

**Analisis Fosfor Tanah pada Lahan Sawah Irigasi dan Sawah Tadah Hujan di Kecamatan Duampanua Kabupaten Pinrang**

*(Analysis of Soil Phosphorus in Irrigated and Rainfed Rice Fields in Duampanua District Pinrang Regency)*

Muh. Jayadi\*, Nirmala Juita, Hesti Wulansari  
Departemen Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin  
\*Corresponding email: jayaditanahunhas@gmail.com

**ABSTRACT**

Pinrang is one of the regencies with a high level of rice production in South Sulawesi Province. One fertilizer often used for rice cultivation in the Duampanua District is phosphorus (P). In the study area, on average, farmers apply fertilization without adjusting the amount of fertilizer needed for each area of cultivated rice fields. One of them is by giving phosphorus fertilizers which are given continuously in excessive doses, which can cause environmental pollution and nutrient imbalances. This study aims to study the form of soil phosphorus in irrigated and rainfed rice fields on the length of land use in Duampanua District, Pinrang Regency. The research sample points were determined by the purposive sampling method spread over 6 sample points and divided into 3 sampling points according to the time of land use for 10 years, 20 years, and 30 years in the area of composite irrigated and rainfed rice fields. In each point, there are 2 sampling zones, namely at a depth of 0-10 cm and 10-20 cm. The parameters observed were pH, C-organic, P-available, P-total, P fractionation, and texture. The results showed that the P-Available soil layer 0-10 cm in irrigated rice fields with a land use age of 10 years was in the high category (18.70 ppm), while the highest category in rainfed rice fields was obtained at 30 years of land use (17.75 ppm). The P-Total value in the 0-10 cm layer with a usage age of 20 years in irrigated rice fields was categorized as moderate (37.24 mg/100g), while in rainfed rice fields with a land use age of 10 years in a soil layer of 10-20cm had the highest value of 45.05mg/100g. The fractionation of inorganic phosphorus to form Al-P, Fe-P, and Ca-P showed higher values in rainfed rice fields than in irrigated rice fields. The form and availability of phosphorus in the tillage layer of 10-20 cm in rainfed rice fields are higher than that of irrigated rice fields, especially at the age of 10 years of land use.

Keywords: Irrigated rice fields, P Fractionation, Phosphorus, Rainfed rice fields

---

**ABSTRAK**

Pinrang merupakan salah satu Kabupaten dengan tingkat produksi padi yang tinggi di Provinsi Sulawesi Selatan. Salah satu pupuk yang sering digunakan pada penanaman padi di Kecamatan Duampanua tersebut adalah fosfor (P). Di wilayah penelitian rata-rata petani melakukan pemupukan tanpa menyesuaikan kadar kebutuhan pupuk untuk setiap luasan lahan sawah yang diolah. Salah satunya dengan pemberian pupuk fosfor yang diberikan secara terus menerus dengan dosis berlebihan, hal ini dapat menyebabkan pencemaran lingkungan dan ketidak seimbangan hara. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari bentuk fosfor tanah lahan sawah irigasi dan sawah tadah hujan pada lama penggunaan lahan di Kecamatan Duampanua Kabupaten Pinrang. Penentuan titik sampel penelitian dilakukan dengan metode purposive sampling yang tersebar pada 6 titik sampel dan dibagi atas 3 titik pengambilan sampel sesuai waktu penggunaan lahan untuk 10 tahun, 20 tahun dan 30 tahun di wilayah lahan sawah irigasi dan tadah hujan. Pada setiap titik sampel terdapat 2 zona pengambilan sampel yaitu pada kedalaman 0-10 cm dan 10-20 cm. Parameter yang diamati adalah pH, C-organik, P-tersedia, P-total, fraksionasi P, dan tekstur. Hasil menunjukkan nilai P-Tersedia tanah lapisan 0-10 cm

pada sawah irigasi dengan umur penggunaan lahan 10 tahun berada pada kategori tinggi (18,70 ppm), sedangkan kategori tertinggi pada lahan sawah tadah hujan didapatkan pada umur penggunaan lahan 30 tahun (17,75 ppm). Nilai P-Total pada lapisan 0-10 cm dengan umur penggunaan 20 tahun pada sawah irigasi terkategori sedang (37,24 mg/100g), sedangkan pada sawah tadah hujan dengan umur penggunaan lahan 10 tahun pada lapisan tanah 10-20cm memiliki nilai tertinggi sebesar 45,05 mg/100g. Fraksionasi fosfor anorganik membentuk Al-P, Fe-P dan Ca-P menunjukkan nilai yang lebih tinggi pada lahan sawah tadah hujan dibanding sawah irigasi. Bentuk dan ketersediaan fosfor pada lapisan olah tanah 10-20 cm sawah tadah hujan lebih tinggi dibandingkan dengan lahan sawah irigasi terutama pada umur penggunaan lahan 10 tahun.

Kata Kunci: Fosfor, Fraksionasi P, Sawah irigasi, Sawah tadah hujan

---

## **1. PENDAHULUAN**

Padi merupakan salah satu tanaman pangan penunjang kebutuhan dan perekonomian di Indonesia (Hernawati, 2018). Produksi padi sebagai sumber pendukung utama dalam ketahanan pangan yang keterkaitannya tidak jauh dari sistem irigasi (Zakaria, 2014). Peningkatan produksi padi menjadi hal yang harus diupayakan. Menurut Ruminta (2016), salah satu keberhasilan produksi padi di Indonesia ditopang oleh peningkatan luas area dan kondisi iklim pada lokasi penanaman. Padi merupakan tanaman pangan yang penting bagi umat manusia untuk menjadi sumber bahan pangan utama hampir dari setengah penduduk dunia. Tak terkecuali Indonesia, hampir seluruh penduduknya memenuhi kebutuhan pangannya dari tanaman padi.

Kabupaten Pinrang adalah salah satu kabupaten dengan tingkat produksi padi yang tinggi. Berdasarkan data Provinsi Sulawesi Selatan tahun 2019, produksi padi Kabupaten Pinrang adalah 336,54 ribu ton yang merupakan produksi tertinggi ketiga setelah Kabupaten Bone dan Wajo. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kabupaten Pinrang tahun 2020, luas lahan sawah di Kabupaten Pinrang di tahun 2017 tercatat seluas 55.111 hektar, yang terdiri dari 47.139 hektar lahan pengairan irigasi atau mencapai 85,53 persen sedangkan sisanya 14,47 persen atau 7.972 hektar adalah lahan pengairan non-irigasi berupa tadah hujan.

Penggunaan sawah irigasi dan sawah tadah hujan merupakan jenis sawah yang diusahakan di Kabupaten Pinrang. Salah satu wilayah di Kabupaten Pinrang yang dimanfaatkan untuk sektor pertanian khususnya padi sawah adalah Kecamatan Duampanua dengan jumlah produksi padi 91 324,00 ton per tahun dengan luas panen 15 328,00 hektar. Duampanua adalah Kecamatan di Kabupaten Pinrang, Sulawesi Selatan dengan luas wilayah 291,70 km<sup>2</sup> dan kecamatan pertama yang memiliki wilayah terluas di Kabupaten Pinrang yang terbagi atas 17 Desa/ Kelurahan yaitu Baba Binanga, Paria, Tatae, Kaling, Pekkabata, Katomporang, Kaballangan, Massewae, Lampa, Bittoeng, Data, Maroneng, Bungi, Buttu Sawe, Barugae (BPS, 2020).

Menurut data Badan Pusat Statistik tahun 2020, luas penggunaan lahan di Kecamatan Duampanua mulai dari lahan pertanian sawah, lahan pertanian bukan sawah dan lahan bukan pertanian seluas 29.186 hektar. Adapun luas lahan pertanian untuk sawah irigasi adalah 6.606 hektar dan sawah tadah hujan adalah 1.058 hektar. Penggunaan lahan di daerah ini yang lebih dominan yaitu pada penggunaan lahan irigasi dibanding sawah tadah hujan karena hanya mengandalkan air hujan alami dengan sistem pengelolaan yang tetap sama. Akan tetapi di daerah ini sangat berpatokan pada penggunaan dan penyaluran pupuk sebagai bahan untuk meningkatkan produksi padi kedepannya.

Di wilayah penelitian rata-rata petani melakukan pemupukan tanpa menyesuaikan kadar kebutuhan pupuk setiap luasan lahan yang diolah salah satunya pupuk yang mengandung fosfor dan akan berdampak jika Pupuk fosfor (P) bila terus-menerus diberikan dengan dosis berlebihan menyebabkan pencemaran lingkungan dan ketidak seimbangan hara. Ketersediaan P pada tanah sawah dalam kondisi tergenang lebih tinggi dibandingkan pada kondisi aerob atau kering, ini disebabkan karena pada kondisi anaerob terjadi pelarutan Fe (besi feri menjadi fero) sehingga P terlepas (Agoesdy et al., 2019). Sumber permasalahan utama dilihat dari penggunaan pupuk secara berlebihan dapat menurunkan efisiensi pemupukan dan kualitas lingkungan sehingga mengakibatkan penurunan kualitas tanah dan menyebabkan keracunan bagi tanaman.

Fosfor (P) berperan dalam proses transfer metabolit, Adenosine Tri Phosphate (ATP), Adenosine Di Phosphate (ADP), fotosintesis, respirasi, dan bagian dari fosfolipid. Tanaman yang kahat P menunjukkan gejala tepi daun berwarna keunguan atau merah keunguan. Fosfor (P) tanah dibagi ke dalam P-organik dan P-anorganik tanah. Myoinositol hexophosphate acid atau asam pitat adalah pool utama P-organik. P-organik ini cukup stabil di dalam suasana alkalin, tetapi berangsur-angsur terhidrolisis ke inositol P intermediate dan akhirnya ke inositol di dalam suasana asam, hidrolisis optimum pada pH 4. Ketersediaan P ( $H_2PO_4^-$ ) larutan tanah sangat cepat bereaksi dengan ion lain sehingga P tidak tersedia untuk tanaman. Fosfor (P) bereaksi dengan Ca, Fe dan Al tanah membentuk Ca-P, Fe-P dan Al-P. Kation P sangat kuat dijerap mineral liat. Ketersediaan P yang dominan untuk tanaman adalah  $H_2PO_4^-$ . Mineral tanah penghasil P adalah mineral apatit terutama karbonat-apatit, klor-apatit, fluor-apatit dan hidroksi-apatit yang mengandung P 15 persen sampai dengan 30 persen. Mineral apatit adalah sumberdaya alam yang tidak terbarukan (Riwandi et al., 2017). Hal tersebut akan berpengaruh jika lahan diolah secara terus menerus akan mengakibatkan kelangkaan

sumber P alam salah satunya seperti batuan fosfat yang menjadi sumber esensial alami dari tanah itu sendiri.

Ortofosfat ( $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ,  $\text{HPO}_4^{2-}$  dan  $\text{PO}_4^{3-}$ ) termasuk P-Tersedia dalam bentuk fosfor (P) yang diserap oleh tanaman, sedangkan P-Organik dan P-Anorganik termasuk P tidak tersedia. Jumlah ketersediaan kedua bentuk P tersebut adalah 25-97 % P-Anorganik dan 3-75 % P-Organik. Bentuk P anorganik tidak tersedia dapat dibedakan menjadi P aktif (Ca-P, Al-P dan Fe-P) dan P tidak aktif (*Occluded-P* dan *Reductant-P*) (Erisa et al., 2018).

Unsur hara P ini harus selalu tersedia pada masa proses pertumbuhan tanaman padi. Hal ini berkaitan dengan kemampuan pembentukan rumpun/anakan sehingga dapat mendukung produksi. Pemupukan fosfor (P) di lahan sawah seringkali dilakukan secara intensif, namun seringkali tanpa memperhatikan status hara P tanah. Pemupukan yang dilakukan terus menerus akan menyebabkan terjadinya timbunan P didalam tanah yang sesungguhnya dapat dimanfaatkan sebagai sumber hara P bagi tanaman padi (Aisyah et al., 2010).

Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan kegiatan penelitian yang berjudul “Analisis Fosfor Tanah Pada Lahan Sawah Irigasi dan Sawah Tadah Hujan Di Kecamatan Duampanua Kabupaten Pinrang” untuk kegiatan analisis fisik dan kimia tanah dalam menentukan status kesuburan tanah serta mempelajari bentuk fosfor tanah pada penggunaan lahan sawah irigasi dan sawah tadah hujan sehingga dapat dijadikan sebagai bahan informasi atau acuan untuk masyarakat dan pemerintah dalam pengembangan wilayah pertanian di daerah tersebut.

## **2. METODOLOGI**

### **2. 1. Tempat dan Waktu**

Pengamatan dan pengambilan sampel tanah dilaksanakan di Kecamatan Duampanua Kabupaten Pinrang pada lahan sawah irigasi di Kelurahan/Desa Data dan lahan sawah tadah hujan di Kelurahan/Desa Buttu Sawe. Analisis sampel tanah dilakukan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Departemen Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin. Penelitian ini berlangsung pada bulan Maret sampai Juli 2022.

### **2. 2. Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah bor tanah, sekop, cangkul, linggis, parang, pisau atau cutter, ring sampel, meteran, kertas label, plastik sampel, kamera, GPS (*global positioning system*), peta lokasi dan alat tulis. Bahan yang digunakan adalah sampel tanah

utuh dan sampel tanah terganggu pada setiap titik sampel dan bahan kimia yang digunakan dalam analisis gugus fungsional organik.

## 2. 3. Tahapan Penelitian

### 2.3.1. Tahapan Persiapan

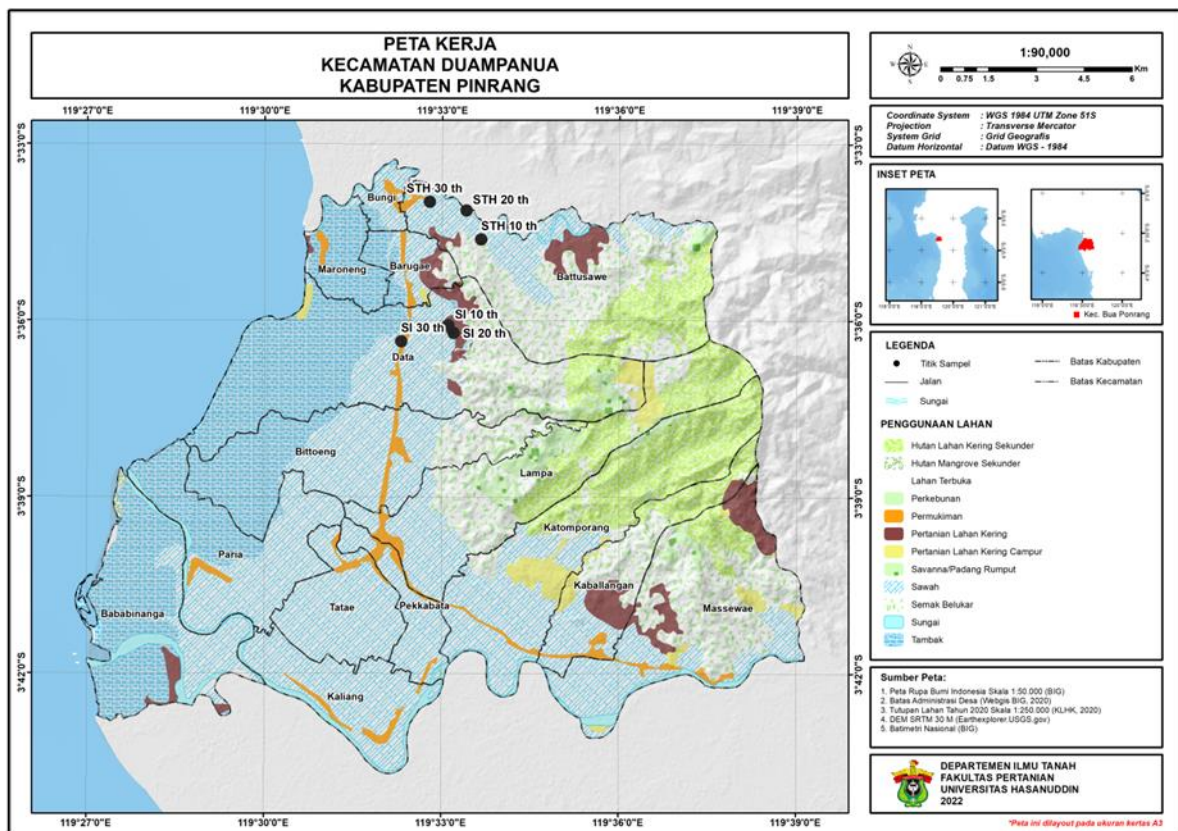
Tahapan ini dilakukan untuk mencari ide penelitian yang akan dilakukan meliputi studi pustaka dengan mencari literature dari berbagai sumber. Selanjutnya dilakukan penentuan lokasi pada kondisi yang telah ditentukan.

### 2.3.2. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk mengumpulkan referensi untuk mendukung metode dan pembahasan yang berkaitan dengan penelitian ini diantaranya identifikasi lahan sawah yang meliputi karakteristik lahan, sifat fisik dan kimia tanah.

### 2.3.3. Pembuatan Peta Kerja

Peta kerja yang digunakan adalah peta penggunaan lahan di Kecamatan Duampanua yang merupakan hasil overlay dari peta administrasi dan peta tutupan lahan.



Gambar 1. Peta lokasi penentuan pengambilan titik sampel

### 2.3.4. Pengambilan Sampel Tanah

Penentuan titik sampel penelitian dilakukan dengan metode *purposive sampling* yaitu penentuan titik pengambilan sampel tanah pada lokasi yang telah ditentukan dilapangan atau ditentukan secara segaja. Dimana titik pada kajian wilayah penelitian tersebut adalah wilayah Kecamatan Duampanua perwakilan di Desa/Kelurahan Data lahan sawah irigasi dan Desa/Kelurahan Buttu Sawe lahan sawah tadah hujan. Penelitian ini terbagi atas tiga titik pengambilan sampel sesuai waktu penggunaan lahan untuk 10 tahun, 20 tahun dan 30 tahun di wilayah lahan sawah irigasi dan tadah hujan yang dikomposit dengan masing-masing titik terdapat dua zona pengambilan sampel yaitu pada kedalaman 0-10 cm dan 10-20 cm.

### 2.3.5. Analisis Laboratorium

Pada analisis sampel tanah laboratorium digunakan sampel tanah yang telah diambil dari masing-masing wilayah penelitian. Metode yang digunakan untuk analisis sampel tanah di laboratorium diuraikan dalam tabel 1.

Tabel 1. Jenis dan metode analisis contoh tanah

Parameter	Metode
Tekstur (%)	Hidrometer
pH Tanah (H <sub>2</sub> O)	pH Meter
C-Organik (%)	Walkey and Black
P-Tersedia (ppm)	Olsen pH >5,5
P-Total (mg/100g)	Ekstraksi HCL 25 %
Fraksionasi P (ppm) (Al-P, Fe-P, Ca-P)	Chang dan Jackson (1957)

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis sifat fisik dan kimia tanah pada lahan sawah irigasi dan lahan sawah tadah hujan di Kecamatan Duampanua, Kabupaten Pinrang dapat dilihat pada tabel 2 dan 3 berikut ini.

Tabel 2. Hasil analisis fisik tanah pada lahan sawah irigasi dan sawah tadah hujan

Sistem Sawah	Kedalaman dan Penggunaan Lahan (cm)	Kelas Tekstur	Pasir	Debu (%)	Liat
Irigasi	0-10 / 10 th	Liat	20	36	44
	0-10 / 20 th	Lempung Liat Berdebu	19	48	32
	0-10 / 30 th	Lempung Liat Berdebu	18	51	31
	10-20 / 10 th	Lempung Liat Berdebu	20	44	36
	10-20 / 20 th	Lempung Berliat	21	42	37
	10-20 / 30 th	Lempung Liat Berdebu	15	51	33
Tadah Hujan	0-10 / 10 th	Liat	19	36	45
	0-10 / 20 th	Lempung Liat Berdebu	18	51	31
	0-10 / 30 th	Lempung Liat Berdebu	17	43	40
	10-20 / 10 th	Liat	21	30	49
	10-20 / 20 th	Lempung Liat Berdebu	19	46	34
	10-20 / 30 th	Liat	20	34	45

**Tabel 3. Hasil analisis kimia tanah pada lahan sawah irigasi dan sawah tadah hujan**

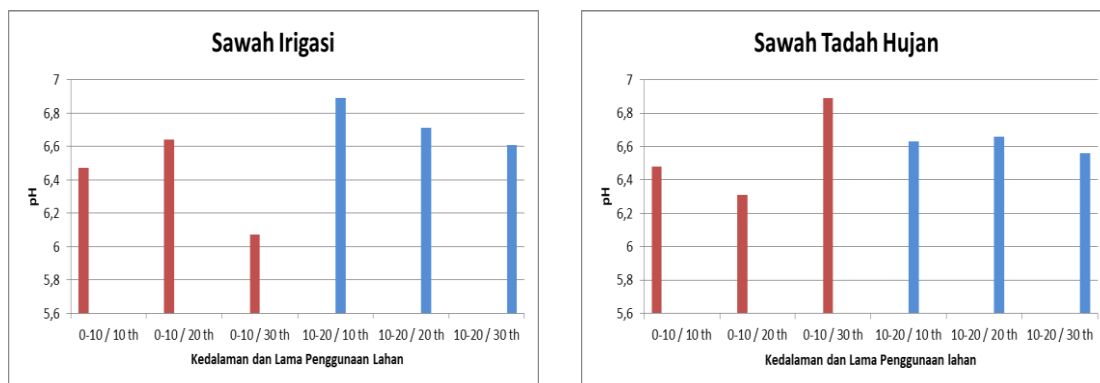
Sistem Sawah	Kedalaman dan Penggunaan Lahan (cm)	pH H <sub>2</sub> O	C-Organik (%)	P Tersedia (ppm)	P Total (mg/100g)	Fraksi I	Fraksi II	Fraksi III	Fraksi IV
						(P Tersedia) (ppm)	(Al-P) (ppm)	(Fe-P) (ppm)	(Ca-P) (ppm)
Irigasi	0-10 / 10 th	6,47 AM	2,54 S	18,70 T	32,81 S	7,58	13,91	5,87	7,25
	0-10 / 20 th	6,64 N	3,08 T	14,99 S	37,24 S	4,26	6,25	5,05	7,30
	0-10 / 30 th	6,07 AM	3,18 T	14,03 S	32,32 S	7,67	16,44	4,15	9,80
	10-20 / 10 th	6,89 N	2,63 S	15,71 S	19,64 R	1,35	1,95	7,65	5,59
	10-20 / 20 th	6,71 N	2,96 S	10,80 R	32,24 S	6,70	8,80	8,45	8,13
	10-20 / 30 th	6,61 N	2,40 S	14,65 S	24,15 S	1,22	17,22	8,38	6,36
Tadah Hujan	0-10 / 10 th	6,48 AM	2,32 S	14,77 S	19,52 R	1,99	15,66	10,17	7,27
	0-10 / 20 th	6,31AM	2,63 S	13,63 S	31,46 S	6,49	14,58	8,33	9,70
	0-10 / 30 th	6,89 N	3,02 T	17,75 T	32,10 S	7,99	13,20	3,34	10,79
	10-20 / 10 th	6,63 N	2,42 S	11,29 S	45,05 T	6,37	16,62	7,65	10,77
	10-20 / 20 th	6,66 N	2,35 S	12,54 S	34,49 S	6,44	10,27	7,42	7,94
	10-20 / 30 th	6,56 AM	2,44 S	13,94 S	36,33 S	8,79	5,91	6,98	9,30

Keterangan : Kriteria berdasarkan Balai Penelitian Tanah (2009), SR = Sangat Rendah, R = Rendah, S = Sedang, T = Tinggi, ST = Sangat Tinggi. SM = Sangat Masam, M = Masam, AM = Agak Masam, N = Netral, AI = Agak Ikalis, A = Alkalis.

Berdasarkan hasil analisis tekstur pada tanah sawah irigasi ada tiga pembagian kelas tekstur yakni lempung liat berdebu, lempung berliat dan liat. Untuk sawah tadah hujan terdapat dua kelas tekstur yakni lempung liat berdebu dan liat. Pada tanah sawah umumnya ditemukan tanah bertekstur liat yang didominasi oleh fraksi liat sehingga daya pegang air besar dan pori aerasi rendah dan keadaan pertukaran udara tidak lancar sehingga mempengaruhi proses dekomposisi bahan organik. Hal ini didukung oleh Agustina et al., (2012) yang mengatakan bahwa semakin tinggi kadar liat semakin tinggi kadar C-Organik tanah yang disebabkan karena liat berfungsi dalam memegang air serta aerasi yang kurang baik berpengaruh terhadap aktivitas mikroba tanah dalam melapukkan bahan organik menjadi terlambat. Hasil analisis tekstur ini selaras dengan hasil C-Organik pada sawah irigasi lebih tinggi dan rendahnya pada sawah tadah hujan karena berpengaruh pada proses tergenang dan tidak tergenangnya tanah sehingga luas permukaan jenis yang besar sangat aktif dalam adsorpsi air. Pada tanah bertekstur liat memiliki kemampuan yang lebih besar dalam memegang air daripada tanah bertekstur pasir yang berkaitan dengan luas permukaan adsorptifnya. Hal ini didukung oleh Sumarniasih et al., (2021) yang mengatakan bahwa semakin halus teksturnya akan semakin besar kapasitas menyimpan airnya.

### 3. 1. pH Tanah

Berdasarkan hasil analisis pH pada tanah sawah irigasi dan tadah hujan menunjukkan perbedaan pada setiap lama penggunaan lahan yang berbeda. Nilai pH sawah irigasi dengan lama penggunaan 10 tahun berkisar antara 6,47 hingga 6,89, sedangkan pada lama penggunaan 20 tahun berkisar antara 6,64 hingga 6,71 dan pH sawah irigasi pada lama penggunaan 30 tahun berkisar antara 6,07 hingga 6,61.



Gambar 2. pH Tanah Sawah Irigasi dan Sawah Tadah Hujan

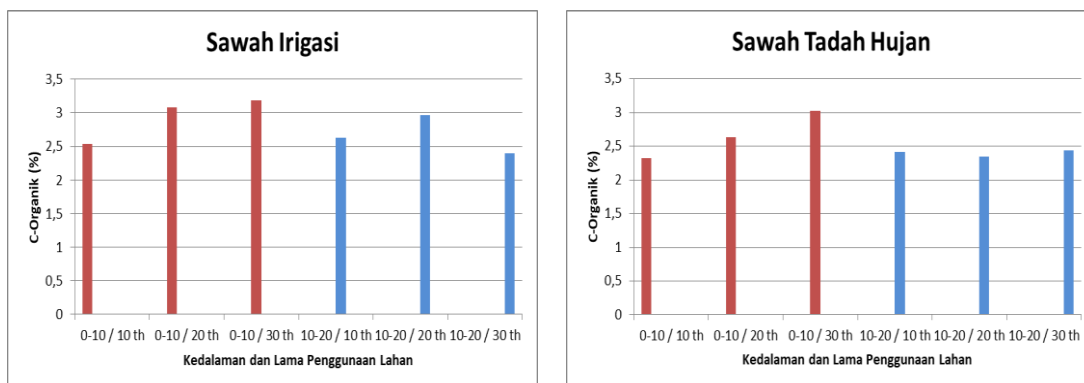
pH pada sawah tadah hujan dengan lama penggunaan 10 tahun adalah 6,48 hingga 6,63, sedangkan pada lama penggunaan 20 tahun berkisar antara 6,31 hingga 6,66 dan pH sawah tadah hujan pada lama penggunaan 30 tahun adalah 6,56 hingga 6,89.

Adanya perbedaan pH pada jenis sawah yang berbeda serta pada lama penggunaan lahan yang berbeda dilihat dari tingginya kadar pH pada tanah sawah irigasi dibanding sawah tadah hujan hal ini disebabkan oleh lama penggenangan yang berhubungan dengan sistem irigasi tanah sawah, pada sistem irigasi teknis, air untuk pengairan tersedia maka penggenangan akan terus dilakukan, sedangkan pada sistem irigasi tadah hujan maka penggenangan akan sulit dilakukan terus menerus akibat menyesuaikan musim hujan yang tidak sepenuhnya terpenuhi sesuai tinggi curah hujan setiap daerah. Menurut Hardjowigeno dan Rayes (2005), yang menyatakan bahwa kenaikan pH disebabkan oleh reduksi  $Fe^{3+}$  menjadi  $Fe^{2+}$  yang disertai pembebasan ion  $OH^-$ , sedangkan penurunan pH disebabkan karena akumulasi  $CO_2$  pada proses dekomposisi anaerobik, dan  $CO_2$  ini akan bereaksi dengan air membentuk  $H_2CO_3$  yang terdisosiasi menjadi ion  $H^+$  dan  $HCO_3^-$ . Kyuma (2004) juga mengatakan bahwa penggenangan tanah masam sama saja dengan tindakan pengapuran sendiri, yaitu menyebabkan tercapainya kisaran pH optimum yang memungkinkan tersedianya hara secara optimum.



### 3. 2. C-Organik

Berdasarkan hasil analisis C-Organik pada tanah sawah irigasi dan tadah hujan menunjukkan perbedaan pada setiap lama penggunaan lahan yang berbeda. C-Organik pada sawah irigasi dengan lama penggunaan 10 tahun berkisar antara 2,54 % hingga 2,63 %, sedangkan pada lama penggunaan 20 tahun berkisar antara 2,96 % hingga 3,08 % dan pada lama penggunaan 30 tahun berkisar antara 2,40 % hingga 3,18 %.



Gambar 3. C-Organik Tanah Sawah Irigasi dan Sawah Tadah Hujan

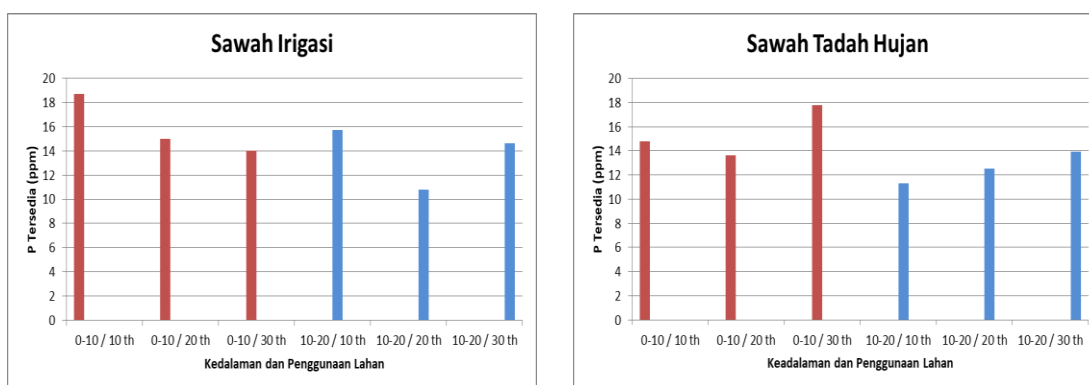
C-Organik pada sawah tadah hujan dengan lama penggunaan 10 tahun adalah 2,32 % hingga 2,42 % sedangkan pada lama penggunaan 20 tahun berkisar antara 2,35 % hingga 2,63 % dan pada lama penggunaan 30 tahun adalah 2,44 % hingga 3,02 %.

Adanya perbedaan C-Organik pada jenis sawah yang berbeda serta pada lama penggunaan lahan yang berbeda dilihat dari tingginya kadar C-Organik pada tanah sawah irigasi dibanding sawah tadah hujan hal ini disebabkan karena terjadinya penimbunan (akumulasi) sisa-sisa hasil panen yang lebih tinggi di lahan sawah irigasi dari pada sawah tadah hujan karena penanaman sebanyak dua kali dilakukan pada sawah irigasi dibandingkan sawah tadah hujan yang penanamannya hanya satu kali selama musim tanam sehingga mempengaruhi tersedianya kandungan bahan organik. Di lihat dari aktivitas petani sebagian besar menggunakan jerami untuk pakan ternak dan dibakar tanpa ditanam kembali sehingga mempengaruhi proses terjadinya dekomposisi dan kandungan C-organik bisa menurun. Kandungan bahan organik tanah berperan sebagai kunci utama dalam mengendalikan kualitas tanah baik secara fisik, kimia maupun biologi. Pengaruh bahan organik terhadap kesuburan kimia tanah antara lain terhadap kapasitas pertukaran kation, kapasitas pertukaran anion, pH tanah, daya sangga tanah dan terhadap keheraan tanah (Triono et al., 2021). Pengaruh yang bisa terjadi pada rendahnya bahan organik pada lahan sawah tadah hujan dibanding sawah irigasi karena penggunaan lahan sawah tadah hujan belum

optimal dalam hal pengelolaan jerami yang kurang efektif seperti penguraian jerami bekas panen tanpa genangan air, padahal tanah butuh resapan air agar jerami tersebut bisa terdekomposisi lebih cepat. Menurut Kasno et al., (2016), kadar C-organik lahan sawah tadah hujan rata < 2%, bahkan banyak lahan sawah dengan kadar C-organik < 1%.

### 3. 3. P-Tersedia

Berdasarkan hasil analisis P-Tersedia pada tanah sawah irigasi dan tadah hujan menunjukkan perbedaan pada setiap lama penggunaan lahan yang berbeda. P-Tersedia pada sawah irigasi dengan lama penggunaan 10 tahun berkisar antara 15,71 ppm hingga 18,70 ppm, sedangkan pada lama penggunaan 20 tahun berkisar antara 10,80 ppm hingga 14,99 ppm dan pada lama penggunaan 30 tahun berkisar antara 14,03 ppm hingga 14,65 ppm.



Gambar 4. P-Tersedia Tanah Sawah Irigasi dan Sawah Tadah Hujan

P-Tersedia pada sawah tadah hujan dengan lama penggunaan 10 tahun adalah 11,29 ppm hingga 14,77 ppm sedangkan pada lama penggunaan 20 tahun berkisar antara 12,54 ppm hingga 13,63 ppm dan pada lama penggunaan 30 tahun adalah 13,94 ppm hingga 17,75 ppm.

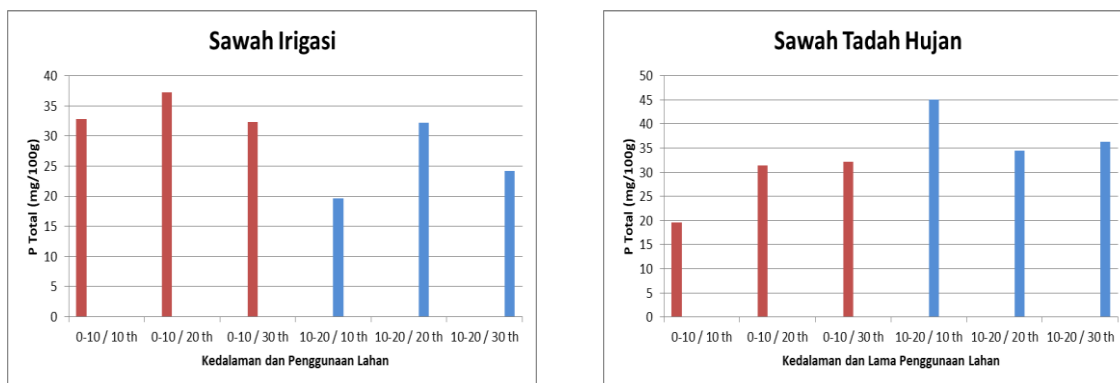
Adanya perbedaan P-Tersedia pada jenis sawah yang berbeda serta pada lama penggunaan lahan yang berbeda dilihat dari tingginya kadar P-Tersedia pada tanah sawah tadah hujan dibanding sawah irigasi hal ini disebabkan pada aktivitas sistem usaha tani yang dilakukan secara intensif. Sawah tadah hujan didaerah penelitian merupakan lahan hasil pengembangan area hutan dan semak belukar yang telah menjadi lahan siap ditanam sehingga diduga serasa bahan organik dari sisa-sisa penggunaan lahan sebelumnya menyumbangkan hara P (Winarso, 2005), sedangkan pada sawah irigasi adanya pembakaran jerami menyebabkan kondisi lahan mengalami degradasi berkepanjangan. Hal ini sesuai dengan pendapat Winarso. (2005) yang mengatakan bahwa tinggi rendahnya ketersediaan fosfor dipengaruhi oleh faktor aerasi yang terjadi akibat proses perombakan bahan organik oleh mikroorganisme tanah berkurang, hal ini juga di dukung oleh Buckman. (1982) yang

mengatakan bahwa ketersediaan fosfat (P) dipengaruhi juga oleh kegiatan mikroorganisme selain dari faktor diantaranya pH tanah, besi (Fe), Aluminium (Al), Mangan (Mn), Kalsium (Ca) dan C-Organik tanah.

Berdasarkan hasil wawancara terhadap petani, penggunaan pupuk yang dominan yaitu pupuk phonska dimana hara P yang terkandung dalam pupuk ini hanya 15%, hal ini mengindikasikan bahwa hasil analisis P tersedia masuk dalam kategori sedang berdasarkan kriteria penilaian, sehingga ketersediaan hara P untuk terakumulasi kurang tersedia. Hal ini sejalan dengan pendapat Habiburrahman et al., (2018) yang menyatakan bahwa pupuk mengandung hara P yang diberikan pada tanah sawah umumnya tidak kurang dari 15-20 % yang akan diserap tanaman.

### 3. 4. P-Total

Hasil analisis P-Total pada tanah sawah irigasi dan tadah hujan menunjukkan perbedaan pada setiap lama penggunaan lahan yang berbeda. P-Total pada sawah irigasi dengan lama penggunaan 10 tahun berkisar antara 19,64 mg/100g hingga 32,81 mg/100g, sedangkan pada lama penggunaan 20 tahun berkisar antara 37,24 mg/100g hingga 32,24 mg/100g dan pada lama penggunaan 30 tahun berkisar antara 32,32 mg/100g hingga 24,15 mg/100g.



Gambar 5. P-Total Tanah Sawah Irigasi dan Sawah Tadah Hujan

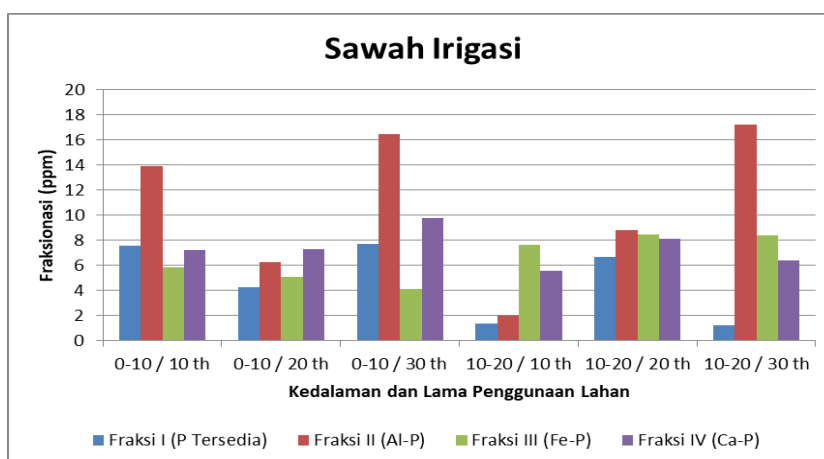
P-Total pada sawah tadah hujan dengan lama penggunaan 10 tahun adalah 45,05 mg/100g hingga 19,52 mg/100g sedangkan pada lama penggunaan 20 tahun berkisar antara 34,49 mg/100g hingga 31,46 mg/100g dan pada lama penggunaan 30 tahun adalah 36,33 mg/100g hingga 32,10 mg/100g.

Adanya perbedaan P-Total pada jenis sawah yang berbeda serta pada lama penggunaan lahan yang berbeda dilihat dari tingginya kadar P-Total pada tanah sawah tadah hujan dibanding sawah irigasi hal ini disebabkan kandungan bahan alami yang tersimpan dan terperap oleh mineral P dalam tanah. Keadaan ini disebabkan karena kadar P kecil yang berada

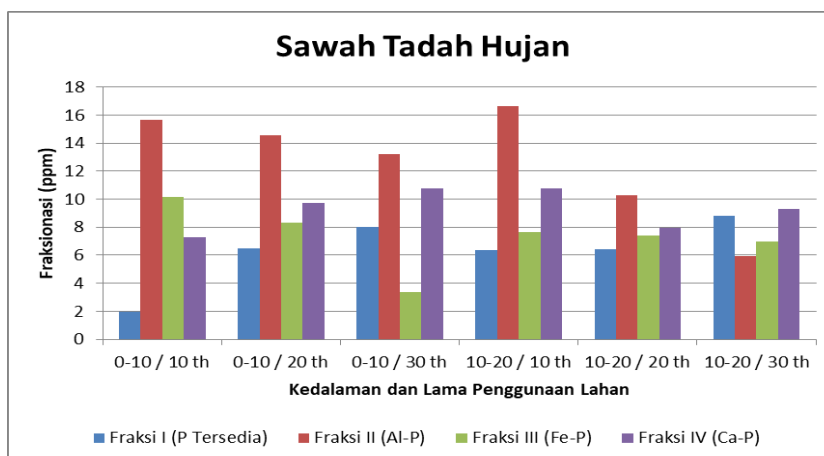
dalam larutan tanah (P-Total) yang disebabkan karena pH tanah juga rendah sehingga kelarutan Al yang tinggi menyebabkan P menjadi tidak total, hal ini berdasarkan pendapat Munawar (2011) yang menyatakan bahwa pada tanah masam (pH rendah), P larut akan bereaksi dengan Al dan Fe dan oksida-oksida hidrus lainnya membentuk senyawa Al-P dan Fe-P yang relatif kurang larut, sehingga P tidak dapat diserap oleh tanaman. Lama penggunaan lahan juga termasuk dalam faktor yang bisa menyebabkan hal tersebut karena keberadaan P mudah berkurang akibat kejadian aktivitas seperti terbawahnya unsur P ini karena P tersedia secara alami, maka perlu tambahan seperti pemupukan yaitu jenis pupuk TSP atau SP-36. Petani di lokasi penelitian dominan hanya menggunakan pupuk Urea dan Phonska, salah satu kandungan pupuk yang tidak dapat terurai dalam tanah yaitu logam berat seperti Cd yang terakumulasi, hal ini sesuai pendapat Yovita (2012) yang mengatakan bahwa pupuk P di setiap musim tanam selama bertahun-tahun pada lahan pertanian selama bertahun-tahun dapat mengakibatkan terakumulasinya unsur tersebut di dalam tanah, hal ini terjadi karena P tidak mudah larut dalam tanah.

### 3. 5. Fraksionasi Fosfor Anorganik

Berdasarkan hasil analisis Fraksi I pada tanah sawah irigasi dan tadah hujan menunjukkan perbedaan pada setiap lama penggunaan lahan yang berbeda. Fraksi I pada sawah irigasi dengan lama penggunaan 10 tahun berkisar antara 1,35 ppm hingga 7,58 ppm, sedangkan pada lama penggunaan 20 tahun berkisar antara 4,26 ppm hingga 6,70 ppm dan pada lama penggunaan 30 tahun berkisar antara 1,22 ppm hingga 7,67 ppm.



Gambar 6. Fraksi I, Fraksi II, Fraksi III dan Fraksi IV Tanah Sawah Irigasi



Gambar 7. Fraksi I, Fraksi II, Fraksi III dan Fraksi IV Tanah Sawah Tadah Hujan

Fraksi I pada sawah tadah hujan dengan lama penggunaan 10 tahun adalah 1,99 ppm hingga 6,37 ppm sedangkan pada lama penggunaan 20 tahun berkisar antara 6,44 ppm hingga 6,49 ppm dan pada lama penggunaan 30 tahun adalah 7,99 ppm hingga 8,79 ppm.

Berdasarkan hasil analisis Fraksi II pada tanah sawah irigasi dan tadah hujan menunjukkan perbedaan pada setiap lama penggunaan lahan yang berbeda. Fraksi II pada sawah irigasi dengan lama penggunaan 10 tahun berkisar antara 1,95 ppm hingga 13,91 ppm, sedangkan pada lama penggunaan 20 tahun berkisar antara 6,25 ppm hingga 8,80 ppm dan pada lama penggunaan 30 tahun berkisar antara 16,44 ppm hingga 17,22 ppm.

Fraksi II pada sawah tadah hujan dengan lama penggunaan 10 tahun adalah 15,66 ppm hingga 16,62 ppm sedangkan pada lama penggunaan 20 tahun berkisar antara 10,27 ppm hingga 14,58 ppm dan pada lama penggunaan 30 tahun adalah 5,91 ppm hingga 13,20 ppm.

Berdasarkan hasil analisis Fraksi III pada tanah sawah irigasi dan tadah hujan menunjukkan perbedaan pada setiap lama penggunaan lahan yang berbeda. Fraksi III pada sawah irigasi dengan lama penggunaan 10 tahun berkisar antara 5,87 ppm hingga 7,65 ppm, sedangkan pada lama penggunaan 20 tahun berkisar antara 5,05 ppm hingga 8,45 ppm dan pada lama penggunaan 30 tahun berkisar antara 4,15 ppm hingga 8,38 ppm.

Fraksi III pada sawah tadah hujan dengan lama penggunaan 10 tahun adalah 7,65 ppm hingga 10,17 ppm sedangkan pada lama penggunaan 20 tahun berkisar antara 7,42 ppm hingga 8,33 ppm dan pada lama penggunaan 30 tahun adalah 3,34 ppm hingga 6,98 ppm.

Berdasarkan hasil analisis Fraksi IV pada tanah sawah irigasi dan tadah hujan menunjukkan perbedaan pada setiap lama penggunaan lahan yang berbeda. Fraksi IV pada sawah irigasi dengan lama penggunaan 10 tahun berkisar antara 5,59 ppm hingga 7,25 ppm,

sedangkan pada lama penggunaan 20 tahun berkisar antara 7,30 ppm hingga 8,13 ppm dan pada lama penggunaan 30 tahun berkisar antara 6,36 ppm hingga 9,80 ppm.

Fraksi IV pada sawah tadah hujan dengan lama penggunaan 10 tahun adalah 7,27 ppm hingga 10,77 ppm sedangkan pada lama penggunaan 20 tahun berkisar antara 7,94 ppm hingga 9,70 ppm dan pada lama penggunaan 30 tahun adalah 9,30 ppm hingga 10,79 ppm.

Hasil analisis lanjutan untuk fraksi I bagian dari kadar P-Tersedia hanya bahan senyawa yang membedakan dalam pengujian. Tingginya Fraksi I (P-Tersedia) pada sawah tadah hujan dibandingkan sawah irigasi ini disebabkan karena penggunaan lahan sebelum sawah tadah hujan adalah hutan dan semak belukar yang diduga banyak menyumbangkan hara P dari serasah bahan organik (Winarso, 2005).

Adanya perbedaan Al-P pada jenis sawah yang berbeda serta pada lama penggunaan lahan yang berbeda dilihat dari tingginya kadar Al-P pada tanah sawah tadah hujan dibanding sawah irigasi. Hal ini disebabkan karena pH tanah daerah penelitian untuk sawah tadah hujan dominan agak masam hingga netral. Tanah dengan pH masam akan banyak ditemukan ion-ion Al (Aluminium) yang memfiksasi (mengikat) unsur P, sehingga unsur P sulit untuk diserap oleh tanaman. Faktor ini juga ditambahkan oleh pendapat Ardjasa et al., (2000) bahwa tingginya kandungan Al disebabkan keadaan tanah dalam kondisi kering (tidak tergenang). Kelarutan Al dalam tanah berkaitan erat dengan pH tanah. Kelarutan Al minimum dalam larutan encer terjadi pada pH 6-7.

Adanya perbedaan Fe-P pada jenis sawah yang berbeda serta pada lama penggunaan lahan yang berbeda dilihat dari tingginya kadar Fe-P pada tanah sawah tadah hujan dibanding sawah irigasi. Kondisi ini berhubungan dengan proses lepasnya ikatan Fe-P pada saat terjadinya reduksi  $Fe^{3+}$  menjadi ion  $Fe^{2+}$  untuk sawah irigasi dalam keadaan penggenangan. Kondisi tersebut menyebabkan ion  $H_2PO_4^-$  sangat sedikit sekali dan menjadi tidak tersedia bagi tanaman (Arief et al., 2022).

Dilihat dari hasil analisis fraksionasi P pada sawah irigasi selaras dengan tingginya kadar analisis pH yang bisa mengindikasikan bahwa dengan meningkatnya pH tanah sawah mendekati netral dengan adanya penggenangan terjadi penurunan jumlah ketiga fraksi tersebut disebabkan P yang terikat pada permukaan mineral liat serta mineral Fe dan Al oksida akan terlepas ke dalam larutan tanah dan meningkatkan ketersediaan P (Bambang et al., 2018).

Hasil analisis fraksionasi P sawah tadah hujan untuk kadar Al dan Fe lebih tinggi berdasarkan lama penggunaan lahan ini sejalan dengan pendapat Yang dan Post. (2011) bahwa selama proses perkembangan tanah pelapukan akan terus berlanjut sehingga terjadi peningkatan mineral Al serta Fe oksida dan bisa menurunkan pH tanah begitupun mineralisasi P dari bahan organik akan dijerap pada permukaan mineral dan lebih jauh masuk ke dalam struktur mineral Fe dan Al oksida menjadi *occluded-P*.

Menurut Munawar (2011), kadar bahan organik tanah yang tinggi mampu mempengaruhi fiksasi P yaitu melalui pembentukan kompleks fosfor humat, bahan organik dapat juga mengurangi fiksasi P karena selama perombakan bahan organik dihasilkan asam-asam organik seperti oksala dan sitrat dimana anion dari asam organik ini akan menjadi pesaing ion fosfor sehingga dapat mengurangi fiksasi P. Adanya Fe dan Al oksida dalam tanah (sesquioksida) juga mempengaruhi fiksasi P. Tanah-tanah yang kaya oksida Fe dan Al dan bertekstur liat memiliki kemampuan fiksasi paling tinggi. Adanya perbedaan Ca-P pada jenis sawah yang berbeda serta pada lama penggunaan lahan yang berbeda dilihat dari tingginya kadar Ca-P pada tanah sawah tadah hujan dibanding sawah irigasi. Hal ini disebabkan karena penggunaan lahan sebelumnya pada sawah tadah hujan adalah hutan dan semak belukar. Serasa bahan organik dari sisa-sisa hutan tersebut yang berpotensi menyebabkan Ca-P menjadi tinggi.

#### **4. KESIMPULAN**

Nilai P-Total pada lapisan 0-10 cm dengan umur penggunaan 20 tahun pada sawah irigasi terkategori sedang (37,24 mg/100g ), sedangkan pada sawah tadah hujan dengan umur penggunaan lahan 10 tahun pada lapisan tanah 10-20cm memiliki nilai tertinggi sebesar 45,05 mg/100g. Fraksionasi fosfor anorganik membentuk Al-P, Fe-P dan Ca-P menunjukkan nilai yang lebih tinggi pada lahan sawah tadah hujan dibanding sawah irigasi. Bentuk dan ketersediaan fosfor pada lapisan olah tanah 10-20 cm sawah tadah hujan lebih tinggi dibandingkan dengan lahan sawah irigasi terutama pada umur penggunaan lahan 10 tahun.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Arief, H., Desi, N., & Praja, H.S. (2022). Aluminium dapat Dipertukarkan dan Fosfor Tersedia pada Tanah di Provinsi Bangka Belitung. *J. II. Tan. Lingk.* 24(1), 20-24.
- Ardjasa, W. S., Moersidi, S., & Joko, S. (2000). Peranan Mikroba Penambat N dan Pelarut P dari Pupuk Hayati E-2001 dalam Peningkatan Efektifitas Pupuk dan Produktifitas padi

- Sawah Sistem Tabella dan TOT pada Sawah Irigasi. *Dalam Prosiding Pemanfaatan Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi Ekoregional Sumatra-Jawa*. Bandar Lampung, 22-23.
- Agustina, T., Wikartini, N. M., Soniari, N. N., & Narka, I. W. (2012). Kadar Bahan Organik Tanah pada Tanah Sawah dan Tegalan di Bali serta Hubungannya dengan Tekstur Tanah. *Agrotrop*, 2(2), 101-107.
- Buckman, H. O. & N. C. Brady. (1982). *Ilmu Tanah*. Bharata Karya Aksara, Jakarta.
- Badan Pusat Statistik. (2019.) *Luas Panen dan Luas Tanam Tanaman Padi*. Kabupaten Pinrang.
- Badan Pusat Statistik. (2017). *Tanaman Pangan*. Kabupaten Pinrang.
- Badan Pusat Statistik. (2020). *Kecamatan Duampanua*. Kabupaten Pinrang.
- Balittanah (Balai Penelitian Tanah). (2009). *Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk*. Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian, Bogor.
- Bambang, S., Arief, H., Syaiful, A., Atang, S., & Supiandi, S. (2018). Model Hubungan Fraksi P dengan Sifat Kimia Tanah Sawah pada Tiga Kelompok Bahan Induk Berbeda di Jawa Barat. *J. Tanah dan Iklim*, 42(2), 135-151.
- Erisa, D., Munawar & Zuraida. (2018). Kajian Fraksionasi Fosfor (P) Pada Beberapa Pola Penggunaan Lahan Kering Ultisol di Desa Jalin Jantho Aceh Besar. *J. Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 3(2), 391-399.
- Habiburrahman, Padusung, & Baharuddin. (2019). Ketersediaan Fosfor Pada Lahan Padi Sawah Berdasarkan Intensitas Penggunaannya di Kecamatan Gerung Kabupaten Lombok Barat. *Crop Agro*, 12(1), 90-102.
- Hardjowigeno, S., & Rayes, L. (2005). *Tanah Sawah, Karakteristik, Kondisi dan Permasalahan Tanah Sawah di Indonesia*. Bayu Media Publishing, Malang.
- Hernawati. (2018). Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Tingkat Produksi Pada Usahatani Padi di Kabupaten Lombok Barat. *Media Bina Ilmiah*, 13(7), 1411-1416.
- Kyuma, K. (2004). *Paddy Soil Science*. Trans Pasific Press. Kyoto University, p. 60-114.
- Kasno, A., Rostaman, T., & Setyorini, D. (2016). Peningkatan Produktivitas Lahan Sawah Tadah Hujan Dengan Pemupukan Hara N, P dan K dan Penggunaan Padi Varietas Unggul. *J. Tanah dan Iklim*, 40(2), 147-157.
- Munawar, A. (2011). *Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman*. IPB Press. Bogor.
- Murtalaksono, K., & Wahyuni, E.D. 2004. Hubungan Ketersediaan Air Tanah dan Sifat-Sifat Dasar Fisika Tanah. *J. Tanah dan Lingkungan*, 6(2), 46-50.



- Riwandi, Prasetyo, Hasanudin, & Cahyadinata, I. (2017). *Kesuburan Tanah dan Pemupukan*. Yayasan Sahabat Alam Rafflesia, Kota Bengkulu.
- Ruminta. (2016). Analisis Penurunan Produksi Tanaman Padi Akibat Perubahan Iklim di Kabupaten Bandung Jawa Barat. *J. Kultivasi*, 15, 37-45.
- Sumarniasih, M.S., Simanjuntak, D.D., & Arthagama, I.D.M. (2021). Evaluasi Status Kesuburan Tanah Sawah di Subak Kerdung dan Subak Kepaon, Kecamatan Denpasar Selatan. *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*, 14(2), 123-130.
- Triono, B.I., Liliek, D.S., & Anni, N. (2021). Analisa Kandungan Bahan Organik Kecamatan Tenggareng, Bondowoso, Curahdami, Binakal dan Pakem untuk Penilaian Tingkat Kesuburan Tanah Sawah Kabupaten Bondowoso. *J. Ilmiah Inovasi*, 21(2), 73-85.
- Winarso, S. (2005). *Kesuburan Tanah*. Penerbit Gava Media, Yogyakarta.
- Yovita, Y.B. (2012). Kandungan Fosfor dan Kadmium Pada Tanah dan Beras Serta Risiko Kadmium Bagi Kesehatan Penduduk di Kelurahan Tarus. *J. Agrica*, 5(2), 115-130.
- Yang, X., & Post, W.M. (2011). *Phosphorus Transformations as a function of pedogenesis: A Synthesis Of Soil Phosphorus Data Using Hedley Fractionation Method*. Biogeosciences.
- Zakaria, A.K. (2014). Dampak Rehabilitasi Jaringan Irigasi Pedesaan Terhadap Adopsi Teknologi Budi Daya Padi. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 33(2), 102-108.