III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian lapang yang dilaksanakan pada bulan Juni sampai September 2015. Lokasi penelitian berada di dataran rendah dengan ketinggian tempat ± 100 meter di atas permukaan laut, jenis tanah vertisols dan suhu rata-rata harian 22-26°C. Penelitian dilaksanakan di Desa Pehwetan, Kecamatan Papar, Kabupaten Kediri.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat ukur berupa meteran yang digunakan untuk mengukur luas lahan, plot percobaan, traktor sebagai alat pengolah tanah, tali rafia sebagai alat untuk mengukur jarak tanam, cangkul yang digunakan untuk membuat bedengan dan parit, tugal sebagai alat untuk membuat lubang tanam, penggaris sebagai alat untuk mengukur jarak tanam dan tinggi tanaman, papan petak percobaan sebagai alat untuk memberi tanda pada petak percobaan, lux meter sebagai alat untuk mengamati intensitas cahaya, timbangan analitik sebagai alat untuk menimbang pupuk dan parameter hasil panen, jangka sorong digunakan sebagai alat untuk mengukur diameter tongkol, dan kamera digital SONY sebagai alat untuk untuk dokumentasi.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi benih jagung manis varietas Talenta dan benih kacang hijau varietas Vima 1, Furadan 3 G, insektisida Raydock 28EC dengan konsentrasi 2 ml liter^{-1} air, fungisida Antrakol 70 WP dengan konsentrasi 2 ml liter^{-1} air. Pupuk untuk jagung manis meliputi Urea (45% N) dengan dosis 432 g/14,4 m^2, SP-36 (36% P_2O_5) dengan dosis 216 g/14,4 m^2, KCl (60% K_2O) dengan dosis 144 g/14,4 m^2, pupuk kotoran sapi dengan dosis 47,79 kg. Pupuk untuk kacang hijau meliputi Urea dengan dosis 72 g/14,4 m^2, SP-36 dengan dosis 86,4 g/14,4 m^2, KCl dengan dosis 72 g/14,4 m^2.

3.3 Metode Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan ialah Rancangan Acak Kelompok (RAK) Ortogonal Kontras yang terdiri atas 6 perlakuan dan 4 kali ulangan sehingga diperoleh 24 petak percobaan yaitu :

J : Jagung manis monokultur.

K : Kacang hijau monokultur.

P1 : Jagung manis barisan tunggal dalam tumpangsari dengan kacang hijau.

P2 : Jagung manis barisan ganda dalam tumpangsari dengan kacang hijau.

P3 : Jagung manis barisan tiga dalam tumpangsari dengan kacang hijau.

P4 : Jagung manis barisan empat dalam tumpangsari dengan kacang hijau.

3.4 Pelaksanaan Percobaan

3.4.1 Persiapan Lahan

Persiapan lahan dimulai dengan pembersihan gulma dengan menggunakan cangkul, kemudian ditambahkan pupuk kandang dengan dosis 1 ton ha^{-1} pada saat pengolahan lahan 7 hari sebelum tanam. Tanah kemudian dibajak agar pupuk kandang tercampur dengan baik untuk mendapatkan tanah yang gembur. Setelah dibajak, lahan digaru agar rata, kemudian dibuat petak-petak percobaan dengan ukuran 6 x 2,4 m sebanyak 24 petak dengan jarak antar petak 0,5 m dan jarak antar ulangan 1 m.

3.4.2 Menyiapkan Benih

Benih jagung manis yang akan digunakan ialah varietas Talenta dengan jumlah benih per lubang sebanyak 2 biji sehingga setiap bedeng memerlukan 144 benih, sedangkan benih kacang hijau yang akan digunakan adalah varietas Vima 1 dengan jumlah benih per lubang sebanyak 2 biji sehingga setiap bedeng memerlukan 360 benih pada monokultur, 264 benih pada tumpangsari baris tunggal, 180 benih pada pada tumpangsari baris ganda, 144 benih pada tumpangsari baris tiga, dan 120 benih pada tumpangsari baris empat.

3.4.3 Penanaman

Penanaman jagung manis dan kacang hijau dilakukan bersamaan, lubang tanam dibuat dengan alat tugal. Kedalaman lubang tanam 3 cm, dan tiap lubang tanam diisi 2 butir benih untuk jagung manis dan 3 butir benih untuk kacang hijau. Jarak tanam jagung manis disesuaikan dengan perlakuan, jarak tanam jagung manis dalam barisan yaitu 30 cm. Tanaman kacang hijau ditanam diantara barisan tanaman jagung manis dengan jarak tanam 40 cm x 20 cm, untuk monokultur jagung manis jarak tanamnya 50 cm x 40 cm.

3.4.4 Pemupukan

Pemupukan dilakukan menggunakan pupuk pupuk kotoran sapi dengan dosis 47,79 kg dilakukan 7 hari sebelum tanam pada saat pengolahan lahan, dengan cara disebar pada petakan dengan luas 14,4 m^2 dan diaduk merata. Pupuk anorganik untuk jagung manis adalah Urea (45% N) dengan dosis 432 g/14,4 m^2, SP-36 (36% P_2O_5) dengan dosis 216 g/14,4 m^2, KCl (60% K_2O) dengan dosis 144 g/14,4 m^2. Pemupukan urea jagung manis diberikan tiga kali, yaitu 1/3 bagian bersamaan dengan SP-36 dan KCl pada saat tanam sebagai pupuk dasar, 1/3 bagian diberikan pada umur 20 hst, dan 1/3 bagian lagi diberikan pada umur 35 hst. Pupuk jagung diaplikasikan dengan cara ditugal berjarak 5 cm dari pangkal tanaman. Sedangkan untuk kacang hijau menggunakan dosis pupuk Urea dengan dosis 72 g/14,4 m^2, SP-36 dengan dosis 86,4 g/14,4 m^2, KCl dengan dosis 72 g/14,4 m^2. Pupuk kacang hijau diberikan saat tanam secara larikan disisi lubang tanam berjarak 5 cm dari pangkal tanaman sepanjang baris tanaman.

3.4.5 Penyulaman

Penyulaman bertujuan untuk mengganti benih yang tidak tumbuh atau mati. Baik tanaman jagung manis ataupun kacang hijau, kegiatan penyulaman dilakukan pada tanaman yang berumur kurang dari 14 hari setelah tanam tidak tumbuh atau mati diganti dengan bahan sulaman yang diambil dari tanaman cadangan yang pertumbuhannya sama.

3.4.6 Penjarangan

Penjarangan adalah suatu tindakan pengurangan banyaknya tanaman untuk memberi ruang tumbuh bagi tanaman yang tersisa. Pada setiap lubang ada 2 tanaman jagung manis dan hanya 1 tanaman pada ± 15 hari setelah tanam yang dipertahankan untuk tumbuh hingga masa panen.

3.4.7 Penyiangan

Penyiangan bertujuan untuk membersihkan lahan dari tanaman pengganggu (gulma). Penyiangan dimulai 4 minggu setelah tanam, waktu interval penyiangan adalah 7 hari sekali. Penyiangan dilakukan dengan mencabut gulma dan mencangkul.

3.4.8 Pembumbunan

Pembumbunan dilakukan pada saat tanaman berumur 4 minggu setelah tanam. Pembumbunan bertujuan untuk memperbaiki aerasi tanah dan memperkokoh posisi batang, sehingga tanaman tidak mudah rebah dan untuk menutup akar yang bermunculan di atas permukaan tanah. Pembumbunan dilakukan dengan cara tanah di sebelah kanan dan kiri barisan tanaman dicangkul, kemudian tanah ditimbun ke pangkal batang tanaman.

3.4.9 Pengairan

Pengairan dilakukan setelah benih jagung manis ditanam dan ketika tanaman berumur 10, 20, 30, 40, dan 50 hari setelah tanam dengan cara digenangi (apabila tidak tergenang air hujan) disesuaikan dengan cuaca.

Kacang hijau termasuk tanaman yang toleran terhadap kekurangan air. Namun yang perlu diperhatikan adalah kelembaban tanah yang cukup. Apabila tanah kekeringan sebaiknya segera diairi terutama pada periode kritis, yaitu saat tanaman berbunga (umur 25 hst), dan saat pengisian polong (umur 45-50 hst) (Atman, 2007).

3.4.10 Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit tanaman pada jagung manis dilakukan secara manual yaitu dengan mencabut tanaman jagung manis yang terserang penyakit seperti bulai, dan mengambil hama yang menyerang tanaman jagung

manis. Pengendalian hama dan penyakit pada kacang hijau menggunakan insektisida Raydock 28 EC dengan dosis 2 ml liter^{-1} air, fungisida Antrakol 70 WP dengan dosis 2 ml liter^{-1} air diaplikasikan dengan cara disemprot. Pada saat sebelum tanam untuk meminimalisir serangan hama pada benih maka diberikan Furadan 3GR dengan dosis 0,029 kg/14,4 m^2 diaplikasikan pada saat tanam dengan cara di taburkan pada lubang tanam.

3.4.11 Panen

Jagung manis dipanen saat umur 75 hari setelah tanam, ditandai dengan rambut jagung sudah kecoklatan. Pemanenan dilakukan secara bertahap, dipilih tongkolnya yang sudah berisi namun belum tua.

Kacang hijau dapat dipanen saat umur 65 hari setelah tanam. Panen sudah dapat dilakukan bila polong-polong tiap tanaman sebagian besar sudah kering dan mudah pecah, berwarna hitam atau coklat. Pemanenan dilakukan dengan cara dipetik.

3.5 Pengamatan Percobaan

3.5.1 Tanaman Jagung Manis

3.5.1.1 Non Destruktif

Pengamatan non destruktif tanaman jagung manis meliputi panjang tanaman dan jumlah daun.

1. Panjang tanaman (cm)

   Panjang tanaman diukur dengan menggunakan penggaris, dilakukan pada saat jagung manis berumur 14, 24, 34, 44 dan 54 hari setelah tanam (hst). Pengukuran panjang tanaman di mulai dari pangkal batang sampai ujung daun dengan cara daun disangkupkan.

2. Jumlah daun (helai)

   Jumlah daun diperoleh dengan menghitung daun yang telah membuka sempurna dan daun yang masih berwarna hijau per tanaman. Penghitungan dilakukan saat umur 14, 24, 34, 44 dan 54 hst.

3.5.1.2 Destruktif

Pengamatan destruktif pada tanaman jagung manis meliputi luas daun dan bobot kering total tanaman.

1. Luas daun (cm^2)

   Sugito (2009) menjelaskan bahwa luas daun dihitung dengan menggunakan faktor koreksi. Faktor koreksi dapat dicari dengan menggunakan minimal 10 daun tunggal tanaman jagung manis yang bukan merupakan daun tanaman sampel. Daun-daun tersebut diukur panjang dan lebar maksimumnya dengan menggambar bentuk daun tunggal pada kertas millimeter block. Faktor koreksi dihitung berdasarkan luas daun sebenernya (dengan menghitung jumlah kotak yang terdapat dalam gambar daun tersebut dibagi dengan luas daun berdasarkan perhitungan panjang maksimum dikalikan lebar maksimum). Kemudian hasil perhitungan dari kesepuluh daun tersebut dirata-rata dan ditetapkan sebagai faktor koreksi.

a. Luas daun per daun dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

   LD per daun = p x l x konstanta

b. Luas daun per tanaman dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

   LD per tanaman sampel = ∑ daun x LD

   Pengamatan luas daun dilakukan pada saat umur tanaman 14, 24, 34, 44 dan 54 hst.

2. Bobot kering total tanaman (g $tanaman^{-1}$)

   Pengamatan bobot kering tanaman diperoleh dengan cara memotong bagian tanaman (akar, batang, daun) untuk mempermudah dan mempercepat proses pengeringan. Kemudian menimbang berangkasan kering tanaman sampel menggunakan timbangan analitik setelah dikeringkan dibawah sinar matahari sampai mencapai berat konstan. Pengamatan dilakukan pada saat umur tanaman 14, 24, 34, 44 dan 54 hst.

3.5.1.3 Parameter Hasil Panen

Parameter hasil panen pada tanaman jagung manis meliputi diameter tongkol, panjang tongkol, bobot segar tongkol dengan kelobot, dan kadar gula.

1. Diameter tongkol (cm)

   Pengukuran dilakukan dengan cara menggunakan jangka sorong, dan pengamatan dilakukan pada saat panen.

2. Panjang tongkol (cm)

   Pengamatan panjang tongkol dilakukan dengan mengukur tongkol jagung manis dari bagian pangkal sampai ujung tongkol.

3. Bobot segar tongkol dengan klobot (t ha^{-1})

   Ratri (2014) menjelaskan bahwa bobot segar tongkol dengan klobot dikonversikan ke satuan kg, dan kemudian di konversikan ke satuan hektar (ha) dengan perhitungan rumus sebagai berikut ini :

   a) Bobot segar tongkol dengan klobot per petak (kg)

   $$\frac{\text{Luas petak } (m^2)}{\text{Jarak tanam } (m^2)} \times \text{Bobot/tanaman (g)} : 1000$$

   b) Bobot segar tongkol per ha (t)

   $$\frac{10000\ (m^2)}{\text{Luas petak } (m^2)} \times \text{Bobot/petak (kg)} \times \text{Luas lahan efektif} : 1000$$

4. Kadar gula (% Brix)

   Pengamatan kadar gula dilakukan dengan menggunakan alat Refraktometer, dengan cara memarut jagung manis kemudian diambil sari patinya dengan menggunakan pipet dan diletakkan pada alat ukur lalu dilihat kadar gulanya.

3.5.2 Tanaman Kacang Hijau

3.5.2.1 Non Destruktif

Pengamatan non destruktif tanaman jagung manis meliputi tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah cabang produktif per tanaman.

1. Tinggi tanaman (cm)

   Tinggi tanaman kacang hijau diukur mulai dari pangkal batang sampai ke titik tumbuh. Pengamatan dimulai pada waktu tanaman berumur 14, 24, 34, 44 dan 54 hst.

2. Jumlah daun (helai)

   Jumlah daun diperoleh dengan menghitung daun yang telah membuka sempurna dan daun yang masih berwarna hijau per tanaman. Penghitungan dilakukan saat umur 14, 24, 34, 44 dan 54 hst.

3. Jumlah cabang produktif per tanaman

   Jumlah cabang produktif per tanaman dihitung berdasarkan cabang yang menghasilkan polong. Perhitungan dilakukan saat umur 24, 34, 44 dan 54 hst.

3.5.2.2 Destruktif

Pengamatan destruktif pada tanaman kacang hijau meliputi luas daun dan bobot kering total tanaman.

1. Luas daun (cm^2)

   Pengukuran luas daun dilakukan dengan menggunakan metode gravimetri. Pengamatan dimulai pada waktu tanaman berumur 14, 24, 34, 44 dan 54 hst. Jumin (2005) menjelaskan bahwa pengukuran luas daun dengan metode gravimetri dilakukan dengan menggambar daun yang akan ditaksir luasnya pada sehelai kertas yang menghasilkan replika daun, selanjutnya replika daun digunting dari kertas yang berat dan luasnya sudah diketahui. Luas daun ditaksir berdasarkan perbandingan bobot replika daun dengan bobot total kertas dikalikan dengan luas kertas konversi. Nurhidayati *et al*., (2007) menyatakan bahwa rumus yang digunakan untuk menghitung luas daun dengan metode gravimetri yaitu :

$$\text{LD} = \frac{BKR}{BK}\ x\ LK$$

Keterangan :

LD : Luas daun (cm^2)

LK : Luas seluruh kertas (cm^2)

BKR : Bobot kertas replika daun (g)

BK : Bobot seluruh kertas (g)

2. Bobot kering total tanaman (g tanaman^{-1})

Pengamatan bobot kering tanaman diperoleh dengan cara memotong bagian tanaman (akar, batang, daun) untuk mempermudah dan mempercepat proses pengeringan. Kemudian menimbang berangkasan kering tanaman sampel menggunakan timbangan analitik setelah dikeringkan di bawah sinar matahari sampai mencapai berat konstan. Pengamatan dimulai pada waktu tanaman berumur 14, 24, 34, 44 dan 54 hst.

3.5.2.3 Variable pengamatan Hasil Panen

1. Jumlah polong per tanaman

Pengamatan dilakukan dengan menghitung semua jumlah polong pada tanaman sampel baik polong bernas maupun polong yang hampa.

2. Bobot polong per tanaman (g)

Bobot polong per tanaman diperoleh dengan menimbang seluruh polong yang telah terbentuk per tanaman menggunakan timbangan analitik.

3. Bobot biji per tanaman (g)

Bobot biji per tanaman diperoleh dengan cara menimbang seluruh biji yang terbentuk per tanaman dengan menggunakan timbangan analitik. Bobot biji dihitung setelah dikering anginkan selama 3-4 hari.

4. Bobot 100 biji bernas (berisi) (g)

Pengamatan dilakukan setelah panen dengan menimbang 100 biji bernas setiap tanaman sampel, diambil secara acak.

5. Hasil (ton ha^{-1})

Suminarti (2011) menyatakan bahwa hasil (ton ha^{-1}) diperoleh dengan cara mengkonversikan hasil panen per petak menjadi Hasil Panen Per Hektar (HPPH) dengan rumus :

$$\text{HPPH} = \frac{\text{Luas Lahan 1 ha}}{\text{Luas Petak Panen}} \times \text{Jumlah tanaman/petak panen} \times \text{bobot biji per tanaman}$$

3.5.3 Analisis Pertumbuhan Tanaman

Analisis pertumbuhan tanaman yang dilakukan pada tanaman jagung manis dan kacang hijau meliputi :

1. *Crop Growth Rate* (CGR) (g/m^2/hari)

   Bilman (2001) menyatakan bahwa kemampuan tanaman menghasilkan berat kering hasil asimilasi tiap satuan luas lahan tiap satuan waktu, dapat dihitung dengan rumus :

$$CGR = \frac{1}{\text{Ga}}\ x\ \frac{\text{W2} - \text{W1}}{\text{T2} - \text{T1}}$$

   Keterangan :

   Ga : Luas lahan

   W_1 : Bobot tanaman pertama

   W_2 : Bobot tanaman kedua

   T_1 : Waktu pengamatan pertama

   T_2 : Waktu pengamatan kedua

2. Intensitas Cahaya (*lux*)

   Pengamatan intensitas cahaya dilakukan dengan menggunakan alat lux meter. Cara penggunaan alat *lux* meter dengan menggeser tombol off/on, langkah selanjutnya pada tombol range dipilih kisaran range yang akan diukur mulai dari 2000 *lux*, 20.000 *lux* atau 50.000 *lux*. Sensor cahaya diarahkan pada permukaan daerah yang akan diukur kuat penerangannya dengan menggunakan tangan. Hasil pengukuran dapat dilihat pada layar panel.

3.5.4 Analisis Perhitungan Nisbah Kesetaraan Lahan (NKL)

Buhaira (2007) menyatakan bahwa untuk menentukan produktivitas lahan dan nilai efisiensi dari hasil penanaman secara tumpangsari dibandingkan monokultur. Nilai ini menggambarkan efisiensi lahan, yaitu jika nilainya > 1 berarti menguntungkan. NKL dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$\text{NKL} = \frac{Yab}{Yaa} + \frac{\text{Yba}}{Ybb}\ x\ \ 100$$

Keterangan :

Yab : hasil jagung manis pada sistem tumpangsari

Yba : hasil kacang hijau pada sistem tumpangsari

Yaa : hasil jagung manis pada sistem monokultur

Ybb : hasil kacang hijau pada monokultur

3.6 Analisis Data

Analisis data menggunakan analisis ragam (uji F) dengan taraf 5 % untuk mengetahui adanya pengaruh pada setiap perlakuan. Apabila hasil pengujian diperoleh perbedaan yang nyata maka dilanjutkan dengan uji perbandingan antar perlakuan dengan menggunakan Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5 %.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA