

## **I. TINJAUAN PUSTAKA**

### **A. Sistem Irigasi**

Irigasi adalah usaha untuk memenuhi kebutuhan air pada tanaman. Sedangkan drainase adalah usaha untuk membuang kelebihan air yang merugikan tanaman. Sudjarwadi (1990) mengatakan bahwa irigasi merupakan salah satu faktor penting dalam produksi bahan pangan. Sistem irigasi dapat diartikan sebagai satu kesatuan yang tersusun dari berbagai komponen yang menyangkut upaya penyediaan, pembagian, pengelolaan, dan pengaturan air dalam rangka meningkatkan produksi pertanian. Sistem irigasi saat ini telah berkembang dalam hal optimalisasi melalui metode intermitten irrigation yang dipadukan dengan teknologi intensifikasi budidaya tanaman, khususnya SRI. Keuntungan intermitten irrigation yaitu membuat aerasi pada tanah, menghemat air irigasi, mengurangi masalah drainase (Regazzoni et al., 2013). Pada prakteknya, SRI menggunakan irigasi intermitten dengan tidak menggenangi lahan secara terus menerus dalam waktu lama. Walaupun demikian kadar air tanah tetap dijaga sehingga pengaturan irigasi menjadi satu hal yang sangat penting dalam SRI (Arif et al., 2009).

Peran irigasi dalam menstabilkan dan meningkatkan hasil produksi pertanian tidak hanya terjadi pada produktivitas saja, akan tetapi juga pada kemampuannya untuk meningkatkan factor – factor pertumbuhan lainnya yang juga berhubungan langsung dengan input produksi. Sistem irigasi juga bisa mengurangi resiko gagal panen akibat ketidakpastiannya hujan dan kekeringan, irigasi juga membuat unsur hara yang tersedia menjadi efektif, serta menciptakan

kondisi kelembaban tanah optimum untuk pertumbuhan tanaman dan hasil kualitas tanaman yang lebih baik.

Sistem irigasi secara terus menerus atau sistem Konvensional dapat dilakukan dengan cara air yang di berikan selalu tergenang dari sehari setelah tanam sampai tiba waktu panen atau menjelang panen. Sistem irigasi ini mempertimbangkan penerimaan respon yang baik di saat waktu pemupukan, menekan pertumbuhan gulma, dan menimalisir tenaga yang di butuhkan untuk pengolahan tanah. Banyak para petani yang ada di Indonesia menguunakan sistem Konvensional ini, selain kurang efisien dalam penggunaannya, cara ini juga cukup berpotensi mengurangi serapan hara nitrogen, meningkatkan gas emisi ke atmosfer, serta juga bisa menaikkan rembesan yang menyebabkan makin banyaknya air dari irigasi yang di butuhkan.

### **B. Budidaya Padi Metode SRI (*System Of Rice Intensification*)**

SRI pertama kali dikembangkan di Madagaskar pada awal tahun 1980 oleh seorang biarawan Yesuit asal Perancis bernama FR. Henri de Laulanié, S. J. Kemudian teknik SRI berkembang dan meluas hingga diterapkan di 39 negara di Asia, Afrika dan Amerika, berkat promosi Prof. Dr. Norman Uphoff. Sistem intensifikasi ini memungkinkan petani yang mempunyai lahan sempit dapat meningkatkan hasil padinya sampai 50 atau 80% (Suryanata, 2007). Metode SRI mengembangkan praktek pengelolaan padi yang memperhatikan kondisi pertumbuhan tanaman yang lebih baik, terutama di zona perakaran, dibandingkan dengan teknik budidaya cara tradisional (Berkelaar 2001).

Prinsip dasar budidaya SRI menurut Barison dan Uphoff (2011) sebagai berikut:

1. Umur bibit dipindahkan (transplantasi) ke lahan lebih awal. Pada metode SRI bibit yang digunakan pada saat berumur 8-12 hari setelah semai.
2. Penanaman bibit tunggal yaitu satu lubang untuk satu bibit. Hal ini memiliki tujuan agar tanaman padi memiliki cukup ruang untuk memperdalam dan menyebar perakarannya.
3. Jarak tanam lebar. Pada metode SRI dianjurkan jarak tanam lebar dengan jarak minimal 25 cm x 25 cm agar akar tanaman mempunyai cukup ruang untuk berkembang sehingga anakan maksimum dapat tercapai.
4. Kondisi tanah tetap lembap, tidak tergenang air (irigasi berselang). Pada metode SRI dianjurkan teknik irigasi berselang agar tercipta kondisi perakaran yang teroksidasi, untuk meningkatkan kesuburan tanah dan mendapatkan akar tanaman yang panjang dan lebat. Pada metode SRI ini kondisi tidak tergenangi dipertahankan selama pertumbuhan vegetatif dan reproduktif.
5. Penggunaan bahan organik (kompos) untuk pupuk. Pada metode SRI dianjurkan pemakaian bahan organik untuk memperbaiki struktur tanah agar padi dapat tumbuh baik dan hara tersuplai kepada tanaman secara baik sehingga tidak tergantung pada pupuk sintetik.

Penerapan prinsip-prinsip pada SRI memiliki manfaat, salah satu manfaat penerapan prinsip SRI yaitu dapat meningkatkan produktivitas padi. Produktivitas padi dengan menerapkan metode SRI diperoleh hasil lebih besar dibandingkan padi Konvensional. Hal ini dikarenakan pada usahatani padi SRI dihasilkan jumlah anakan lebih banyak dibandingkan padi Konvensional. Pada padi SRI dihasilkan anakan produktif sebanyak 21 anakan per rumpun, sedangkan metode Konvensional hanya 13 anakan per rumpun (Bakrie, 2011).

Beberapa metode SRI memiliki keunggulan, yaitu:

1. Tanaman bisa hemat air, masa pertumbuhan dari mulai tanam sampai panen memberikan air maksimal 2 cm, paling baik macak – macak sekitar 5 mm dan ada periode pengeringan sampai tanah menjadi retak.
2. Menghemat biaya, karena hanya butuh benih 5 kg/ha, tidak perlu biaya pencabutan bibit dan biaya pindah bibit, serta mengurangi tenaga tanam.
3. Menghemat waktu, bibit muda bisa di tanam 5-12 HSS dan memiliki waktu panen yang lebih awal.
4. Produksi meningkat, di beberapa tempat bisa mencapai hasil 11 ton/ha.
5. Ramah lingkungan, menggunakan pupuk organik kompos, kandang, dan mikroorganisme local serta meminimalisir penggunaan bahan kimia.

Secara umum manfaat dari budidaya padi organik dengan metode SRI adalah hemat air, dimana kebutuhan air hanya 20-30% dari kebutuhan dengan cara Konvensional. Memulihkan kesehatan dan kesuburan tanah, serta mewujudkan keseimbangan ekologi tanah, membentuk petani mandiri yang

mampu meneliti dan menjadi ahli di lahannya sendiri. Bisa membuka lapangan kerja di desa sendiri, mengurangi pengangguran serta meningkatkan pendapatan para petani. Menghasilkan produksi beras yang baik dan sehat bagi tubuh dan memberikan warisan tanah yang sehat untuk generasi berikutnya.

Teknologi ini telah menjadi salah satu metode yang banyak diadaptasi di beberapa negara termasuk Indonesia karena terkenal dengan kelebihanannya, yaitu antara lain dapat menghemat air. Sistem SRI di Indonesia sudah dikembangkan di Jawa Barat, Yogyakarta, Sulawesi, NTB, dan NTT. Pada kawasan Indonesia Timur metode ini terbukti mampu meningkatkan produksi beras hingga rata-rata 78%. Sementara itu uji coba pola SRI di Indonesia dilaksanakan oleh Lembaga Penelitian dan Pengembangan Pertanian di Sukamandi, Jawa Barat pada musim kemarau 1999 menghasilkan 6.2 ton/ha dan musim hujan 1999/2000 menghasilkan padi rata-rata 8.2 ton/ha. Dari hasil penelitian Pusat Penelitian Pertanian di Puyung, Lombok, NTB terbukti metode SRI memberikan hasil rata-rata 9 ton/ha dibanding penanaman Konvensional yang hanya 4-5 ton/ha (Sato dan Uphoff, 2007).

### **C. Budidaya Padi Metode Konvensional**

Pertanian secara Konvensional menggunakan tanah sawah untuk pertumbuhan padi. Dalam aplikasinya, pertanian Konvensional menggunakan prinsip sebagai berikut :

1. Bibit dipindah tanam ke sawah berumur 21-25 hari

2. Penanaman bibit sebanyak 3-5 bibit untuk satu lubang tanam sehingga terjadi persaingan yang cukup ketat untuk memperoleh ruang tumbuh, cahaya dan hara.
3. Jarak tanam lebih sempit dari metode SRI yaitu 20 x 20 cm.
4. Kondisi tanah selalu tergenang oleh air sehingga perakaran padi tidak teroksidasi dengan baik.
5. Pemupukan metode Konvensional sebagian besar menggunakan pupuk kimia (Hidayati, 2015).

Tanah sawah adalah suatu keadaan dimana tanah yang digunakan sebagian besar areal penanaman selalu tergenang sehingga boros air. Selain itu, dampak dari penggunaan genangan air yang terus menerus pada tanaman padi menyebabkan kekurangan kadar  $O_2$  dalam tanah. Pada saat tanah mengalami kekurangan  $O_2$  (hipoksia) maka akar tanaman akan melakukan respirasi secara anaerob (Drew, 1997). Respirasi anaerob merupakan proses perombakan substrat yang tidak sempurna. Sehingga respirasi anaerob menghasilkan energi yang jauh lebih rendah daripada respirasi aerob yaitu 2 ATP sedangkan respirasi aerob menghasilkan energi 38 ATP. Selain itu, respirasi anaerob menghasilkan senyawa yang dapat meracuni sel. Senyawa tersebut bisa berupa asam laktat dan etanol (Salisbury dan Ross, 1995).

Saat ini permasalahan yang dihadapi oleh para petani yaitu kesehatan dan kesuburan tanah yang semakin menurun. Ini ditunjukkan dengan adanya gejala yaitu retak bila kurang air, lapisan olah dangkal, lengket bila diolah, tanah cepat kering, pH asam, produksi sulit meningkat bahkan cenderung menurun (Hidayati, 2015). Ini membuat kondisi semakin buruk karena penggunaan pupuk kimia terus

meroket serta penggunaan pestisida untuk organisme pengganggu tanaman juga meroket (Dinas Pertanian, 2008).

#### **D. Hama Tanaman Padi**

Organisme pengganggu tanaman (OPT) pada padi merupakan kendala utama dalam budidaya padi. Hama merupakan salah satu faktor penyebab rendahnya produktivitas tanaman padi. Hama dapat menyerang akar, batang, daun dan bulir padi. Rata-rata kehilangan hasil produksi pertanian karena serangan OPT  $\pm 30\%$  dari potensi hasil, kehilangan hasil karena hama sekitar 20-25% (Untung, 2010). Hama utama tanaman padi antara lain adalah Tikus, Penggerek Batang padi, dan wereng batang coklat. Beberapa hama lainnya yang berpotensi merusak pertanaman padi adalah wereng punggung putih, wereng hijau, lembing batu, ulat grayak, pelipat daun, dan walang sangit (Efendi, 2009).

Dalam budidaya tanaman padi, kita tidak terlepas dari ancaman suatu hama yang sering mengganggu tanaman. Oleh karenanya diperlukan pengetahuan para petani untuk bisa mengenal jenis-jenis hama yang ada pada tanaman padi agar para petani bisa mengidentifikasi atau menginventarisasi dan bisa menerapkan pengendalian secara tepat, cepat, dan akurat (Pioneer, 2017).

Jenis-jenis hama padi yang biasanya muncul adalah:

##### 1. Penggerak Batang (*Scirpophaga innotata*)

Penggerek Batang merupakan hama tanaman padi yang biasa di kenal dengan sundep. Serangan hama ini biasanya terjadi pada fase vegetative yang ditandai dengan daun pucuk dan tengah tanaman akan mati karena titik tumbuhnya di makan oleh larva penggerak batang.

Kehadiran pada hama penggerek dengan ditandai oleh kehadiran ngengat dan kematian pada tunas padi. Gejala serangan pada tanaman padi fase vegetatif, larva memotong bagian tengah anakan menyebabkan pucuk layu, kering mati dan gejalanya disebut sundep. Gejala serangan biasanya pada fase generatif berupa malai muncul putih dan hampa yang biasa disebut dengan beluk. Sundep merusak tanaman padi sebelum memasuki masa pembungaan (masa vegetative). Biasanya gejala sundep muncul pada tanaman padi saat berumur 21 HSPT (Hari Setelah Tanam). Gejala serangannya dimulai ketika di area lahan padi terlihat populasi ngengat yang banyak. Selama seang satu minggu, ngengat akan bertelur dan meletakkan telurnya pada batang tanaman padi. Sekitar 6-7 hari telur akan menetas, pada saat fase larva ngengat akan memakan sistem pembuluh tanaman yang ada di dalam batang tanaman padi. Gejala serangannya pucuk batang padi menjadi kering, berwarna kuning, dan mudah dicabut. Untuk pengendaliannya bisa menggunakan cara mekanik, pengendalian dengan menggunakan cara hayati, dan menggunakan insektisida (Kusdiyanto, 2014).

## 2. Keong Mas (*Pomacea Canaliculata*)

Keong Mas menyerang padi pada masa vegetative yang dimulai dari masa pembibitan. Hama Keong Mas biasanya merusak tanaman dengan cara memarut jaringan tanaman serta memakannya sehingga adanya bibit yang hilang per tanaman. Perkembangan hama ini sangat cepat, dari telur hingga menetas hanya butuh waktu 7 – 4 hari. Disamping

itu, satu ekor Keong Mas betina mampu menghasilkan 15 kelompok telur selama satu siklus hidup (60 – 80 hari), dan masing – masing kelompok telur berisi 300 – 500 butir. Seekor Keong Mas dewasa mampu menghasilkan 1000 – 1200 telur per bulan. Padi yang baru ditanam sampai 15 hari setelah tanam mudah dirusak Keong Mas, Keong Mas bahkan dapat mengkonsumsi seluruh tanaman muda dalam satu malam.

Tanda spesifik lain pada pertanaman padi yang terserang hama ini adalah adanya rumpun yang hilang serta adanya potongan daun yang mengambang dipermukaan air. Gejala serangannya dilahan sawah hama ini memakan bagian akar tanaman padi. Hama ini sangat berbahaya pada umur satu sampai tiga minggu setelah tanam, karena suka makan tanaman padi muda yang manis dan empuk. Sewaktu tanaman masih muda sejumlah kecil siput mampu menimbulkan kerusakan berat sehingga pertanaman harus ditanam ulang. Untuk pengendalian bisa menggunakan cara mekanik yang dimulai dengan mengambil telur dan Keong Mas pada area budidaya. Selain itu bisa dengan membuat parit kecil yang ukurannya lebih dalam kemudian diberi daun pisang atau daun pepaya sebelum area budidaya padi di keringkan. Dengan adanya parit yang berisi air dan dedaunan ini diharapkan Keong Mas akan berkumpul sehingga memudahkan dalam pengambilan (Mustar, 2015).

### 3. Belalang

Gejala serangan yang diakibatkan oleh Belalang pada umumnya berupa gerakan pada daun yang tidak terarur, selain daun, serangga ini

juga memakan tangkai daun. Pada tingkat serangan yang parah, daun tanaman dapat rusak berat.

Telur berwarna putih, hijau kekuningan, coklat, atau berbagai nuansa coklat. Bentuk memanjang, melengkung, dan seperti polong. Telur dalam kelompok yang kompak (35-100 telur) di letakkan di bawah permukaan tanah. Telur akan menetas pada waktu 1-3 bulan, terganggu spesies dan kondisi lingkungan.

Pengendaliannya dengan membajak lahan agar telur Belalang terpapar sinar matahari dan di makan predator lainnya. Beberapa musuh alami antara lain berupa semut serta larva kumbang *mylabris* dan *epicauta* memangsa telur.

#### 4. Tikus

Tikus menyerang tanaman padi biasanya mulai masih menjadi bibit sampai tanaman masuk pada masa pengisian bulir padi. Hama Tikus biasa aktif menyerang tanaman padi malam hari dan pada saat siang hari biasanya Tikus bersembunyi di lubang pada tanggul irigasi, semak, pematang sawah, gulma, atau bisa di pekarangan. Perkembangan Tikus yang cukup cepat mengakibatkan kerusakan yang bisa ditimbulkan Tikus akan sangat merugikan para petani. Cara paling efektif mengendalikan hama Tikus yaitu salah satunya dengan memanfaatkan ular sebagai musuh alaminya (Rina, 2015).

## 5. Burung

Burung menyerang tanaman padi pada saat masak susu sampai panen. Hama Burung akan memakan langsung bulir padi yang sedang menguning, sehingga menyebabkan kehilangan hasil secara langsung. Burung juga mengakibatkan patahnya malai tanaman padi. Hama Burung bisa dikendalikan dengan cara pengusiran dengan membuat ajir warna merah disekitar persawahan atau bisa menggunakan tali yang di gantungkan kaleng/plastic untuk membuat suara agar Burung merasa terganggu dan pergi, atau menggunakan jarring yang dipasang di atas lahan persawahan tanaman padi (Sugeng, 2016).

### **E. Varietas Tanaman Padi**

Metode SRI bisa digunakan oleh semua jenis varietas padi, namun di kalangan para petani yang ada di Yogya sendiri lebih bervariasi, yaitu menggunakan jenis varietas padi antara lain padi Hibrida, C4, dan IR64. Mengimplementasikan metode SRI dalam skala luas bukanlah tugas yang gampang karena budidaya metode SRI yang berbeda dengan metode Konvensional sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama untuk bisa di adopsi para petani. Meski demikian, jika metode ini sudah berkembang luas dan diikuti oleh petani maka bukan tidak hanya ketahanan pangan yang di capai namun kedaulatan pangan juga tercapai.

Berbagai informasi menyebutkan bahwa padi SRI di Indonesia bisa menghasilkan gabah 12-16 ton/ha. Walaupun hasil panen dilaporkan dalam bentuk gabah kering panen (GKP), angka itu tetap jauh lebih tinggi dari rata-rata

padi sawah Konvensional yang sekitar 5 ton/ha gabah kering giling. Sementara itu, pengembangan teknologi melalui pendekatan pengelolaan tanaman terpadu yang mengedepankan factor spesifik lokasi dinilai cocok untuk dikembangkan secara luas (Syam, 2006).

Selain mendapatkan hasil produksi padi yang melimpah, petani juga pasti menginginkan konsumennya merasa puas terhadap barang yang dibelinya, diantaranya yaitu dengan menanam varietas yang tepat dan disukai oleh konsumennya.

Pemilihan varietas yang tepat dan akurat adalah salah satu tiang penting yang sangat menentukan nantinya dalam keberhasilan pertumbuhan tanaman tersebut. Pemakaian varietas yang berbeda akan memberikan hasil yang berbeda pula pada pertumbuhan dan hasil tanaman. Varietas padi dengan rasa nasi yang enak dan murah tentunya akan disukai oleh konsumen.

Hasil penelitian Ferdiansyah (2010) dengan membandingkan macam-macam varietas padi yaitu: Ciherang), Mira-1, Yuwono, Diah Suci, dan Sarinah dan Cibogo menunjukkan bahwa perlakuan varietas berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada 20 HSPT dan 60 HSPT, jumlah anakan 60 HSPT, jumlah anakan maksimum, panjang malai, jumlah gabah isi per malai, jumlah gabah hampa per malai serta persentase gabah hampa per malai.

Jenis padi yang digunakan untuk penelitian adalah varietas Ciherang, Inpari 33 19, Memberamo, dan Rojolele. Keempat varietas merupakan padi sawah. Varietas tersebut mempunyai umur panen yang berbeda, varietas Ciherang (116 – 125 hari), Inpari 33 (104 hari), Memberamo (115 – 120 hari), dan Rojolele (110 – 120 hari), dengan jarak tanam 25 x 25 cm.

## **F. Hipotesis**

1. Diduga pengairan dengan sistem SRI memiliki hama lebih sedikit dibanding pengairan Konvensional.
2. Diduga pada varietas Rojolele serangan hama padi lebih banyak dibandingkan dari varietas yang lainnya.
3. Diduga ada interaksi antara pengairan dan varietas terhadap intensitas serangan hama.