

3. METODOLOGI

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei hingga September 2014 di Desa Jenggolo, Kecamatan Kepanjen, Kabupaten Malang, dengan ketinggian tempat 335 mdpl dengan temperatur rata – rata berkisar 25°C – 27°C. Tekstur tanah di desa Kepanjen adalah *clay-loam*.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini, meliputi: *Leaf Area Meter* (LAM), timbangan analitik, oven, kamera, cangkul, plastik, meteran, penggaris, jaring, kandang bebek, kolam ikan.

Bahan yang diperlukan dalam penelitian antara lain: benih padi (*Oryza sativa*) varietas Ciherang, tanaman Azolla (*Pinnata*), bebek local pedaging/jantan (*Anas platyrhynchos javanicus*) dan ikan lele (*Clarias sp.*), pupuk kandang bebek, pupuk Phonska (N:P:K =15:15:15), Urea (N 46%) dan Za (N 21%), pestisi dan nabati.

Ciherang adalah varietas yang sering digunakan daerah Malang khususnya di daerah Kepanjen karena cocok untuk tumbuh di musim basah dan kering. Tinggi tanaman rata-rata adalah 105-112 cm dengan jumlah anakan produktif sekitar 14-17 batang. Varietas Ciherang dapat dipanen 116-125 hari setelah tanam dengan hasil 7-8 ton.

Tanaman Azolla spesies *Azolla pinnata* memiliki ciri lebih ramping, lebih tipis, ukuran kecil kurang dari 1 cm. *A. pinnata* dapat berubah warna menjadi kemerah-merahan karena memproduksi antocyanin.

Dalam percobaan ini digunakan bebek local *Anas platyrhynchos Javanicus*, bebek jenis ini disebut bebek mojosari. Bebek betina digunakan sebagai bebek petelur diusia produktif, sedangkan bebek jantan diproduksi untuk kebutuhan konsumsi daging. Berat itik Mojosari betina dewasa mencapai 2 kg, dan 2,5 kg bebek jantan. Fase reproduktif dimulai pada usia 25 minggu dengan produk sitelur 230-300 telur bebek /tahun. Bebek yang digunakan dalam percobaan ini berusia 2 minggu.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri dari 6 perlakuan dan 3 ulangan, ukuran plot 10 m x 10 m dengan jarak tanam 25 cm x 25 cm x 40 cm. Perlakuan dengan menggunakan integrasi padi-ikan-itik dan azolla adalah sebagai berikut:

- K : Sistem pertanian konvensional (perlakuan disesuaikan dengan praktek petani local petani)
- P₁ : Integrasi tanaman padi dengan pupuk kandang bebek
- P₂ : Integrasi tanaman padi dengan pupuk kandang bebek dan azolla
- P₃ : Integrasi tanaman padi dengan pupuk kandang bebek, azolla dan bebek pedaging (jantan)
- P₄ : Integrasi tanaman padi dengan pupuk kandang bebek, azolla dan ikan lele
- P₅ : Integrasi tanaman padi dengan pupuk kandang bebek, azolla, bebek pedaging (jantan) dan ikan lele.

Tabel 5. Denah percobaan dapat dilihat pada gambar di bawah ini :

U1	U2	U3
K	P ₄	P ₂
P ₁	P ₅	P ₃
P ₅	P ₁	P ₅
P ₂	K	P ₁
P ₄	P ₃	P ₄
P ₃	P ₂	K

Perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 18 perlakuan.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Pra Penelitian

Sebelum melaksanakan penelitian, kegiatan awal yang dilakukan adalah analisis tanah untuk dianalisa kandungan N,P,K tanahnya di Laboratorium Kimia Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya.

3.4.1.1 Penanaman Azolla

Penanaman azolla dilakukan sebelum penanaman padi dengan perkembang biakan vegetative. Pada perbanyakan secara vegetatif, cabang-cabang sisi memisahkan diri dari cabang utama atau batang induk, diikuti oleh pembentukan lapisan penutup luka akibat pemisahan. Selanjutnya cabang-cabang sisi yang memisah tumbuh menjadi tumbuhan dewasa yang bisa membentuk

cabang-cabang baru. Perbanyak secara vegetative ini sangat cepat dengan waktu ganda (*doubling time*) biomasa sekitar 4-5 hari. Dari 12 tumbuhan yang memisahkan diri ini sampai menjadi *Azolla*, memerlukan waktu 10-15 hari. *Azolla* dengan bantuan simbiosisnya. *Annabaenaazollae* dapat berkembang menjadi 20 ton/ha dari penebaran 0,5 ton/ha selama 2 minggu (Djojosuwito, 2000).

3.4.1.2 Persiapan Infrastruktur (Kandang bebek dan kolam ikan)

Persiapan infrastruktur yakni meliputi pembuatan pagar yang mengelilingi lahan yang terbuat dari jarring untuk menghindari bebek dan ikan melarikan diri, pembuatan rumah bebek yang terbuat dari bamboo dengan ukuran 1 m² dan membuat kolam ikan pada satu sisi kolam dengan lebar 1 m serta kedalaman kolam \leq 50 cm. Pemberian jaring dan rumah bebek hanya pada perlakuan P3 dan P5 sedangkan kolam ikan pada perlakuan P4 dan P5.

3.4.2 Persiapan Lahan

Sebelum dibajak lahan dibersihkan dari gulma. Setelah pembersihan gulma kemudian diolah dengan cara dicangkul dan menggunakan traktor untuk memperoleh struktur tanah yang gembur dan remah. Kemudian dilanjutkan dengan pemetakan lahan (*plotting*) dengan ukuran panjang 10 m dan lebar 10 m sebanyak 18 petak, jarak antar bedengan yakni 50 cm.

3.4.3 Penyemaian Benih Padi

Persiapan penanaman dilakukan dengan membuat petak persemaian. Tempat penyemaian dipilih yang dekat dengan saluran air untuk mempermudah pengairan. Sebelum disemaikan, benih terlebih dahulu direndam dalam air selama 24 jam, kemudian diperam selama 48 jam sampai benih berkecambah \pm 1 mm. Persemaian dilakukan \leq 15 hari sebelum tanam.

3.4.4 Penanaman Bibit Padi

Penanaman bibit padi dilakukan dengan cara manual yakni menggunakan tali untuk membuat alur Jajar Legowo 5:1 dengan jarak legowo 40 x 25 x 25 cm. Penanaman bibit umur \leq 15 hari setelah semai (hss).

3.4.5 Pengaplikasian Azolla, Bebek dan Ikan

Azolla, bebek dan ikan di letakkan pada setiap plot pada 2 minggu setelah tanam. Azolla diletakkan pada tempat-tempat yang sudah ditentukan di setiap plotnya yakni pada P2, P3, P4 dan P5 dengan jumlah 2 ton/ha (20 kg/plot). Bebek dapat dilepasakan dilahan pada saat bebek berusia 14 hari sebanyak 500 ekor bebek/ha (5 ekor bebek/plot), bebek di panen setelah tanaman padi keluar malai dan digantikan dengan bebek yang berusia 14 hari. Sedangkn ikan lele yang dilepas dilahan sudah mencapai berat ≤ 70 g dengan kepadatan 4000 ikan/ha (40 ikan/plot).

3.4.6 Pemeliharaan

Pemupukan yang dilakukan pada metode pertanian ramah lingkungan dengan menggunakan pupuk kandang bebek sebanyak 10 ton/ha (berat kering). Diaplikasikan sebanyak tiga kali dengan masing-masing dosis 33,3 kg/plot.

Sedangkan pada pertanian konvensional pemupukan pertama menggunakan pupuk Phonska (N:P:K=15:15:15) dan Urea 46% N dengan dosis masing-masing sebanyak 267 kg/ha dan 22 kg/ha dilakukan pada saat hari 7 Hst, pemupukan kedua dan ketiga dengan menggunakan pupuk Za 21% N sebanyak 238 kg/ha yang diaplikasikan pada 21 dan 42 Hst.

Penyulaman dilakukan pada tanaman padi yang mati atau tidak normal, penyulaman dilakukan pada minggu kedua setelah tanam atau 14 Hst. Penyulaman dilakukan agar mencapai pertumbuhan tanaman yang seragam maka bibit yang digunakan untuk sulaman memiliki usia yang sama dengan tanaman yang ditanam.

Penyiangan dilakukan apabila populasi gulma pada lahan sudah mengganggu pertumbuhan tanaman padi. Pada plot tanpa bebek yakni kontrol, P1 dan P2 penyiangan dilakukan sebanyak tiga kali manual penyiangan sedangkan pada plot dengan adanya bebek yakni P3 dan P4 penyiangan dapat dilakukan sebanyak dua kali penyiangandengancara manual.

Untuk pengendalian hama penyakit digunakan bio-pestisida untuk perlakuan konvensional maupun metode pertanian ramah lingkungan.

3.4.7 Panen

Padi siap panen sekitar 30–40 hari setelah berbunga merata, ciri-ciri tanaman padi siap dipanen ialah menguningnya semua bulir secara merata ($\pm 90\%$), daun bendera sudah menguning, kadar air gabah sekitar 25%. Panen dilakukan dengan cara memotong batang padi menggunakan sabit pada jarak 20–30 cm dari tanah. Umur tanaman siap panen 100–120 hari.

Pada saat padi memasuki fase berbunga bebek ditarik keluar dan diganti dengan bebek yang berumur 2 minggu. Bebek yang ditarik keluar ditimbang beratnya untuk diperkirakan apakah sudah siap untuk dijual. Untuk ikan akan dipanen pada saat padi akan panen karena air yang ada dilahan harus sudah dikurangi, setelah ikan dipanen timbang berat ikan apakah sudah siap untuk dijual atau perlu dipelihara lagi.

3.5 Pengamatan

Pengamatan dilakukan terhadap tanaman padi yaitu komponen pertumbuhan, komponen hasil dan analisis pertumbuhan tanaman. Pengamatan dilakukan secara destruktif sebanyak 8 kali yaitu pada saat tanaman berumur 2, 4, 6, 8, 10, 12 MST dan saat panen dengan mengamati 3 tanaman sampel dalam petak. Pengamatan komponen hasil panen dilakukan pada semua tanaman dalam petak panen.

Pengamatan terdiri atas 3 aspek, yaitu :

1. Pengamatan Pertumbuhan

- a. Jumlah anakan per rumpun, dihitung anakan yang telah mengeluarkan daun sempurna.
- b. Luas daun per rumpun, diukur dengan menggunakan Leaf Area Meter (LAM).
- c. Bobot kering total tanaman per rumpun (*above ground and below ground*), diperoleh dengan cara menimbang seluruh bagian tanaman yang telah dioven pada suhu 81°C selama 2 x 24 jam hingga diperoleh bobot konstan (g).

2. Pengamatan Hasil

- Jumlah malai per rumpun yaitu dengan cara menghitung jumlah malai per rumpun.
- Jumlah gabah per malai yaitu dengan cara menghitung jumlah gabah pada setiap malai.
- Bobot gabah kering panen (per 100 m²), dengan cara menimbang hasil gabah setiap petak.
- Bobot 1000 butir gabah (g), dengan cara menimbang gabah kering setiap 1000 butir gabah isi.
- Hasil panen per hektar yaitu dengan cara menimbang seluruh hasil gabah pada saat panen.

3. Analisis Pertumbuhan Tanaman

Selanjutnya dilakukan analisis pertumbuhan tanaman dengan komponen sebagai berikut:

- Indeks luas daun (ILD) ialah perbandingan luas daun total dengan luas tanah yang ditutupi. ILD diperoleh dengan cara mengukur luas daun total per tanaman kemudian dibagi jarak (Sitompul dan Guritno, 1995) dihitung dengan rumus:

$$ILD = \frac{LD}{A}$$

Keterangan :

LD : Luas daun total per tanaman

A : Jaraktanam

- Laju pertumbuhan relatif (CGR = *Crop Growth Rate*), dinyatakan sebagai peningkatan bobot kering tanaman per bobot awal untuk setiap satuan luas daun dalam waktu tertentu. LPR menurut Sitompul dan Guritno (1995), dihitung dengan rumus:

$$CGR = \frac{\ln W2 - \ln W1}{T2 - T1}$$

Keterangan:

W1 : Bobot kering total tanaman pada pengamatan ke-1

W2 : Bobot kering total tanaman pada pengamatan ke-2

T1 : Waktu pengamatan ke-1

T2 : Waktu pengamatan ke-2

3. Indeks Panen digunakan untuk menunjukkan hasil yang bermanfaat secara ekonomi suatu tanaman dari total produktivitas, Menurut Reddy (2004) Indeks panen dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Harvest Index (\%)} = \frac{\text{Grain yield}}{\text{Biological yield}} \times 100$$

dimana:

Grain yield : berat hasil panen biji

Biological yield : berat total tanaman.

4. Pengamatan Bebek, ikan dan azolla
 - a. Bobot bebek dan ikan setelah panen yaitu dengan cara menimbang berat bebek dan ikan apakah sudah siap untuk dijual.
 - b. Menimbang bobot basah azolla sebelum dan sesudah diaplikasikan.
 - c. Menimbang azolla setiap dua minggu sekali dengan cara membuat petak plot pengamatan azolla dengan ukuran 1 m x 1 m dengan aplikasi azolla sebanyak 200 g/plot.

3.6 Analisa Data

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (uji F) pada taraf kesalahan 5% untuk mengetahui pengaruh perlakuan dan apabila terdapat pengaruh nyata maka akan dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf 5%.