

**PEMETAAN HARA FOSFOR PADA LAHAN SAWAH
DI KECAMATAN BENGO KABUPATEN BONE**



HARDIANTI

G011 20 1013

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

DEPARTEMEN ILMU TANAH

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2024



Optimization Software:
www.balesio.com

**PEMETAAN HARA FOSFOR PADA LAHAN SAWAH
DI KECAMATAN BENGO KABUPATEN BONE**

**HARDIANTI
G011 20 1013**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
DEPARTEMEN ILMU TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**



**Optimization Software:
www.balesio.com**

**PEMETAAN HARA FOSFOR PADA LAHAN SAWAH
DI KECAMATAN BENGO KABUPATEN BONE**

HARDIANTI
G011 20 1013

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana

Program Studi Agroteknologi

Pada

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

DEPARTEMEN ILMU TANAH

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2024



Optimization Software:
www.balesio.com

SKRIPSI
PEMETAAN HARA FOSFOR PADA LAHAN SAWAH DI KECAMATAN
BENGO KABUPATEN BONE

HARDIANTI
G011 20 1013

Skripsi,

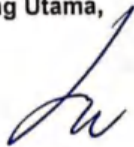
Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana pada 15 Mei 2024 dan
dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

pada

Program Studi Agroteknologi
Fakultas Pertanian
Univeristas Hasanuddin
Makassar

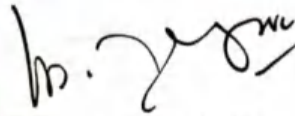
Mengesahkan:

Pembimbing Utama,



Prof. Ir. Sumbangan Baja, M.Phil, Ph.D
NIP. 19631229 199002 1 001

Pembimbing Pendamping.



Dr. Ir. Muh. Jayadi, MP.
NIP. 19590926 198601 1 001

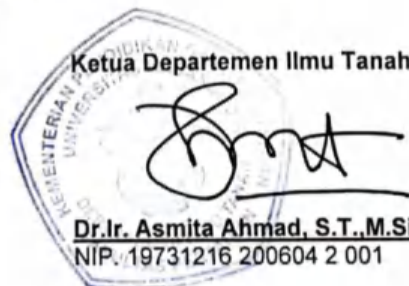
Mengetahui:

Ketua Program Studi Agroteknologi



Dr. Ir. Asmita Ahmad, S.T., M.Si
NIP. 19731216 200604 2 001

Ketua Departemen Ilmu Tanah



Dr. Ir. Asmita Ahmad, S.T., M.Si
NIP. 19731216 200604 2 001



PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "Pemetaan Hara Fosfor Pada Lahan Sawah Di Kecamatan Bengo Kabupaten Bone" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing Prof. Ir. Sumbangan Baja, M.Phil, Ph.D. sebagai Pembimbing Utama dan Dr. Ir. Muh. Jayadi, MP. sebagai Pembimbing Pendamping). Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka skripsi ini. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 21 Mei 2024


HARDIANTI
NIM G011201013



UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyadari bahwa keberhasilan dari penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari motivasi, dukungan, bantuan berupa moril maupun materil, kasih sayang, serta doa-doa yang setiap saat dilantarkan oleh keluarga. Terima kasih kepada Ayahanda Hatta dan Ibunda Kurdiana, serta keluarga besar ayahanda dan ibunda yang senantiasa mendoakan dan memberi dukungan kepada penulis.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof. Ir. Sumbangan Baja, M. Phil, Ph.D dan Dr. Ir. Muh. Jayadi, M.P selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktunya dalam memberikan ilmu, arahan dan nasehat serta memotivasi penulis sejak awal perencanaan penelitian hingga rampungnya skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dr. Ir. Asmita Ahmad, S.T., M.Si selaku Ketua Departemen Ilmu Tanah dan seluruh staff dan dosen pengajar Fakultas Pertanian khususnya Departemen Ilmu tanah yang telah memberikan ilmu dan motivasi kepada penulis dengan tulus selama proses belajar di Universitas Hasanuddin.

Penulis menyadari bahwa banyak bantuan dan dukungan dari berbagai pihak dalam proses menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada Wahyuni Aulia Putri S.P, Fifi Nuril Afni S.P, S.M Fadhli S.P, yang senantiasa menjadi teman diskusi dan berbagi cerita tentang penelitian. Kepada tim surveyor Muhammad Rifki Muchnir dan Mufli Gazali bantuannya dalam pengambilan sampel di lapangan. Kepada Melfi Novisa, Aliyah Khairunnisa, Nurkhalisa Azzahra, Idul, Amanda Rezky Aryanti, Niksia Tenri Olle dan teman-teman Habeldel atas saran, masukan, bantuan dan dukungan selama proses penyusunan skripsi.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pemerintah Kecamatan Bengo, Kabupaten Bone atas pemberian izin lokasi penelitian. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada kebersamaan teman-teman seperjuangan Agroteknologi 2020, teman seperjuangan Ilmu Tanah 2020, HIMTI, UKM BOLA TANI dan BEM KEMA FAPERTA UNHAS serta kepada pihak yang terlibat tetapi tidak bisa disebutkan satu persatu atas bantuannya selama berproses di Universitas Hasanuddin.

Demikian Persantunan ini, semoga Allah SWT. Membalas kebaikan semua pihak yang terlibat dalam penyelesaian studi penulis. Aamiin.

Penulis,

Hardianti



ABSTRAK

HARDIANTI. Pemetaan Hara Fosfor Pada Lahan Sawah Di Kecamatan Bengo Kabupaten Bone (dibimbing oleh Sumbangan Baja dan Muh. Jayadi).

Latar Belakang. Petani cenderung menggunakan sistem penanaman secara intensif meningkatkan produktivitas yang menyebabkan penggunaan pupuk P cenderung berlebihan. Adanya peta sebaran fosfor dapat menjadi referensi dalam menangani masalah yang ada khususnya dibidang pertanian mengenai kesuburan tanah. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari dan memetakan fosfor tanah pada lahan sawah. **Metode.** Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu metode interpolasi *Inverse Distance Weighted* (IDW). **Hasil.** Pemetaan indikatif persebaran ketersediaan fosfor pada lahan sawah di Kecamatan Bengo diperoleh bahwa sawah irigasi dengan klasifikasi fosfor rendah memiliki luas wilayah 147,85 ha, sawah irigasi dengan klasifikasi fosfor sedang memiliki luas wilayah 1.211,913 ha, sawah irigasi dengan klasifikasi fosfor tinggi memiliki luas wilayah 506,238 ha. Pada sawah tadah hujan dengan klasifikasi fosfor rendah memiliki luas wilayah 100,69, sawah tadah hujan dengan klasifikasi fosfor sedang memiliki luas wilayah 3.415,85 ha, dan sawah tadah hujan dengan klasifikasi fosfor tinggi memiliki luas wilayah 597,14 ha. Sebaran P-total pada lahan sawah irigasi yang memiliki kandungan fosfor sedang dengan luas 1.380,1103 ha dan fosfor tinggi dengan luas 485,9935 ha, sedangkan pada lahan sawah tadah hujan memiliki kandungan fosfor sedang dengan luas 3.398,861 ha dan fosfor tinggi dengan luas 714,7152 ha. **Kesimpulan.** Berdasarkan hasil analisis dan interpolasi menggunakan *Inverse Distance Weighted* (IDW) menunjukkan bahwa P-Tersedia dan P-Total pada penggunaan lahan sawah irigasi rata-rata lebih tinggi daripada sawah tadah hujan.

Kata Kunci: Fosfor, Pemetaan, Sawah



Optimization Software:
www.balesio.com

ABSTRACT

HARDIANTI. Phosphorus Nutrient Mapping in Rice Fields in Bengo District, Bone Regency (supervised by Donation Baja and Muh. Jayadi).

Background. Farmers tend to use intensive planting systems to increase productivity which causes the use of P fertilizer to tend to be excessive. The existence of a phosphorus distribution map can be a reference in dealing with existing problems, especially in the agricultural sector regarding soil fertility.

Objective. This research aims to study and map soil phosphorus in rice fields.

Method. The method that will be used in this research is the Inverse Distance Weighted (IDW) interpolation method. **Results.** Indicative mapping of the distribution of phosphorus availability in rice fields in Bengo District showed that irrigated rice fields with a low phosphorus classification had an area of 147.85 ha, irrigated rice fields with a medium phosphorus classification had an area of 1,211,913 ha, irrigated rice fields with a high phosphorus classification had an area of 506,238 ha. Rainfed rice fields with a low phosphorus classification have an area of 100.69, rainfed rice fields with a medium phosphorus classification have an area of 3,415.85 ha, and rainfed rice fields with a high phosphorus classification have an area of 597.14 ha. The distribution of P-total in irrigated rice fields which have medium phosphorus content is 1,380.1103 ha and high phosphorus is 485.9935 ha, while rainfed rice fields have moderate phosphorus content with an area of 3,398.861 ha and high phosphorus is 714.7152 ha. **Conclusion.** Based on the results of analysis and interpolation using Inverse Distance Weighted (IDW), it shows that P-Available and P-Total on average using irrigated rice fields is higher than rainfed rice fields.

Keywords: Phosphorus, Mapping, Rice Fields



DAFTAR ISI

UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan Penelitian.....	3
1.3 Landasan Teori	3
1.3.1 Sawah.....	3
1.3.2 Unsur Hara Fosfor (P).....	4
1.3.3 Sistem Informasi Geografi (SIG)	4
BAB II METODOLOGI.....	6
2.1 Tempat dan Waktu	6
2.2 Alat dan Bahan.....	6
2.3 Kerangka Alur Penelitian.....	6
6	
2.4 Metode Penelitian	7
2.4.1 Tahap Persiapan	7
2.4.2 Tahap Pengumpulan Data	7
2.4.3 Pembuatan Peta Kerja.....	7
2.4.4 Pengambilan Sampel Tanah dan Wawancara	12
2.4.5 Analisis Sampel Tanah di Laboratorium	12
2.5 Analisis Data	12
2.5.1 Klasifikasi P-tersedia dan P-total	12
2.5.2 Analisis Regresi	12
2.5.3 Pembuatan Peta Fosfor	12
PEMBAHASAN.....	14
14	14



3.1.1 Analisis Sifat Fisik dan Kimia Tanah	14
3.1.2 Hubungan pH Tanah dan P-Tersedia	16
3.1.3 Hubungan C-Organik dan P-tersedia	17
3.1.4 Hubungan Total dan Ketersediaan P	17
3.1.5 Produksi Padi	17
3.1.6 Peta Fosfor.....	18
3.2 Pembahasan.....	24
BABI IV KESIMPULAN	29
4.1 Kesimpulan.....	29
4.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	34
RIWAYAT HIDUP	65



DAFTAR TABEL

Tabel 2- 1. Jenis dan Metode Analisis Contoh Tanah	12
Tabel 3- 1. Hasil Analisis Sifat Fisik dan Kimia Tanah Pada Sawah	14
Tabel 3- 2. Klasifikasi Sebaran Ketersediaan Fosfor Lapisan Tanah Atas (0-15 cm) pada Lahan Sawah di Kecamatan Bengo	18
Tabel 3- 3. Klasifikasi Sebaran Ketersediaan Fosfor Lapisan Tanah Bawah (16-30 cm) pada Lahan Sawah di Kecamatan Bengo	18
Tabel 3- 4. Klasifikasi Sebaran Ketersediaan Fosfor pada Lahan Sawah Irigasi dan Sawah Tadah Hujan di Kecamatan Bengo	18
Tabel 3- 5. Klasifikasi Sebaran P-Total Lapisan Tanah Atas (0-15 cm) pada Lahan Sawah di Kecamatan Bengo	19
Tabel 3- 6. Klasifikasi Sebaran P-Total Lapisan Tanah Bawah (16-30 cm) pada Lahan Sawah di Kecamatan Bengo	19
Tabel 3- 7. Klasifikasi Sebaran P-Total pada Lahan Sawah Irigasi dan Sawah Tadah Hujan di Kecamatan Bengo	19



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2- 1 Kerangka Alur Penelitian	6
Gambar 2- 2. Peta Administrasi Kecamatan Bengo	8
Gambar 2- 3. Peta Geologi Kecamatan Bengo	9
Gambar 2- 4. Peta Penggunaan Lahan Sawah Kecamatan Bengo	10
Gambar 2- 5. Peta Lokasi Pengambilan Titik Sampel	11
Gambar 3- 1. pH Lahan Sawah	15
Gambar 3- 2. C-Organik Lahan Sawah	15
Gambar 3- 3. P-tersedia Lahan Sawah	16
Gambar 3- 4. P-total Lahan Sawah	16
Gambar 3- 5. Hubungan pH dengan P-tersedia pada lahan sawah di Kecamatan Bengo	16
Gambar 3- 6. Hubungan C-Organik dengan P-tersedia pada lahan sawah di Kecamatan Bengo	17
Gambar 3- 7. Hubungan P-total dengan P-tersedia pada lahan sawah di Kecamatan Bengo	17
Gambar 3- 8. Rata-rata Produksi Padi di Kecamatan Bengo	18
Gambar 3- 9. Peta Sebaran P-Tersedia pada Lapisan Lahan Sawah di Kecamatan Bengo	20
Gambar 3- 10. Peta Sebaran P-Tersedia pada Sawah Irigasi dan Sawah Tadah Hujan di Kecamatan Bengo	21
Gambar 3- 11. Peta Sebaran P-Total pada Lapisan Lahan Sawah di Kecamatan Bengo	22
Gambar 3- 12. Peta Sebaran P-Total pada Sawah Irigasi dan Sawah Tadah Hujan di Kecamatan Bengo	23



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kriteria Penilaian Hasil Analisis Tanah	34
Lampiran 2. Titik Pengambilan Sampel	35
Lampiran 3. Analisis Sifat Fisik dan Kimia di Laboratorium	39
Lampiran 4. Kuisisioner Penelitian	41



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara tropis dan memiliki banyak sumber daya alam untuk memenuhi kebutuhan manusia, seperti lahan pertanian. Padi merupakan tanaman pangan yang mempunyai peranan penting dalam kehidupan perekonomian Indonesia. Padi sebagai tanaman pangan yang dikonsumsi sebagai makanan pokok oleh sekitar 90% seluruh penduduk Indonesia. Oleh karena itu, untuk memenuhi kebutuhan pangan penduduk yang terus bertambah, produksi beras harus ditingkatkan secara signifikan (Benauli, 2021).

Kabupaten Bone merupakan salah satu sentra produksi padi di Sulawesi Selatan. Menurut data Lahan Pengembangan Pertanian Berkelanjutan ATR/BPN (2019), salah satu kecamatan yang menyumbang hasil padi di wilayah Kabupaten Bone adalah Kecamatan Bengo dengan rata-rata hasil padi berkisar 5.5-7 ton/ha. Luas lahan sawah daerah tersebut ialah 5.979,6 hektar yang tersebar di 9 Desa yaitu, Desa Walimpong, Desa Samaenre, Desa Tungke, Desa Selli, Desa Bulu Allaporonge, Desa Bengo, Desa Mattaropuli, Desa Mattirowalie, dan Desa Lili Riawang. Adapun lahan pertanian sawah untuk sawah irigasi 1.866 hektar dan sawah non irigasi atau tadah hujan 4.113,6 hektar. Penggunaan lahan sawah di daerah ini yang lebih dominan yaitu penggunaan lahan sawah non irigasi atau sawah tadah hujan.

Produksi padi Kabupaten Bone mengalami fluktuasi selama kurun waktu 10 tahun terakhir. Produktivitas tertinggi diperoleh pada tahun 2015 sekitar 53,41 ku/ha, akan tetapi mengalami penurunan hingga tahun 2017 dan selanjutnya mengalami fluktuasi hingga tahun 2022 menyisakan produktivitas sebesar 52,38 ku/ha. Fluktuasi produktivitas disebabkan karena adanya permasalahan yang dihadapi baik berasal dari internal maupun eksternal petani. Fluktuasi produktivitas menunjukkan adanya risiko dalam budidaya padi (Dinas Ketahanan Pangan dan Hortikultura Kabupaten Bone; Zakaria, 2023). Hasil penelitian Mardiyati et al. (2019) menyatakan bahwa padi merupakan salah satu komoditas pertanian yang berisiko tinggi. Hal ini disebabkan oleh ketidakpastian pengaruh iklim dan penggunaan input yang tidak tepat jumlah dan waktu penggunaan, seperti penambahan input pupuk kimia yang berlebihan dapat berpengaruh negatif terhadap risiko produksi. Hal tersebut karena penggunaan pupuk yang tidak sesuai dengan dosis yang dianjurkan serta tidak tepat waktu dalam pemberian pupuk.

Petani cenderung menggunakan pupuk kimia sebagai upaya meningkatkan produktivitas padi karena lebih praktis dan hasilnya relatif terlihat cepat. Salah satu pupuk yang sering digunakan oleh petani yaitu pupuk yang mengandung unsur hara fosfor pada lahan sawah dilakukan tanpa memperhatikan kandungan unsur fosfor dalam tanah. Hal ini dilakukan setiap musim tanam sehingga menyebabkan terjadinya penimbunan unsur fosfor di dalam tanah yang dapat digunakan sebagai sumber unsur hara untuk tanaman padi (Lystanto, 2017). Penimbunan unsur P dalam lahan



sawah terjadi karena sifat unsur P yang *immobil*, sehingga kurang tersedia bagi tanaman. Ketidakterediaan unsur ini juga karena unsur fosfor (P) sangat mudah terikat dengan unsur lain, seperti unsur aluminium (Al) dan besi (Fe) pada tanah masam dan dengan calcium (Ca) pada tanah basa (Yuniarti et al., 2020).

Fosfor 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 keunguan atau merah keunguan. Fosfor 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%-30%. Mineral apatit adalah sumberdaya alam yang tidak terbarukan (Riwandi et al., 2017). Hal tersebut akan berpengaruh jika lahan digarap terus menerus dan mengakibatkan kelangkaan sumber P alam salah satunya seperti batuan fosfat yang menjadi sumber esensial alami dari tanah itu sendiri.

Saat ini, pemetaan unsur hara pada lahan sawah sangat diperlukan. Adanya peta unsur hara fosfor tersebut dapat menjadi sebuah referensi dalam menangani masalah yang ada khususnya di bidang pertanian mengenai kesuburan tanah pada wilayah tersebut. Secara umum, kegunaan peta dibutuhkan untuk menemukan lokasi tempat dan distribusi yang alami atau buatan dari suatu obyek atau fenomena tertentu. Peta dibutuhkan sebagai alat bantu visual baik di ruang bebas di alam maupun ruang tertentu dalam menjelaskan suatu objek. Dalam perkembangannya, peta telah terbukti bernilai tinggi sebagai alat yang sangat diperlukan untuk sintesis dan analisis data statistik suatu persoalan yang kompleks dalam ruang tertentu (Baja, 2022).

Kegunaan peta sebagai alat penelitian sekarang sudah diakui sangat efektif. Peta dapat menggambarkan masalah dan menunjukkan perubahan dari waktu ke waktu dengan cara yang mudah dipahami. Pendekatan statistik dan teknik kuantitatif dalam pengolahan data untuk direpresentasikan pada peta semakin meningkat dalam berbagai bidang penelitian. Perkembangan peta dalam pendidikan dan penelitian dapat dilihat dari kecenderungan dimana terus meningkatnya jumlah peta tematik dari berbagai disiplin ilmu (Baja, 2022).

...n uraian diatas maka maka perlu dilakukan kegiatan penelitian ...
 ...netaan Unsur Hara Fosfor Pada Lahan Sawah Di Kecamatan
 ...Bone” untuk mempelajari unsur hara fosfor tanah pada lahan
 ...apat dijadikan sebagai bahan informasi atau acuan masyarakat
 ...ntuk pengembangan wilayah pertanian di daerah Kecamatan
 ...Bone.



1.2 Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mempelajari status fosfor pada lahan sawah irigasi dan sawah tadah hujan di Kecamatan Bengo Kabupaten Bone
2. Memetakan status hara fosfor pada lahan sawah irigasi dan tadah hujan di Kecamatan Bengo Kabupaten Bone

Kegunaan penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan informasi untuk mempelajari status dan persebaran hara fosfor sehingga dapat dijadikan sebagai arahan kebutuhan dan distribusi pupuk P untuk petani dalam pengembangan wilayah pertanian di daerah tersebut.

1.3 Landasan Teori

1.3.1 Sawah

Lahan sawah adalah tanah yang digunakan menanam padi sawah, baik terus menerus sepanjang tahun maupun bergiliran dengan tanaman palawija. Sawah yang sumber airnya berasal dari irigasi disebut sawah irigasi sedangkan yang menerima langsung dari air hujan disebut sawah tadah hujan. Lahan sawah mempunyai sifat dan ciri tanah yang spesifik. Kondisi tergenang menyebabkan perubahan sifat kimia dan fisika tanah sehingga berakibat pada penurunan pertumbuhan atau produksi padi. Padi sawah yang dibudidayakan pada kondisi tanah tergenang akan mengakibatkan adanya perubahan-perubahan sifat kimia tanah yang akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman padi sementara (Harahap et al., 2021). Produktivitas suatu lahan sawah disamping ditentukan oleh status kesuburan tanah juga ditentukan oleh pengelolaan seperti pemupukan, pengolahan lahan, sistem irigasi dan pengambilan bahan organik (Syawal et al., 2017).

Sawah irigasi merupakan sawah yang menggunakan sistem irigasi yang teratur (teknis). Pengairan sawah irigasi berasal dari sebuah bendungan atau waduk. Pada sawah irigasi petani dapat panen 2-3 kali tanaman padi (Dewi, 2020). Tanaman padi merupakan tanaman yang banyak membutuhkan air, khususnya pada saat tumbuh mereka harus selalu tergenangi air. Irigasi bagi tanaman padi berfungsi sebagai penyedia air yang cukup dan stabil untuk menjamin produksi padi. Luas sawah di dalam daerah pengairan di bagi-bagi sedemikian rupa sehingga memudahkan pembagian airnya. Adapun cara pembagiannya tergantung pada tujuan pengairan itu dan kebutuhan air untuk persawahan (Sari, 2019).

Lahan sawah tadah hujan merupakan sumberdaya fisik yang potensial untuk pengembangan tanaman komoditas padi. Permasalahan budidaya padi di lahan tadah hujan adalah produktivitas lebih rendah (berkisar antara 3,0-3,5 t/ha) dibandingkan dengan di lahan sawah irigasi (berkisar antara 6-7 t/ha) dan musim panen padi di lahan tadah hujan umumnya tidak subur (miskin hara), sering mengalami



kekeringan, dan petaninya tidak memiliki modal yang cukup, sehingga agro ekosistem ini disebut juga sebagai daerah miskin sumber daya (Sari, 2022).

1.3.2 Unsur Hara Fosfor (P)

Unsur hara merupakan senyawa organik atau anorganik yang terdapat didalam tanah. Unsur hara sangat dibutuhkan oleh tanaman untuk tumbuh dan berkembang. Unsur P di dalam tanah berasal dari bahan organik (pupuk kandang dan sisa tanaman), pupuk buatan, dan mineral-mineral di dalam tanah. Jenis P di dalam tanah yaitu P organik dan P anorganik. Tanaman dapat menyerap P dalam bentuk P anorganik. Ketersediaan P anorganik dipengaruhi oleh faktor kemasaman tanah, senyawa Fe, Al, dan Ca yang terlarut, tingkat dekomposisi bahan organik, dan aktivitas mikroorganisme (Lisa et al., 2018).

Unsur hara fosfor merupakan unsur hara esensial kedua setelah unsur hara N dimana unsur hara fosfor berperan dalam memacu pertumbuhan akar, pembentukan biji dan buah, aktivator enzim serta memacu pertumbuhan generatif tanaman. Defisiensi unsur fosfat dapat menyebabkan pengurangan divisi sel, metabolisme karbohidrat, kadar protein terlarut dan akumulasi bahan kering (Iswahyudi dan Bakri, 2019). fosfor di dalam tanah dipengaruhi oleh banyak faktor, akan tetapi yang paling penting ialah pH tanah. Fosfor akan bereaksi dengan ion besi dan aluminium dan membentuk besi fosfat dan aluminium fosfat yang sukar larut dalam air sehingga tidak dapat digunakan oleh tanaman pada tanah yang memiliki pH rendah atau masam (Sisiwanto 2019).

Terdapat tiga bentuk fosfor (P) dalam tanah yaitu, P-cepat tersedia, P-agak cepat tersedia dan P-sangat lambat tersedia. Bentuk P-cepat tersedia dapat dimanfaatkan melalui larutan tanah dan juga dapat tercuci serta hilang saat panen atau produksi. Sumber fosfor lainnya berasal dari pupuk dan pemupukan. Kisaran pH untuk ketersediaan P tanah yang terbaik adalah antara 6,0-7,0. Dengan demikian, dari segi pengaturan hara P bagi tanaman maka kisaran pH tanah di atas perlu dipertahankan. Walaupun demikian tanaman hanya menyerap 1/3 sampai 1/2 dari P yang diberikan ke dalam tanah sebagai P yang diikat tanah serta adanya bentuk kelarutannya rendah (Firnias, 2018).

1.3.3 Sistem Informasi Geografi (SIG)

Peta adalah suatu gambar dari benda, fenomena, objek, atau fitur-fitur pada atau dekat permukaan bumi yang menunjukkan hubungan geografi (spasial) antara suatu benda, objek, atau fitur dengan yang lainnya. Pemetaan atau yang sering dikatakan kartografi merupakan ilmu yang mempelajari tentang cara membuat atau menggambar peta. Kartografi memiliki unsur seni karena tampilan gambar atau peta yang dihasilkan harus selalu mudah dipahami dan menarik bagi orang yang melihatnya. Kartografi dikatakan sebagai ilmu pengetahuan dan teknologi karena menggunakan metode ilmiah yang mengutamakan ketelitian dan ketepatan dalam pembuatan peta dan gambar yang dihasilkan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Pembuatan peta melibatkan teknologi yang ada (Baja, 2022).

Sistem Informasi Geografi merupakan suatu sistem komputer untuk mengelola, mengintegrasikan, memanipulasi, menganalisis, dan menampilkan data geospasial.



menyajikan data yang bereferensi ke bumi. SIG adalah suatu sistem basis data dengan kemampuan khusus untuk data yang bereferensi spasial bersamaan dengan seperangkat operasi kerja. Komponen utama SIG dibagi empat yaitu: perangkat keras, perangkat lunak, organisasi/manajemen dan pemakai. Kombinasi yang benar antara keempat komponen utama tersebut akan menentukan suatu proses pengembangan SIG (Abidin, 2007).

Sistem Informasi Geografi (SIG) atau *Geographic Information System* (GIS) dirancang untuk mengumpulkan, menyimpan, mengelola, menganalisis, dan memvisualisasikan data berbasis lokasi geografis. Sistem Informasi Geografi mengintegrasikan data spasial (data yang memiliki referensi geografis seperti koordinat atau alamat) dengan data atribut (informasi non-spasial) untuk memberikan pemahaman yang lebih baik tentang pola dan hubungan geografis dalam suatu wilayah. Komponen utama dari Sistem Informasi Geografi termasuk data spasial adalah data yang berhubungan dengan lokasi geografis dan dapat direpresentasikan dalam bentuk peta. Data ini termasuk peta, citra satelit, data GPS, data penginderaan jauh, dan lainnya. Data atribut adalah data non spasial yang menyediakan informasi tambahan tentang entitas geografis di peta. Analisis Spasial SIG menyediakan berbagai alat analisis spasial yang memungkinkan pengguna untuk mengidentifikasi pola, hubungan, dan tren di antara data spasial dan atribut. Contoh analisis spasial meliputi overlay (tumpang tindih), buffering, interpolasi, dan analisis jarak. Visualisasi SIG dapat memvisualisasikan data geografis dalam bentuk peta yang mudah dimengerti dan interaktif. Memungkinkan pengguna dengan cepat memahami informasi geografis dan membuat keputusan yang lebih baik (Baja, 2012).

