

III. TATA CARA PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di lahan penelitian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Pelaksanaan percobaan dilaksanakan pada bulan Agustus hingga Desember 2018.

B. Alat dan Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah benih padi Varietas Ciherang, Inpari 33, Rojolele, dan Memberamo. Pupuk yang digunakan adalah pupuk kandang sapi 5 ton/ha, KCL, SP-36, Urea dan dalam pengendalian hama dan penyakitnya menggunakan Regent.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah cangkul, sabit, alat penyemprot, bak pembibitan, *roll meter*, oven, *Leaf Area Meter*, bambu, *counter*, penggaris, timbangan analitik, label, amplop sampel, steples, alat dokumentasi, alat tulis.

C. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode percobaan eksperimen yang dilakukan di lahan dengan rancangan penelitian Faktorial *strip plot* (petak berjalur) yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan 4 ulangan sebagai berikut :

1. Faktor I adalah Macam pengairan (P), terdiri atas 2 perlakuan, yaitu pengairan dengan penggenangan terus menerus (P1), dan pengairan berselang (P2).
2. Faktor II adalah Varietas Tanaman (V), terdiri atas 4 perlakuan, yaitu Varietas Ciherang (V1), Inpari 33 (V2), Memberamo (V3), Rojolele (V4).

Terdapat 8 kombinasi perlakuan yang masing-masing di ulang 4 kali sehingga total terdapat 32 unit percobaan. Menurut Soemarno (2014), Faktorial *strip plot* merupakan metode penelitian yang digunakan untuk percobaan dua faktor serta mengutamakan adanya interaksi antara dua faktor tersebut. Penentuan layout faktor satu ditempatkan secara vertikal, dan faktor dua ditempatkan secara horizontal.

D. Tata Laksana Penelitian

1. Penyiapan Bahan Tanam

Pelaksanaan penelitian dimulai dengan persiapan bahan tanam. Penyiapan bahan tanam (persemaian) dilakukan pada saat 2 minggu sebelum tanam. Benih direndam dengan air selama 12 jam kemudian benih diperam selama 1 malam sebelum benih ditanam ke bak pembibitan.

2. Pembibitan

Benih ditanam ke bak pembibitan dan penyiraman tanaman di persemaian padi disesuaikan dengan keadaan lahan. Jika tidak turun hujan selama 3 hari baru dilakukan penyiraman.

3. Pengolahan Lahan

Pengolahan tanah dilakukan 3 hari sebelum tanam. Penanaman padi dilakukan saat benih berumur 13 hari dengan jarak tanam 25x25 cm dengan peletakkan 1-2 bibit per lubang tanam. Lahan dibuat petakan yang digunakan dalam setiap satuan percobaan berukuran 2 x 4,25 . Kemudian mengukur blok dan plot dengan menggunakan roll meter yang memiliki skala ketelitian terkecil yaitu 1 cm dan setiap blok dibatasi dengan tali.

4. Penanaman

Bibit yang telah siap untuk pindah tanam yaitu bibit yang berumur 13 hari. Penanaman bibit ini dilakukan pada saat kondisi air yang macak-macak (pada pengairan berselang) dan penanaman bibit pada kondisi air tergenang (pada pengairan Konvensional). Kemudian penyulaman dilakukan pada saat 1 minggu setelah tanam (MST) dengan bibit yang umurnya sama.

5. Pengairan

Pengairan dilakukan sesuai perlakuan. Untuk pengairan Konvensional, penggenangan air dilakukan dengan ketinggian sekitar 5-20 cm secara terus menerus selama fase pertumbuhan. Sedangkan pada pengairan berselang, penggenangan dilakukan pada awal tanam yaitu 10 hari setelah tanam (HST), kemudian dikeringkan selama 5-6 hari hingga tanah kering. Setelah itu digenangi air lagi dengan ketinggian air 2-5 cm. Pengaturan air berselang terus dilakukan hingga memasuki fase pembungaan. Sejak fase keluar bunga hingga 10 hari sebelum panen, lahan terus digenangi setinggi sekitar 5 cm, kemudian setelah itu hingga saat panen dikeringkan untuk memudahkan pemanenan dan pemasakan gabah.

6. Pemupukan

Pemberian pupuk urea dilakukan sebanyak 2 kali yaitu 5 MST dan saat menjelang primordia bunga dengan dosis 200 kg/ha dengan proporsi masing-masing 50% dan 50%. Pupuk SP-36 hanya diberikan sekali yaitu pada saat tanam dengan dosis 200 kg/ha SP-36. Pemberian pupuk KCl dilakukan sebanyak 2 kali

yaitu pada 5 MST dan menjelang primordia bunga dengan dosis 100 kg/ha KCl dengan proporsi masing-masing 50%, dan 50%. Pemberian pupuk juga dilakukan dengan menggunakan pupuk kandang sapi 5 ton/ha.

7. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara mekanis dan kimiawi. Pengendalian secara mekanis dengan cara pengambilan hama dan pencabutan tanaman yang terserang penyakit, dilakukan dengan mempertimbangkan bobot serangan. Pengendalian secara kimiawi dilakukan dengan penaburan Furadan 3G dengan dosis 15 kg/ha sebelum tanam dan selama pertumbuhan tanaman seperlunya untuk mencegah serangan nematoda. Pengendalian hama menggunakan Regent dengan standar 1ml/l.

8. Panen

Padi dipanen setelah tanaman siap panen saat umur 112 hari setelah tanam secara bersamaan. Kriteria tanaman yang sudah siap dipanen yaitu: anakan produktif yang merunduk berwarna kuning kecoklatan dan sudah kering, namun belum banyak gabah yang rontok.

E. Parameter yang Diamati

1. Pertumbuhan Vegetatif Tanaman

Pada penelitian ini parameter yang diamati yaitu :

a. Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi tanaman merupakan salah satu tolak ukur pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pertumbuhan tanaman ditandai dengan adanya

pertambahan ukuran sel yang menyebabkan tanaman mengalami perubahan fisik setiap waktu. Dalam analisis pertumbuhan, bertambahnya tinggi tanaman menunjukkan adanya pertumbuhan primer, yaitu adanya pertambahan ukuran panjang pada batang akibat aktivitas dari jaringan meristem (Sari dkk., 2014).

Tinggi tanaman ditunjukkan dengan bertambahnya ukuran tanaman yang dihitung dari pangkal batang sampai ujung daun tertinggi, dimana pengamatannya dilakukan saat fase pertumbuhan akhir sehingga tinggi tanaman padi merupakan selisih antara panjang tanaman akhir dengan awal penanaman. Dalam penelitian ini berfungsi untuk mengetahui perlakuan mana yang memiliki laju pertumbuhan tinggi tanaman paling baik dengan masing-masing faktor pengairan yang berbeda. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan terhadap 3 tanaman contoh (sampel) setiap plot dipilih secara acak dengan mengukur dari pangkal batang sampai pucuk daun tertinggi. Pengukuran dilakukan 2 minggu sekali sampai berumur 10 minggu dinyatakan dalam satuan cm. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dengan alat bantu penggaris.

b. Jumlah anakan

Pengamatan jumlah anakan menunjukkan adanya sistem perakaran yang baik. Pada awal persemaian akan muncul akar seminal sampai akar sekunder sehingga membentuk sistem perakaran serabut permanen yang kemudian tumbuh tunas baru dan akan membentuk daun. Anakan biasanya muncul setelah kemunculan daun kelima bersamaan dengan berkembangnya tunas baru. Anakan akan muncul pada ketiak buku ke-n sampai n-3 (Makarim dan Suhartatik, 2009). Jumlah anakan malai yang terlalu banyak akan mengakibatkan masak malai tidak

serempak, sehingga mempengaruhi produktivitas dan mutu beras karena akan banyak jumlah gabah yang hampa. Sebaliknya jumlah anakan yang sedikit akan menghasilkan malai yang serempak (Abdullah *et al.*, 2008). Jumlah anakan dilakukan dengan menghitung jumlah anakan yang muncul setiap tanaman berumur 2 minggu setelah tanam sampai vegetatif maksimum. Pengamatan yang dilakukan secara terus menerus ini karena pada tanaman yang masih muda, terkadang masih membentuk anakan baru sehingga perlu diamati hingga tanaman mengalami stagnasi.

c. Luas Daun (cm)

Menurut Gardner *et al.*, (1991), luas daun adalah hasil kali antara panjang daun, lebar daun dan konstanta daun. Permukaan daun yang semakin luas diharapkan mengandung klorofil lebih banyak. Klorofil merupakan pigmen warna yang paling efektif dalam mengabsorpsi sinar matahari. Selanjutnya sinar matahari tersebut digunakan dalam reaksi fotosintesis sebagai energi aktivasi reaksi. Semakin banyak kandungan klorofil pada tdaun, maka proses fotosintesis semakin baik dan pertumbuhan tanaman akan terus meningkat. Dengan diketahui luas daun maka akan terprediksi laju fotosintesis serta pertumbuhan pada tanaman tersebut.

Total luas daun tanaman diukur saat vegetative maksimum dengan mencabut tanaman korban yang dipilih secara acak setiap plot. Untuk mengukur luas daun dan panjang akar dilakukan dengan bantuan alat *Leaf Area Meter* (LAM) selama 2 kali tanaman korban yaitu pada umur tanaman 8 minggu yaitu masa vegetative maksimum dan umur 12 minggu yaitu masa generative.

Pengamatan luas daun dilakukan pada vegetatif maksimum dimana pada fase pertumbuhan vegetatif akan terhenti ketika memasuki fase pertumbuhan generatif. Pengamatan pada fase generatif dilakukan karena saat memasuki fase generatif akan muncul daun terakhir sehingga perlu dilakukan pengamatan luas daun hingga muncul daun terakhir (Saran, 2019).

d. Panjang akar (cm)

Akar memiliki fungsi yaitu sebagai penopang tubuh tanaman. Semakin panjang dan besar akar suatu tanaman, kemampuan akar dalam menopang tanaman akan semakin kuat. Akar juga berperan dalam penyerapan air dan unsur hara yang kemudian akan disalurkan ke tubuh tanaman untuk membantu proses fotosintesis dan menghasilkan energi. Semakin panjang dan besar akar tanaman, maka tanaman akan mengalami proses fotosintesis secara sempurna dan menghasilkan daun yang lebar, batang yang besar serta hasil tanaman yang baik. Pengukuran panjang akar dihitung dengan menggunakan penggaris, diambil dari 2 kali tanaman korban yaitu umur 8 minggu yaitu pada fase vegetatif maksimum dan 12 minggu setelah tanam yaitu pada saat memasuki fase generatif.

e. Bobot segar brangkasan (gram)

Pengamatan bobot segar bertujuan untuk mengetahui status air yang ada dalam tubuh tanaman. Semakin banyak kandungan air dalam tubuh tanaman, maka organ-organ tanaman semakin kuat. Semakin berat atau banyaknya kandungan air dalam tubuh tanaman, menandakan bahwa tanaman tersebut memiliki perakaran yang bagus karena mampu menyerap air dengan baik dan tetap menjaga tanaman dalam kondisi yang kuat. Apabila tanaman kekurangan air,

maka tanaman tersebut akan layu dan hal ini menandakan bahwa perakaran pada tanaman tersebut belum dapat memenuhi kebutuhan tanaman itu sendiri. Menurut Yustiani (2012), dari seluruh senyawa yang dibutuhkan bagi pertumbuhan tumbuhan adalah air. Air terdapat diseluruh bagian tumbuhan, mulai dari air tanah disekitar akar sampai ke atas permukaan air sampai uap air dalam daun. Lebih dari 80 % berat basah sel dari jaringan tumbuhan terdiri dari air dan kadar air sel meristematik dapat meningkat sampai 90% atau lebih.

Bobot segar merupakan parameter hasil akhir dari pertumbuhan tanaman padi. Bobot segar brangkasan diamati saat umur 8 minggu setelah tanam (vegetatif maksimum) dan 12 minggu setelah tanam (generatif). Pada fase vegetatif maksimum, pertumbuhan organ tanaman akan berhenti dan akan mulai tumbuh malai serta gabah. Sebelum terjadi stagnasi pada pertumbuhan tanaman, maka perlu dilakukan tanaman korban untuk mengetahui bobot segar dari tanaman tersebut. Pada fase generatif, tanaman sudah tidak mengalami pertumbuhan sehingga segera mungkin harus dilakukan pengamatan bobot segar brangkasan. Bobot segar brangkasan dilakukan dengan mengukur bobot segar daun, batang dan akar tanaman dengan menggunakan timbangan analitik dengan satuan gram.

f. Bobot kering brangkasan (gram)

Berat kering brangkasan adalah indikator pertumbuhan tanaman karena berat kering tanaman merupakan hasil akumulasi asimilat tanaman yang diperoleh dari total pertumbuhan dan perkembangan tanaman selama hidupnya. Semakin

besar berat kering brangkasan maka semakin baik pertumbuhan dan perkembangan tanaman tersebut (Mursito dan Kawiji, 2002).

Berat kering brangkasan berasal dari brangkasan yang dipanaskan pada suhu 60°C selama satu hingga tiga hari yang mengakibatkan hampir seluruh air di dalam tubuh tanaman akan menguap dan menyisakan bahan kering. Tanaman yang sudah kehilangan kadar air kemudian di timbang dengan timbangan analitik. Bobot kering brangkasan diamati saat umur 8 minggu setelah tanam (vegetatif maksimum) dan 12 minggu setelah tanam (generatif). Pada fase vegetatif maksimum, pertumbuhan organ tanaman akan berhenti dan akan mulai tumbuh malai serta gabah. Sebelum terjadi stagnasi pada pertumbuhan tanaman, maka perlu dilakukan tanaman korban untuk mengetahui bobot kering dari tanaman tersebut. Pada fase generatif, tanaman sudah tidak mengalami pertumbuhan sehingga segera mungkin harus dilakukan pengamatan bobot kering brangkasan. Bobot kering brangkasan dilakukan dengan mengukur bobot kering daun, batang dan akar tanaman dengan menggunakan timbangan analitik dengan satuan gram.

2. Pertumbuhan Generatif Tanaman

a. Jumlah malai

Malai merupakan sekumpulan bunga padi yang keluar dari buku paling atas. Bulir-bulir padi terletak pada cabang pertama dan cabang kedua. Pengamatan jumlah malai bertujuan untuk mengetahui potensi hasil pada padi. Malai yang banyak akan memberikan hasil padi yang tinggi. Pertumbuhan malai juga bergantung pada pertumbuhan anakan. Jika pertumbuhan anakan sedikit, maka jumlah malai tidak akan banyak. Pengamatan jumlah malai setiap tanaman

dilakukan dengan cara menghitung jumlah malai yang terbentuk pada setiap tanaman sampel. Pengamatan jumlah malai dilakukan setelah panen.

b. Panjang malai (cm)

Malai yang panjang akan menghasilkan bulir padi yang banyak. Untuk mengetahui potensi padi pada suatu varietas, dapat pula di amati dari panjang malainya. Pengamatan panjang malai dilakukan dengan mengukur panjang malai pada 5 tanaman korban (sampel) setelah panen dengan cara mengukurnya dari ujung pangkal malai hingga ujung malai terpanjang. Setiap malai tiap tanaman sampel diukur dan di hitung reratanya.

c. Bobot 1000 Butir Padi (gram)

Menurut Imran (2002), Salah satu aplikasi penggunaan bobot 1.000 biji adalah untuk menentukan kebutuhan benih dalam satu hektar. Penentuan benih dapat dilakukan dengan menentukan bobot 1000 biji. Dengan mengetahui biji yang besar atau berat berarti menandakan biji tersebut pada saat dipanen sudah dalam keadaan yang benar-benar masak, karena biji yang baik untuk ditanam atau dijadikan benih adalah biji yang benar-benar masak. Penggunaan bobot 1000 biji adalah untuk mencari bobot rata-rata yang dapat menyebabkan ukuran benih yang konstan dalam beberapa spesies karena penggunaan contohnya terlalu banyak, hal ini dapat menutupi variasi dalam tiap individu tumbuhan. Penentuan berat untuk 1000 butir benih dilakukan karena karakter ini merupakan salah satu ciri dari suatu jenis benih yang juga tercantum dalam deskripsi varietas.

Perhitungan bobot 1000 butir gabah kering giling dengan menimbang langsung 1000 butir gabah kering tiap petak ubinan, dinyatakan dalam satuan

gram. Dilakukan setelah butir gabah dikeringkan cahaya matahari selama 3 hari sampai kadar air 14%.

$$x = y \times \frac{100 - K_a}{100 - 14}$$

x = bobot 1000 butir pada kadar air 14 %
 y = bobot 1000 butir pada kadar air terukur
 Ka = kadar air gabah

d. Bobot Gabah per Rumpun (gram)

Bobot gabah per rumpun menentukan produksi pada padi. Pengambilan data produksi dengan cara menimbang hasil semua tanaman padi dalam tiap-tiap petakan penelitian kemudian langsung ditimbang (gram). Pengukuran dilakukan 2 kali yaitu setelah panen dan setelah dikeringkan dengan cahaya matahari ± 3 hari sampai kadar air 14%.

$$A = B \times \frac{100 - K_a}{100 - 14}$$

A = bobot gabah kering pada kadar air 14%
 B = bobot gabah kering pada kadar air terukur
 Ka = kadar air gabah

e. Bobot Hasil Gabah (ton/ha)

Pada penimbangan bobot hasil gabah, dilakukan dengan menimbang semua gabah dalam satu petak, kemudian di konversikan pada satuan ton/ha. Penimbangan bobot hasil gabah juga menentukan produksi padi tersebut.

3. Fisiologi Tanaman Padi

a. CGR (*Crop Growth Rate*) ($\text{g/m}^2/\text{minggu}$)

CGR atau laju pertumbuhan tanaman merupakan kemampuan tanaman dalam menghasilkan bahan kering hasil asimilasi tiap satuan luas lahan dalam satuan waktu. Akumulasi bahan kering mencerminkan kemampuan tanaman

dalam mengikat energi dari cahaya matahari melalui proses fotosintesis, serta interaksinya dengan faktor-faktor lingkungan. Distribusi akumulasi bahan kering pada bagian-bagian tanaman seperti akar, batang, daun dan bagian generatif, dapat mencerminkan produktivitas tanaman (Sutikno, 2014). Berikut rumus yang digunakan untuk menghitung CGR:

$$\text{CGR} = \frac{W_2 - W_1}{T_2 - T_1} \times \frac{1}{G_a} \text{ (g/m}^2\text{/minggu)}$$

Keterangan : Ga = luas lahan
La = luas daun
W = bobot kering tanaman
T = waktu pengamatan

4. RGR (*Relative Growth Rate*) (g/g/minggu).

RGR atau laju pertumbuhan relatif merupakan kemampuan tanaman dalam menghasilkan bahan kering hasil asimilasi tiap satuan bobot kering awal tiap satuan waktu (g/g/minggu). RGR juga penting untuk menentukan efisiensi penggunaan energi pada tanaman dalam melakukan pertumbuhan pada satuan waktu tertentu. RGR menentukan kecepatan pertambahan bobot kering tanaman tiap satuan waktu. Menurut Sitompul dan Guritno (1995), menyatakan bahwa RGR dapat memberikan gambaran tanaman mengenai keseluruhan kegiatan pertumbuhan tanaman. Nilai RGR yang semakin besar menunjukkan efisiensi pembentukan biomassa tanaman yang semakin besar. Berikut rumus yang digunakan untuk menghitung nilai RGR:

$$\text{RGR} = \frac{\ln W_2 - \ln W_1}{T_2 - T_1}$$

Keterangan : W = bobot kering tanaman
T = Waktu Pengamatan

5. NAR (*Net Assimilation Rate*) (g/dm²/minggu).

NAR atau laju asimilasi bersih merupakan kemampuan tanaman menghasilkan bahan kering hasil asimilasi tiap satuan luas daun tiap satuan waktu (g/dm²/minggu). NAR berasosiasi dengan luas daun dan bahan kering yang dihasilkan pada periode tertentu. Apabila perluasan daun menurun, maka akan menghambat terjadi proses fotosintesis sehingga akan memperlambat pertumbuhan tanaman (Maisura *et al.*, 2014). Berikut rumus yang digunakan untuk mengetahui nilai NAR:

$$\text{NAR} = \frac{W_2 - W_1}{T_2 - T_1} \times \frac{\ln La_2 - \ln La_1}{La_2 - La_1} \quad (\text{g/dm}^2/\text{minggu})$$

Keterangan : W = bobot kering tanaman
 T = waktu pengamatan
 La = luas daun

6. SLW (*Specific Leaf Weight*) (g/dm²)

SLW adalah bobot daun tiap satuan luas daun, menggambarkan ketebalan daun (g/dm²). Ketebalan pada daun akan menentukan proses fotosintesis. Semakin tebal daun, proses fotosintesis tidak dapat berlangsung secara sempurna. Cahaya matahari merupakan sumber energi bagi proses fotosintesis. Ketebalan daun sangat menentukan serapan cahaya yang akan masuk melalui stomata. Apabila daun dalam keadaan tebal, proses fotosintesis tidak dapat berlangsung secara sempurna. Pada lapisan daun bagian bawah yang tebal akan menghambat cahaya masuk ke dalam daun sehingga tidak semua bagian daun dapat menyerap cahaya dengan mudah sehingga lapisan daun bawah biasanya akan terhambat dalam proses fotosintesis. Sebaliknya, apabila daun yang tipis akan mudah dalam penyerapan cahaya sehingga proses fotosintesis dapat

berlangsung secara sempurna sehingga meningkatkan laju fotosintesis (Salisbury dan Ross, 1995). Berikut rumus yang digunakan untuk mengetahui nilai SLW:

$$SLW = Lw/La \text{ (g/dm}^2\text{)}$$

Keterangan : La = luas daun

Lw = bobot kering daun

F. Analisis Data

Analisis data yang diperoleh dari pengamatan dilakukan dengan sidik ragam dengan jenjang nyata 95 % (α 5 %), untuk mengetahui apakah ada beda nyata antar perlakuan. Jika ada beda nyata diuji lanjut dengan Uji Jarak Berganda Duncan (*Duncan Multiple Range Test* = DMRT), dengan jenjang nyata 95 % (α 5 %).