

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.)

Padi merupakan tanaman pangan pokok utama masyarakat Indonesia. Produksi padi menempati urutan pertama dari semua tanaman pangan di Indonesia. Padi merupakan sumber karbohidrat utama bagi mayoritas penduduk Indonesia. Klasifikasi padi menurut Diptaningsari, (2013) sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*
Divisi : *Spermatophyta*
Kelas : *Monocotyledonae*
Ordo : *Poales*
Famili : *Poaceae*
Genus : *Oryza*
Spesies : *Oryza sativa* L.

Padi merupakan komoditas utama untuk menyokong pangan masyarakat Indonesia. Salah satu varietas padi adalah padi inpari 32. Potensi hasil dari Inpari 32 adalah sebesar 8,42 ton/ha GKG, umur panen 120 hari setelah sebar, tinggi tanaman \pm 97 cm, berat 1000 butir \pm 27,1 gram, agak rentan terhadap hama wereng batang coklat biotipe 1, 2, dan 3 dan memiliki rata-rata hasil 6,30 ton/ha GKG (BBP Padi, 2013). Inpari 32 termasuk kriteria panjang tanaman tergolong rendah. Kriteria panjang tanaman padi tergolong rendah adalah yang memiliki panjang tanaman $<$ 110 cm. (IRRI., 1996).

Potensi hasil merupakan perkiraan hasil maksimal tanaman padi. Perhitungan potensi hasil dari tanaman padi dapat dihitung dengan rumus berat satu butir padi dikali jumlah total gabah isi padi (Winarsiet *al.*, 2018). Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan pada tanaman padi dapat berupa faktor internal maupun faktor eksternal. Faktor eksternal meliputi sinar matahari, air, kelembaban, dan suhu tanah. Kondisi kekurangan air dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat yang nantinya akan menghambat proses transpirasi tanaman (Ai dan Torey., 2013).

Penambahan air yang berlebihan dapat menyebabkan pertumbuhan gulma semakin banyak sehingga pertumbuhan padi menjadi kurang optimal (Azis., 2011). Pertumbuhan dari tanaman padi juga dipengaruhi oleh jarak tanam. Jarak tanam akan mempengaruhi panjang malai, jumlah malai, dan hasil produksi per ha. Nitrogen berfungsi dalam pembentukan klorofil, protoplasma, protein dan asam-asam nukleat sehingga dapat mendukung proses pertumbuhan vegetatif (Fahmi *et al.*, 2010). Pertumbuhan tanaman padi juga dipengaruhi oleh tingkat kesuburan tanah. Unsur hara mikro yang terdapat pada bahan organik membutuhkan waktu dekomposisi cukup lama agar dapat diabsorpsi oleh akar tanaman padi untuk mendukung pertumbuhan tanaman (Sitepu *et al.*, 2017).

Pertumbuhan vegetatif padi terjadi pada umur tanaman 29 – 50 hari setelah semai (HSS), pada fase tersebut pertambahan jumlah anakan meningkat dan tidak semuanya menjadi anakan produktif (Setiawati *et al.*, 2016). Parameter produktivitas tanaman padi diantaranya adalah berat 1000 butir padi, jumlah

gabah isi dan gabah kering giling. Ketersediaan hara dalam tanah berpengaruh terhadap pembentukan gabah dalam satu rumpun (Alavan *et al.*, 2013).

Berat gabah 1000 butir merupakan salah satu komponen hasil yang dapat mempengaruhi hasil padi. Berat gabah 1000 butir merupakan salah satu komponen hasil yang dapat mempengaruhi hasil secara keseluruhan pada satuan luas tertentu (Nasution *et al.*, 2017). Tinggi rendahnya berat 1000 butir padi bergantung pada bahan kering dalam gabah yang dihasilkan dari proses fotosintesis yang dimanfaatkan untuk pengisian bulir (Donggulo *et al.*, 2017).

Parameter produktivitas padi salah satunya adalah parameter berat 1000 butir yang dipengaruhi oleh faktor genetik, yaitu bentuk dan ukuran gabah (Sitinjak dan Idwar., 2015). Parameter jumlah gabah total, jumlah gabah isi, bobot 100 butir, panjang malai, anakan produktif, anakan total, dan kepadatan malai merupakan karakter yang memiliki korelasi positif terhadap hasil produksi (Suryanugraha *et al.*, 2017)

Ketersediaan hara di media perakaran yang kemudian diserap oleh bulu akar akan mempengaruhi fotosintesis untuk membentuk asimilat yang ditranslokasikan ke bagian biji (gabah). Semakin banyak asimilat yang ditranslokasikan ke biji, maka semakin meningkatkan hasil gabah bernas (Nainggolan *et al.*, 2017). Hal penting yang harus diperhatikan dalam budidaya tanaman padi adalah pemupukan dan pengairan. Pemupukan harus diberikan sesuai dengan kebutuhan tanaman agar pengaplikasiannya tidak berlebihan atau kekurangan karena dapat berpengaruh pada hasil produksi tanaman padi dan biaya

produksi. Rekomendasi pemupukan padi sawah adalah Urea sebanyak 250 kg/ha SP-36 sebanyak 150 kg/ha dan KCl 50 kg/ha (Abidin dan Harnowo, 2010).

Tanaman padi merupakan tanaman yang mampu tumbuh dengan baik pada lahan yang tergenang air, karena tanaman padi memiliki kemampuan untuk mengoksidasi daerah perakarannya melalui jaringan parenkim yang dapat mendifusi oksigen ke daerah perakaran. Kebutuhan curah hujan tanaman padi yaitu rata-rata 200 mm/bulan atau 1.500 – 2.000 mm/tahun, suhu udara 24 - 29°C, derajat keasaman (pH) tanah sekitar 5,5 - 8,2 serta dianjurkan untuk ditanam pada lahan sawah dengan ketinggian 600 m (BBP Padi, 2017).

2.2. Pengelolaan air

Pengelolaan air merupakan upaya merencanakan, melaksanakan, memantau, dan mengevaluasi penyelenggaraan konservasi sumber daya air, pendayagunaan sumber daya air, dan pengendalian daya rusak air. Pengelolaan air berperang penting dan merupakan salah satu kunci keberhasilan peningkatan produksi di lahan sawah. Pengelolaan air yang tidak tepat dapat mengurangi akumulasi unsur-unsur beracun dan dapat juga menyebabkan terjadinya pencucian hara esensial (Nazemi dan Alwi., 2013). Praktik penggenangan dalam budidaya padi dapat meningkatkan hasil panen karena dianggap selalu mampu menyediakan air ketika tanaman padi membutuhkan. Dampak perubahan iklim menyebabkan kekeringan yang membuat gagal panen dan penurunan produksi padi, permasalahan tersebut dapat diatasi dengan pengelolaan penggunaan air irigasi yang tepat dan efisien (Azis., 2011). Pengelolaan air *continuous flooding* dengan pemberian air terus

menerus dapat mengakibatkan kondisi permukaan menjadi jenuh air, sehingga kondisi anaerob dan pertumbuhan anakan kurang optimal (Taufiq *et al.*, 2014).

Salah satu masalah utama dari manajemen berbasis air adalah keberlanjutan dari alokasi sumber daya air sekarang dan pada masa depan, karena air menjadi langka sehingga pengelolaan menjadi sebuah kepentingan yang terus tumbuh. Penggunaan sistem penggenangan pada sistem budidaya padi dianggap tidak efektif karena selain berpengaruh terhadap ketersediaan hara tetapi juga tidak efisien dalam penggunaan air. Pengelolaan air secara tergenang terus menerus dapat menekan pertumbuhan anakan pada tanaman padi, hal ini dikarenakan kurangnya ruang udara bagi anakan untuk muncul ke permukaan ditekan oleh genangan air tersebut (Laksono dan Irawan., 2018). Padi membutuhkan air dalam jumlah banyak, yaitu pada fase pembentukan anakan dan pengisian bulir malai, dan pada saat tertentu tanah dibiarkan macak-macak untuk menciptakan kondisi kaya oksigen sehingga akar dapat berespirasi dan mikroorganisme penyubur tanah dapat beraktivitas meningkatkan kesuburan tanah (Pramono *et al.*, 2018).

Salah satu sistem pengelolaan air yang dapat dijadikan alternatif dalam budidaya padi adalah dengan penggunaan AWD (Tuong & Bouman, 2000). *Alternate wetting and drying* (AWD) adalah praktik irigasi (pengendalian kondisi tanah tidak jenuh selama musim tanam) yang dapat mengurangi input air dalam beras, namun belum diadopsi secara luas, sebagian, karena perspektif dimungkinkan dapat mengurangi hasil (Carrijo *et al.*, 2017).

Continuous flooding atau tergenang diatur tinggi air permukaannya setiap hari 5 cm hingga panen. *Alternate wetting and drying* (AWD) -15 cm diairi

kembali 5 cm apabila tinggi airnya mencapai 15 cm di bawah permukaan tanah (Pramono *et al.*, 2018). Pengelolaan air secara *alternate wetting and drying* dapat menyebabkan penetrasi akar menjadi lebih dalam sehingga batang tanaman menjadi lebih kokoh (Taufiqet *al.*, 2014).

Pengelolaan air dengan metode *alternate wetting and drying* dapat meningkatkan pembentukan jumlah gabah untuk setiap malai yang disebabkan metode *alternate wetting and drying* memberikan kondisi aerobik, namun kelembaban tanah tetap optimal sehingga pembentukan gabah lebih baik. Pengelolaan air secara *alternate wetting and drying* telah banyak dilakukan secara intensif dan diadopsi oleh petani di beberapa negara, namun pengaruhnya terhadap hasil padi masih cukup beragam (Pramono *et al.*, 2018). Pengelolaan air secara *alternate wetting and drying* (AWD-15 cm) dan *continuous flooding* menghasilkankomponen hasil (jumlah malai per rumpun, jumlah gabah isi, jumlah gabah per malai, berat 1000 butir) dan penampilan tanaman yang hampir seragam (tinggi tanaman dan jumlah anakan) (Setyanto *et al.*, 2018).

Pengujian pengelolaan air secara *alternate wetting and drying* di India dan Filipina seringkali menurunkan hasil dibandingkan dengan perlakuan tergenang atau *continuous flooding* (Tabbal *et al.*, 2002). Hasil gabah padi varietas Cisadane tertinggi diperoleh dengan perlakuan *alternate wetting and drying* (AWD)-15 cm yaitu sebesar 5,90 ton GKG/ha dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan *continuous flooding* dan AWD -25 cm (Pramono *et al.*, 2018).

2.3. Bahan Organik

Bahan organik tanah adalah bahan di dalam atau permukaan tanah yang berasal dari sisa tumbuhan, hewan, dan manusia baik yang telah mengalami dekomposisi lanjut maupun yang sedang mengalami proses dekomposisi. Bahan organik dapat mempengaruhi sifat fisik tanah antara lain kemantapan agregat, bobot volume, total ruang pori, plastisitas dan daya pegang air (Ariyanto, 2011). Penggunaan bahan organik merupakan salah satu solusi untuk mengembalikan kesuburan tanah akibat penggunaan pupuk sintetis yang berlebihan. Pengaplikasian pupuk organik juga digunakan untuk mendukung sistem pertanian terpadu dan berkelanjutan karena bermanfaat untuk memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Mita *et al.*, 2014).

Bahan organik berpengaruh terhadap sifat kimia, fisika, dan biologi tanah. Bahan organik memiliki banyak keunggulan seperti mampu menyediakan hara makro dan mikro, meningkatkan nilai kapasitas pertukaran kation dan sumber energi bagi aktivitas organisme tanah (Sitanggang *et al.*, 2013). Ketersediaan bahan organik yang tinggi dalam tanah akan meningkatkan unsur hara tanah. Respon padi terhadap nitrogen, fosfor dan kalium sangat dipengaruhi oleh penggunaan bahan organik (Purba., 2015).

Penggunaan bahan organik secara tepat juga dapat meningkatkan produktivitas tanaman padi. Pemberian bahan organik dari pupuk kandang dapat meningkatkan hasil panen dan kesuburan biologi tanah (Li *et al.*, 2015). Pengaplikasian bahan organik dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam

tanah. Bahan organik membutuhkan waktu yang lama untuk terurai sehingga belum banyak unsur hara tersedia bagi tanaman (Arifiani *et al.*, 2018).

2.4. Produktivitas air

Produktivitas air tanaman adalah perbandingan antara hasil yang diperoleh dengan jumlah air yang diberikan terhadap tanaman. Nilai produktivitas air berbanding lurus dengan hasil produksi dan berbanding terbalik dengan konsumsi air (Subari *et al.*, 2012). Peningkatan produksi tanaman dengan menggunakan air yang sedikit dapat dilakukan dengan menerapkan konsep produktivitas air tanaman melalui sistem irigasi (Prabowo dan Wiyono., 2006). Produktivitas air pada sawah konvensional yaitu $0,82 \text{ kg/m}^3$ dan sawah dengan pengelolaan air secara SRI yaitu $1,12 \text{ kg/m}^3$, hal ini menunjukkan bahwa system pengelolaan air secara SRI memberikan produktivitas air yang lebih tinggi, setiap m^3 air yang dikonsumsi padi memberikan produksi sebesar 1,12 kg dengan sistem pemberian air secara SRI lebih tinggi dibandingkan dengan sistem pemberian air secara konvensional yang hanya 0,82 kg (Fuadi *et al.*, 2016).

Parameter output produksi dan jumlah air yang digunakan dalam perhitungan produktivitas air perlu disesuaikan tujuan penggunaan nilai produktivitas air. Nilai produktivitas air berbanding lurus dengan hasil produksi dan berbanding terbalik dengan konsumsi air (Subari *et al.*, 2012). Efisiensi penggunaan air mutlak diperlukan dalam meningkatkan nilai ekonomi air irigrasi (Fuadi *et al.*, 2016). Penggunaan analisis suatu jaringan irigasi secara individual dengan tujuan untuk meningkatkan output/produktivitas jaringan tersebut,

penggunaan parameter jumlah air sebagai air yang disuplai diduga akan lebih tepat (Clemmens dan Molden., 2007).

Produktivitas air dihitung berdasarkan parameter output produksi berupa berat hasil panen (Gabah Kering Giling/GKG) dan jumlah air berupa air yang disuplai (irigasi dan hujan). (Liang *et al.*, 2016). Produktivitas air secara signifikan lebih tinggi dengan pengelolaan air secara *alternate wetting and drying* yaitu $1,7 \text{ kg/m}^3$ dibandingkan dengan $1,3 \text{ kg/m}^3$ dalam pengelolaan air konvensional. (Chapagain *et al.*, 2011). Keuntungan tambahan yang signifikan dari perlakuan *alternate wetting and drying* adalah mengurangi hama dan insiden penyakit, siklus tanaman singkat, dan mengurangi air hilang. *Alternate wetting and drying* mampu meningkatkan produktivitas air sehubungan dengan penggunaan air yang sedikit (Yao *et al.*, 2012).