjut. Kandungan P tersedia Latosol yaitu 9 ppm. Hasil analisis awal P tersedia termasuk dalam harkat rendah. Nilai Al dd pada Latosol yaitu 0,2. Hasil kandungan Ca tersedia sebesar 4,66 dengan harkat rendah. Hasil kadar P dipengaruhi oleh pH rendah. Tanah latosol memiliki pH asam akibat dari pelapukan lanjut. Rendahnya pH pada tanah latosol mengakibatkan tingginya kandungan Al dan Fe yang menyebabkan terjerapnya kandungan P tersedia pada tanah.

Tabel 1. Analisis Pendahuluan Tanah

No.	Macam Analisis	Hasil analisis	Harkat
1.	pH H ₂ O	4,5	Masam*
2.	pH KCl	4,4	Sangat masam*
3.	P-tersedia (ppm)	9	Rendah*
4.	Al-dd (ppm)	0,2	Sangat rendah*
5.	Ca tersedia (ppm)	4,66	Rendah*

(Harkat menurut Balittanah, 2009*)

Analisis Pupuk

Pupuk yang digunakan dalam penelitian merupakan limbah ikan padat dan pupuk organik cair limbah ikan. Pupuk tersebut dibuat secara mandiri dengan memanfaatkan limbah padat ikan di pasar dan limbah air bekas cucian ikan. Limbah ikan memiliki kandungan pH sebesar 6,0. Kandungan P₂O₅ total pada limbah ikan sebesar 5,59% dan kandungan Ca pada limbah ikan sebesar 2,90%. Hasil ini sudah termasuk sesuai dengan standar mutu pupuk. Untuk pupuk organik cair memiliki pH sebesar 4,5 dan kandungan P₂O₅ total sebesar 2,00%. Hasil analisis pupuk disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Analisis Pupuk

No.	Jenis Sampel	Macam analisis	Hasil analisis
1	Limbah ikan Limbah Ikan	pH	6,0
		P ₂ O ₅ total	5,59%
		Ca	2,90%
2	Pupuk Organik Cair Limbah Ikan	pH	4,5
		P ₂ O ₅ total	2,00%

Analisis Akhir pH H₂O Latosol

Analisis pH dilakukan untuk mengetahui jumlah ion hidrogen dalam suatu larutan tanah serta tingkat keasaman maupun basa yang berpengaruh terhadap kesuburan tanah. Nilai pH menunjukkan konsentrasi ion H⁺ pada tanah. Dari hasil analisis hasil pH H₂O menunjukkan hasil berbeda nyata. Pengaruh pemberian limbah ikan limbah ikan dan pupuk organik cair dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Analisis pH H₂O

Perlakuan	Rerata
P ₀ = Limbah padat 0 ton/ha + POC Limbah ikan 0 ml/l	5,55 a
P ₁ = Limbah padat 0 ton/ha + POC Limbah ikan 6 ml/l	5,53 a
P ₂ = Limbah padat 0 ton/ha + POC Limbah ikan 11 ml/l	5,60 a
P ₃ = Limbah padat 5 ton/ha + POC Limbah ikan 0 ml/l	5,53 a
P ₄ = Limbah padat 5 ton/ha + POC Limbah ikan 6 ml/l	5,70 a
P ₅ = Limbah padat 5 ton/ha + POC Limbah ikan 11 ml/l	5,67 a
P ₆ = Limbah padat 10 ton/ha + POC Limbah ikan 0 ml/l	6,13 b
P ₇ = Limbah padat 10 ton/ha + POC Limbah ikan 6 ml/l	6,36 b
P ₈ = Limbah padat 10 ton/ha + POC Limbah ikan 11 ml/l	6,46 b

Hasil analisis akhir pada pH H₂O Latosol menunjukkan pH tertinggi ada pada P₈ dengan nilai 6,46 dan terendah pada P₁ dengan nilai 5,53. Hasil ini menunjukkan pemberian limbah ikan limbah ikan dan pupuk organik cair limbah ikan berbeda nyata dan mengalami peningkatan. Meningkatnya pH H₂O dapat terjadi karena reduksi ferrifosfat menjadi ferrofosfat yang lebih mudah larut dan terjadinya hidrolisis antara fosfat yang terikat Al dan Fe, sehingga Al dan Fe dibebaskan serta terjadi kenaikan pH tanah (Supriyadi dan Utomo, 2003). Berdasarkan hasil analisis maka pemberian limbah ikan dan pupuk organik cair limbah ikan berpengaruh nyata terhadap peningkatan pH H₂O.

Analisis Akhir pH KCl

Analisis pH KCl berkaitan dengan pengujian keberadaan Al tanah yang dapat dipertukarkan. Larutan garam yang memiliki konsentrasi tinggi menggantikan ion H⁺ dan Al³⁺ dari kompleks penukar. Al digantikan oleh K⁺ sehingga menerima OH⁻ dan meningkatkan konsentrasi H⁺. Hasil analisis pH KCl disajikan pada Tabel 4.

Berdasarkan tabel 3, pemberian limbah ikan dan pupuk organik cair limbah ikan berpengaruh nyata dalam meningkatkan pH KCl. Pemberian limbah ikan limbah ikan dan pupuk organik cair limbah ikan pada P₁, P₂, P₃, P₄, dan P₅ berbeda nyata dengan P₆, P₇, dan P₈. P₆ dan P₇ berbeda nyata dengan P₈. Hasil pH KCl didapatkan nilai tertinggi pada P₈ dengan pemberian limbah ikan limbah ikan 10 ton/ha + pupuk organik cair limbah ikan 11 ml/l yaitu 5,86 ppm dan terendah pada P₀ (kontrol) yaitu 4,73 ppm. Unsur Ca yang berasal dari pemberian pupuk mengalami disosiasi basa yang menghasilkan ion OH⁻ pada larutan tanah hasil adsorpsi H₂PO₄ (anion fosfat) oleh oksida hidrat Al dan Fe sehingga mampu menaikkan pH (Supriyadi dan Utomo, 2003).

Tabel 4. Analisis pH KCl

Perlakuan	Rerata
P ₀ = Limbah padat 0 ton/ha + POC Limbah ikan 0 ml/l	4,73 a
P ₁ = Limbah padat 0 ton/ha + POC Limbah ikan 6 ml/l	4,76 a
P ₂ = Limbah padat 0 ton/ha + POC Limbah ikan 11 ml/l	4,86 a
P ₃ = Limbah padat 5 ton/ha + POC Limbah ikan 0 ml/l	5,03 a
P ₄ = Limbah padat 5 ton/ha + POC Limbah ikan 6 ml/l	5,00 a
P ₅ = Limbah padat 5 ton/ha + POC Limbah ikan 11 ml/l	5,03 a
P ₆ = Limbah padat 10 ton/ha + POC Limbah ikan 0 ml/l	5,40 b
P ₇ = Limbah padat 10 ton/ha + POC Limbah ikan 6 ml/l	5,46 b
P ₈ = Limbah padat 10 ton/ha + POC Limbah ikan 11 ml/l	5,86 c

Analisis Akhir P-tersedia

P tersedia merupakan bentuk P dalam larutan tanah yang tersedia bagi tanaman. Kandungan P total pada tanah bisa tinggi tetapi hanya sedikit yang tersedia bagi tanaman. Berikut tabel pengaruh pemberian limbah ikan dan pupuk organik cair limbah ikan pada P tersedia Latosol. Hasil analisis P-tersedia disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Analisis P-Tersedia

Perlakuan	Rerata
P ₀ = Limbah padat 0 ton/ha + POC Limbah ikan 0 ml/l	9,33 a
P ₁ = Limbah padat 0 ton/ha + POC Limbah ikan 6 ml/l	12,00 a
P ₂ = Limbah padat 0 ton/ha + POC Limbah ikan 11 ml/l	17,66 a
P ₃ = Limbah padat 5 ton/ha + POC Limbah ikan 0 ml/l	24,66 a
P ₄ = Limbah padat 5 ton/ha + POC Limbah ikan 6 ml/l	36,44 a
P ₅ = Limbah padat 5 ton/ha + POC Limbah ikan 11 ml/l	70,00 b
P ₆ = Limbah padat 10 ton/ha + POC Limbah ikan 0 ml/l	83,66 b
P ₇ = Limbah padat 10 ton/ha + POC Limbah ikan 6 ml/l	85,33 b
P ₈ = Limbah padat 10 ton/ha + POC Limbah ikan 11 ml/l	134,00 c

Hasil analisis akhir P tersedia menunjukkan nilai tertinggi pada P₈ yaitu 134,00 ppm dan terendah pada P₀ yaitu 9,33 ppm dan menunjukkan berbeda nyata. Peningkatan ketersediaan P pada Latosol berkaitan dengan kenaikan pH yang mengendapkan Al tanah dalam Al(OH)₃ sehingga P yang terikat oleh Al-dd dapat berkurang dan P menjadi tersedia untuk tanaman (Supriyadi dan Utomo, 2003). pH yang meningkat mengurangi jumlah ion hidrogen (H⁺) yang terdapat pada larutan tanah. Permukaan partikel tanah mengurangi beban negatif antara daya elektrostatis permukaan partikel tanah dan ion

fosfat (H_2PO_4) sehingga fosfat lebih mudah dilepas oleh permukaan partikel tanah dan lebih tersedia bagi tanaman.

Analisis Akhir Ca Tersedia

Ca tersedia menunjukkan unsur Ca yang terdapat pada tanah dan yang siap diserap oleh tanaman. Pada tanaman Ca bersifat immobil, sementara pada tanah bersifat mobil. Berikut pengaruh pemberian limbah ikan dan pupuk organik cair limbah ikan terhadap ca tersedia tanah. Hasil Analisis Ca disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Analisis Ca Tersedia

Perlakuan	Rerata
P0 = Limbah padat 0 ton/ha + POC Limbah ikan 0 ml/l	6,08 a
P1 = Limbah padat 0 ton/ha + POC Limbah ikan 6 ml/l	6,53 ab
P2 = Limbah padat 0 ton/ha + POC Limbah ikan 11 ml/l	8,38 bc
P3 = Limbah padat 5 ton/ha + POC Limbah ikan 0 ml/l	8,97 c
P4 = Limbah padat 5 ton/ha + POC Limbah ikan 6 ml/l	9,66 c
P5 = Limbah padat 5 ton/ha + POC Limbah ikan 11 ml/l	9,65 c
P6 = Limbah padat 10 ton/ha + POC Limbah ikan 0 ml/l	10,29 c
P7 = Limbah padat 10 ton/ha + POC Limbah ikan 6 ml/l	13,28 d
P8 = Limbah padat 10 ton/ha + POC Limbah ikan 11 ml/l	13,44 d

Analisis akhir Ca tersedia memiliki nilai tertinggi pada P₈ yaitu 13,44 me/100 gr dan terendah pada P₀ (kontrol) yaitu 6,08 me/100 gr dengan dosis limbah ikan limbah ikan 10 ton/ha dan pupuk organik cair limbah ikan 11 ml/l menunjukkan berbeda nyata. P tersedia pada latosol meningkat seiring penambahan dosis berkaitan dengan penambahan bahan organik melalui dari pupuk yang melepaskan jerapan P dari Al-P dan Fe-P. Meningkatnya Ca pada tanah secara langsung meningkatkan pH tanah dan meningkatkan ketersediaan P pada tanah. (Supriyadi dan Utomo, 2003; Krisnawati dan Bowo, 2019).

Analisis Akhir Al-dd

Analisis Al-dd dilakukan untuk mengetahui unsur Al yang terdapat dalam kompleks tanah yang dapat dipertukarkan. Pada tanah masam kelarutan Al tinggi dan mengikat P dalam tanah sehingga menyebabkan ketersediaan P rendah bagi tanaman. Berikut hasil pengaruh pemberian limbah ikan limbah ikan dan pupuk organik cair limbah ikan terhadap Al-dd Latosol. Hasil analisis Al-dd disajikan pada Tabel 7.

Hasil Al-dd menunjukkan antar perlakuan memiliki hasil berbeda nyata. Pemberian limbah ikan dan pupuk organik cair limbah ikan terhadap nilai Al-dd semakin menurun seiring bertambahnya dosis. P₀ berbeda nyata dengan P₁ hingga P₈. Terjadinya penurunan kadar Al-dd pada Latosol disebabkan oleh kandungan Ca pada pupuk yang mampu menetralkan kemasaman tanah dengan menghasilkan ion OH⁻, posisi Al pada kompleks jerapan digantikan oleh ion Ca²⁺. Semakin rendah Al-dd maka P tersedia juga semakin tinggi karena ketersediaan P yang semakin kecil terikat oleh Al (Supriyadi dan Utomo, 2003).

Tabel 7. Analisis Al-dd

Perlakuan	Rerata
P0 = Limbah padat 0 ton/ha + POC Limbah ikan 0 ml/l	0,20 c
P1 = Limbah padat 0 ton/ha + POC Limbah ikan 6 ml/l	0,13 ab
P2 = Limbah padat 0 ton/ha + POC Limbah ikan 11 ml/l	0,13 ab
P3 = Limbah padat 5 ton/ha + POC Limbah ikan 0 ml/l	0,13 ab
P4 = Limbah padat 5 ton/ha + POC Limbah ikan 6 ml/l	0,13 ab
P5 = Limbah padat 5 ton/ha + POC Limbah ikan 11 ml/l	0,10 a
P6 = Limbah padat 10 ton/ha + POC Limbah ikan 0 ml/l	0,10 a
P7 = Limbah padat 10 ton/ha + POC Limbah ikan 6 ml/l	0,10 a
P8 = Limbah padat 10 ton/ha + POC Limbah ikan 11 ml/l	0,10 a

Analisis Akhir Retensi P

Retensi P merupakan berpindahnya unsur P yang terdapat dalam larutan tanah (fiksasi P). Mekanisme retensi P meliputi reaksi pengendapan P yang terjerap pada tanah. Hasil analisis retensi P menunjukkan hasil berbeda nyata antar perlakuan. Berikut pengaruh pemberian limbah ikan dan pupuk organik cair terhadap retensi P latosol. Hasil analisis Retensi P disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Analisis Retensi P

Perlakuan	Rerata
P0 = Limbah padat 0 ton/ha + POC Limbah ikan 0 ml/l	19,00 e
P1 = Limbah padat 0 ton/ha + POC Limbah ikan 6 ml/l	17,06 d
P2 = Limbah padat 0 ton/ha + POC Limbah ikan 11 ml/l	14,33 c
P3 = Limbah padat 5 ton/ha + POC Limbah ikan 0 ml/l	13,66 bc
P4 = Limbah padat 5 ton/ha + POC Limbah ikan 6 ml/l	13,33 bc
P5 = Limbah padat 5 ton/ha + POC Limbah ikan 11 ml/l	12,60 ab
P6 = Limbah padat 10 ton/ha + POC Limbah ikan 0 ml/l	12,63 ab
P7 = Limbah padat 10 ton/ha + POC Limbah ikan 6 ml/l	12,33 ab
P8 = Limbah padat 10 ton/ha + POC Limbah ikan 11 ml/l	11,40 a

Hasil analisis retensi p menunjukkan retensi P tertinggi ada pada perlakuan P₀(kontrol) yaitu 19 % dan terendah ada pada perlakuan P₈ dengan dosis limbah ikan limbah ikan 10 ton/ha dan pupuk organik cair limbah ikan 11 ml/l. Hasil yang menurun seiring bertambahnya dosis menunjukkan terdapat perubahan bentuk P yang terikat oleh unsur Al dan Fe, menjadi P larut dalam tanah. Pemberian pupuk mampu mengurangi retensi P pada tanah hasil dari penambahan bahan organik yang terdapat pada pupuk. Rendahnya Al-dd juga mempengaruhi retensi P (Supriyadi dan Utomo, 2003).

Analisis Akhir Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman jagung diukur pada umur 49 HST. Berikut pengaruh pemberian limbah ikan dan pupuk organik cair limbah ikan pada tinggi tanaman. Hasil analisis tinggi tanaman disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Analisis Tinggi Tanaman

Perlakuan	Rerata
P0 = Limbah padat 0 ton/ha + POC Limbah ikan 0 ml/l	3,33 a
P1 = Limbah padat 0 ton/ha + POC Limbah ikan 6 ml/l	78,00 bc
P2 = Limbah padat 0 ton/ha + POC Limbah ikan 11 ml/l	122,66 cd
P3 = Limbah padat 5 ton/ha + POC Limbah ikan 0 ml/l	120,00 cd
P4 = Limbah padat 5 ton/ha + POC Limbah ikan 6 ml/l	120,00 cd
P5 = Limbah padat 5 ton/ha + POC Limbah ikan 11 ml/l	138,66 d
P6 = Limbah padat 10 ton/ha + POC Limbah ikan 0 ml/l	34,33 ab
P7 = Limbah padat 10 ton/ha + POC Limbah ikan 6 ml/l	11,00 a
P8 = Limbah padat 10 ton/ha + POC Limbah ikan 11 ml/l	12,66 a

Hasil analisis pada tinggi tanaman jagung menunjukkan peningkatan hingga perlakuan P5, namun menurun dari perlakuan P6 sampai P8. Hal ini bisa berkaitan dengan dengan pemberian dosis pupuk yang lebih tinggi dapat mengakibatkan larutan tanah menjadi lebih pekat sehingga unsur lebih sulit diserap oleh akar. Pemberian dosis pupuk P yang tinggi menyebabkan penyerapan unsur lain dalam tanah terganggu sehingga pertumbuhan tinggi tanaman terhambat (Selvia dkk, 2014).

Analisis Akhir Berat Basah

Berat basah berkaitan dengan kemampuan tanaman dalam menyerap air dari media tanam. Berikut pengaruh pemberian limbah ikan dan pupuk organik cair limbah ikan pada berat basah tanaman jagung. Hasil analisis berat basah disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Analisis Berat Basah

Perlakuan	Rerata
P0 = Limbah padat 0 ton/ha + POC Limbah ikan 0 ml/l	2,00 a
P1 = Limbah padat 0 ton/ha + POC Limbah ikan 6 ml/l	8,00 a
P2 = Limbah padat 0 ton/ha + POC Limbah ikan 11 ml/l	44,00 ab
P3 = Limbah padat 5 ton/ha + POC Limbah ikan 0 ml/l	57,33 ab
P4 = Limbah padat 5 ton/ha + POC Limbah ikan 6 ml/l	74,66 b
P5 = Limbah padat 5 ton/ha + POC Limbah ikan 11 ml/l	80,00 b
P6 = Limbah padat 10 ton/ha + POC Limbah ikan 0 ml/l	5,33 a
P7 = Limbah padat 10 ton/ha + POC Limbah ikan 6 ml/l	3,66 a
P8 = Limbah padat 10 ton/ha + POC Limbah ikan 11 ml/l	2,66 a

Hasil berat basah setelah panen tanaman jagung didapatkan mengalami peningkatan dari perlakuan P0 sampai perlakuan P5, namun mengalami penurunan pada P6 hingga P8.. Pertumbuhan tanaman jagung yang menurun bisa disebabkan oleh pemberian pupuk P yang berlebih atau diatas kebutuhan optimum yang menyebabkan kenaikan hasil yang menjadi berkurang bagi tanaman. Pemberian pupuk yang berlebih mengakibatkan terjadinya fiksasi P oleh Al aktif sehingga pemberian pupuk yang tinggi mampu mempengaruhi diameter batang menjadi lebih kecil (Chairunnisa dkk, 2013).

Analisis Akhir Berat Kering

Berat kering pada tanaman menunjukkan akumulasi senyawa organik yang berhasil disintesis oleh tanaman. Berikut tabel hasil pengaruh pemberian limbah ikan

dan pupuk organik cair limbah ikan terhadap berat kering tanaman. Hasil analisis berat kering tanaman disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Analisis Berat Kering

Perlakuan	Rerata
P0 = Limbah padat 0 ton/ha + POC Limbah ikan 0 ml/l	1,00 a
P1 = Limbah padat 0 ton/ha + POC Limbah ikan 6 ml/l	6,00 a
P2 = Limbah padat 0 ton/ha + POC Limbah ikan 11 ml/l	16,33 b
P3 = Limbah padat 5 ton/ha + POC Limbah ikan 0 ml/l	12,66 ab
P4 = Limbah padat 5 ton/ha + POC Limbah ikan 6 ml/l	8,16 ab
P5 = Limbah padat 5 ton/ha + POC Limbah ikan 11 ml/l	36,33 c
P6 = Limbah padat 10 ton/ha + POC Limbah ikan 0 ml/l	2,00 a
P7 = Limbah padat 10 ton/ha + POC Limbah ikan 6 ml/l	1,33 a
P8 = Limbah padat 10 ton/ha + POC Limbah ikan 11 ml/l	1,66 a

Hasil berat kering menunjukkan peningkatan seiring penambahan dosis sampai perlakuan P5, namun tidak untuk perlakuan P6 sampai P8. Hasil berat basah dan berat kering sejalan karena semakin tingginya dosis pemberian pupuk melebihi kebutuhan optimum bisa menjadi toksik bagi tanaman. (Lisdiyanti dkk, 2018).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Pemberian limbah ikan padat yang dikombinasikan dengan pupuk organik cair limbah ikan berpengaruh nyata dalam meningkatkan pH H₂O, pH KCl, P-tersedia, Ca tersedia dan dapat menurunkan Al-dd dan Retensi P Tanah Latosol.
2. Pemberian limbah ikan padat yang dikombinasikan dengan pupuk organik cair limbah ikan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, berat basah, dan berat kering tanaman jagung

DAFTAR PUSTAKA

- Chairunnisa, C; Hanum H; dan Muklhis. 2013. Peran Beberapa Bahan Silikat (Si) dan Pupuk Fosfat (P) Dalam Memperbaiki Sifat Kimia Tanah Andisol dan Pertumbuhan Tanaman. *Jurnal Online Agroteknologi*. 1(3)
- Krisnawati, D dan Bowo, C. 2019. Aplikasi Kapur Pertanian Untuk Peningkatan Produksi Tanaman Padi di Tanah Sawah Aluvial. *Berkala Ilmiah Pertanian*. 2 (1)
- Selvia, N; Mansyoer, A; dan Sjojfan J. 2014. Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sorgum. *Jom Faperta*. 1 (2)
- Supriyadi dan Utomo, J. 2003. Kajian Volume Pemberian Air dan Dosis Pengapuran Terhadap Ketersediaan P Pada Tanaman Jagung Bayi. *Carakatani*.