

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Padi Sawah

#### 1. Karakteristik Tanaman Padi

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan tanaman pertanian kuno yang sampai sekarang menjadi tanaman utama dunia. Bukti sejarah di Propinsi Zheijiang, Cina Selatan menunjukkan bahwa budidaya padi di Asia sudah dimulai 7.000 tahun yang lalu (Suparyono dan Setyono, 1993). Padi termasuk ke dalam golongan tumbuhan *Graminae* dengan batang berbentuk bulat, berongga, dan beruas-ruas dan berakar serabut. Ruas-ruas tersebut merupakan bubung atau ruang kosong. Pertumbuhan batang tanaman padi merumpun, dimana terdapat satu batang tunggal yang mempunyai mata tunas. Daun tanaman padi memiliki ciri khas yaitu adanya sisik/bulu-bulu dan telinga daun (Herawati, 2012). Menurut Muliastuti (2009) padi merupakan tanaman semusim dengan tinggi 50-130 cm hingga 500 cm. Daun terdiri dari helaian daun yang menyelubungi batang. Bunga padi berbentuk malai yang keluar dari ketiak daun paling atas dengan jumlah bunga tergantung dari kultivar. Sedangkan buah atau biji beragam bentuk dan ukurannya. Padi dalam sistematika tumbuhan diklasifikasikan ke dalam Kingdom: *Plantae*, Divisi: *Angiospermae*, Kelas: *Monocotyledonae*, Ordo: *Poales*, Famili: *Gramineae*, Genus: *Oryza*, Spesies: *Oryza sativa* L. (Herawati, 2012).

#### 2. Syarat Tumbuh Tanaman Padi

Pada lahan basah (sawah irigasi), curah hujan bukan merupakan faktor pembatas tanaman padi, tetapi pada lahan kering tanaman padi

membutuhkan curah hujan yang optimum  $>1.600$  mm/tahun. Suhu yang optimum untuk pertumbuhan tanaman padi berkisar antara  $24-29^{\circ}\text{C}$ . Secara umum tanaman padi membutuhkan suhu minimum untuk perkecambahan sekitar  $11^{\circ}-25^{\circ}\text{C}$ , untuk proses pembungaan sekitar  $22^{\circ}-23^{\circ}\text{C}$  dan untuk pembentukan biji sekitar  $20^{\circ}-25^{\circ}\text{C}$ . Tanaman padi dapat tumbuh pada berbagai tipe tanah. Tingkat keasaman tanah (pH) optimum berkisar antara  $5,5-7,5$ . Permeabilitas pada sub horizon kurang dari  $0,5$  cm/jam. Fotosintesis dapat berkorelasi positif dengan intensitas cahaya dan suhu di lingkungan sekitar, yang merupakan proses pemasakan oleh tanaman untuk pertumbuhan tanaman dan produksi buah atau biji (Yulia Pujiharti dkk., 2008).

### **3. Faktor produksi tanaman padi sawah**

Ada beberapa faktor yang menentukan produktivitas padi diantaranya luas lahan, pemilihan varietas padi, jumlah bibit dalam satu lubang tanam, penggunaan pupuk, hama dan penyakit, dan penggunaan sistem tanam. Salah satu hal penting dalam manajemen pengelolaan sawah adalah pemilihan varietas padi. Varietas padi merupakan salah satu teknologi utama yang mampu meningkatkan produktivitas padi dan pendapatan petani. Dengan varietas padi yang telah dipanen, petani dapat memilih varietas yang sesuai dengan kondisi lingkungan setempat, berdaya hasil dan bernilai jual tinggi. Varietas padi merupakan teknologi yang paling mudah diadopsi petani karena teknologi ini murah dan sangat praktis (Bambang dkk, 2004). Kenyataannya, tidak semua varietas dapat tumbuh baik pada setiap lokasi dan setiap waktu, sehingga diperlukan pemilihan varietas yang tepat. Selain itu, karakter musim

tanam yang berbeda juga memengaruhi pertimbangan petani dalam memilih varietas padi yang ditanam.

Perbedaan curah hujan musim tanam 1 memiliki curah hujan yang lebih tinggi dari musim tanam 2 dan 3. Penelitian yang dilakukan Renaldi (2018) menunjukkan bahwa petani menanam varietas padi yang berbeda-beda setiap musim tanam dan pada daerah yang berbeda dapat menghasilkan produktivitas yang berbeda. Hal ini menunjukkan tiap varietas membutuhkan saat tanam yang tepat dan daerah yang tepat untuk memberikan hasil yang optimal.

Jumlah bibit tiap lubang tanam dan umur padi yang ditanam oleh tiap petani juga perlu diperhatikan. Petani memiliki pertimbangan tertentu atas jumlah bibit serta umur padi yang ditanamnya tersebut. Faktor lain yang mempengaruhi produksi padi antara lain adanya serangan hama penyakit di wilayah tersebut, faktor ketersediaan input, keinginan pasar dan kebiasaan petani. Serangan hama dan penyakit dalam suatu lahan sawah turut menentukan produksi, oleh karena itu tidak jarang petani menggunakan pestisida sebagai upaya untuk mengatasi hal tersebut. Penggunaan pupuk pengolahan dan pupuk persemaian juga perlu diperhitungkan sebagai salah satu faktor produksi padi karena berperan bagi tanaman padi terutama saat sebelum tanam.

Penggunaan luas lahan yang memadai atau sesuai dengan produk yang dihasilkan adalah merupakan salah satu faktor yang turut meningkatkan faktor produksi. Menurut Sukartawi (2002) bahwa faktor produk lahan merupakan salah satu faktor yang sangat menentukan hasil produk setiap usaha tani. Oleh

karena itu pemanfaatan luas lahan yang maksimal adalah langkah awal untuk mencapai tingkat produktivitas yang tinggi.

## **B. Sistem Informasi Geografis**

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan sebuah sistem atau teknologi berbasis komputer yang dibangun dengan tujuan untuk mengumpulkan, menyimpan, mengolah dan menganalisa, serta menyajikan data dan informasi dari suatu objek atau fenomena yang berkaitan dengan letak atau keberadaannya di permukaan bumi (Ratna, 2014). Sedangkan menurut Burrough (1986) dalam Septyana (2018), pengertian SIG adalah sistem berbasis komputer yang digunakan untuk memasukkan, menyimpan, mengelola, menganalisis dan mengaktifkan kembali data yang mempunyai referensi ke ruangan untuk berbagai tujuan yang berkaitan dengan pemetaan dan perencanaan.

Fungsi SIG adalah meningkatkan kemampuan menganalisis informasi spasial secara terpadu untuk perencanaan dan pengambilan keputusan. SIG dapat memberikan informasi kepada pengambil keputusan untuk analisis dan penerapan database keruangan (Prahasta. dalam Swastikayana, 2011).

SIG dapat menyajikan *real world* (dunia nyata) pada monitor sebagaimana lembaran peta dapat merepresentasikan dunia nyata diatas kertas. Peta merupakan representasi grafis dari dunia nyata, obyek-obyek yang dipresentasikan di atas peta disebut unsur peta atau *map features* (contohnya adalah sungai, taman, kebun, jalan dan lain-lain). Karena peta mengorganisasikan unsur-unsur berdasarkan lokasi-lokasinya. SIG menyimpan semua informasi deksriptif unsur-unsurnya sebagai

atribut-atribut didalam basis data. Kemudian, SIG membentuk dan menyimpannya di dalam tabel-tabel (relasional), dengan demikian atribut-atribut ini dapat diakses melalui lokasi-lokasi unsur-unsur peta dan sebaliknya, unsur-unsur peta juga dapat diakses melalui atribut-atributnya (Prahasta, 2005).

Menurut Indarto (2017) analisis spasial adalah sekumpulan teknik yang dapat digunakan dalam pengolahan data SIG. Hasil analisis data spasial sangat bergantung pada lokasi objek yang bersangkutan (yang sedang dianalisis). Analisis spasial juga dapat diartikan sebagai teknik-teknik yang digunakan untuk meneliti dan mengeksplorasi data dari perspektif keruangan. Semua teknik atau pendekatan perhitungan matematis yang terkait dengan data keruangan (spasial) dilakukan dengan fungsi analisis spasial tersebut. Dalam pengolahan data SIG, analisis spasial dapat digunakan untuk memberikan solusi-solusi atas permasalahan ke ruangan. Manfaat dari analisis spasial ini tergantung dari fungsi yang dilakukan. Ringkasan dari manfaat tersebut adalah sebagai berikut :

1. Membuat, memilih, memetakan, dan menganalisis data raster berbasis sel.
2. Melaksanakan analisis data vektor/raster yang terintegrasi.
3. Mendapatkan informasi baru dari data yang sudah ada.
4. Memilih informasi dari beberapa layer data.
5. Mengintegrasikan sumber data raster dengan data vektor.

Secara umum pengertian SIG yaitu komponen yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data geografis dan sumberdaya manusia yang bekerja bersama secara efektif untuk memasukkan, menyimpan, memperbaiki, memperbaharui, mengelola, memanipulasi, mengintegrasikan, menganalisa dan menampilkan data

dalam suatu informasi berbasis geografis. ArcGIS adalah salah satu software yang dikembangkan oleh ESRI (*Environment Science & Research Institute*) yang merupakan kompilasi fungsi-fungsi dari berbagai macam software GIS yang berbeda seperti GIS *desktop*, *server*, dan GIS berbasis web. Software ini mulai dirilis oleh ESRI pada tahun 2000. Menurut Chandra (2006) produk utama dari ArcGIS adalah ArcGIS desktop, dimana Arcgis desktop merupakan software GIS professional yang komprehensif dan dikelompokkan atas tiga komponen yaitu: ArcView (komponen yang fokus ke penggunaan data yang komprehensif, pemetaan dan analisis), ArcEditor (lebih fokus ke arah editing data spasial) dan ArcInfo (lebih lengkap dalam menyajikan fungsi-fungsi GIS termasuk untuk keperluan analisis geoprosesing). Salah satu manfaat dari ArcGIS untuk pertanian adalah mengetahui perubahan pemanfaatan lahan.