III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Penelitian dilaksanakan di Desa Tegalweru, Kecamatan Dau, Malang dengan ketinggian ±650 mdpl dengan suhu antara 22-26°C. Penelitian ini merupakan penelitian lapang yang dilaksanakan pada bulan April-September 2012.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian antara lain : cangkul, gembor, cetok, penggaris, jangka sorong, timbangan, meteran, kamera digital, oven.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ialah benih jagung hibrida F1 Bisi 8-16, benih brokoli hibrida F1 Green Magic, pupuk majemuk anorganik NPK 32-10-10, pupuk majemuk anorganik NPK 16-16-16, insektisida dengan bahan aktif *Bacillus thuringensis* var. Aizawai strain 6C-91 3,8% dan Deltamerin 2,5 EC serta fungisida dengan bahan aktif Benomil 50 %.

3.3 Metode Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan ialah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri atas 7 perlakuan dan setiap unit perlakuan diulang empat kali, sehingga diperoleh 28 petak percobaan. Sebagai pembanding dan untuk menghitung nilai LER (*Land Equivalent Ratio*) dilakukan penanaman secara monokultur untuk masing-masing tanaman. Perlakuan tersebut ialah:

- P1: penanaman benih jagung 14 hari sebelum penanaman bibit brokoli
- P2 : penanaman benih jagung 7 hari sebelum penanaman bibit brokoli
- P3: penanaman benih jagung bersamaan dengan penanaman bibit brokoli
- P4: penanaman benih jagung 7 hari setelah penanaman bibit brokoli
- P5: penanaman benih jagung 14 hari setelah penanaman bibit brokoli
- P6: penanaman benih jagung secara monokultur bersamaan dengan penanaman pada perlakuan P3
- P7: penanaman bibit brokoli secara monokultur bersamaan dengan penanaman pada perlakuan P3

BRAWIJAY

3.4 Pelaksanaan Penelitian

1. Pengolahan Lahan

Lahan dibersihkan dari gulma dan sisa penanaman sebelumnya, kemudian digemburkan dengan cara dicangkul sedalam \pm 20 cm. Pengolahan lahan berikutnya dilakukan pada saat pembuatan bedengan dan saluran air atau drainase. Bedengan dibuat dengan jumlah 20 bedeng dengan ukuran 3,2x3 m untuk pola tanam tumpangsari antara tanaman jagung dan brokoli, 4 bedeng dengan ukuran 2,75x2,8 m untuk pola tanaman monokultur jagung, dan 4 bedeng dengan ukuran 4x2,8 m untuk pola tanam monokultur brokoli (Lampiran 2, 3 dan 4), dengan tinggi bedengan \pm 20 cm.

2. Penanaman

a. Jagung

Benih jagung yang digunakan ialah benih jagung hibrida Bisi 8-16. Benih jagung dipilih yang mempunyai kualitas dan ukuran yang seragam pada satuan ulangan. Penanaman benih dilakukan pada pagi hari. Untuk tanaman jagung tiap lubang tanam ditanami 2 benih jagung, dengan jarak tanam 70 cm x 25 cm untuk pola tanam monokultur dan tumpangsari. Penyulaman dilakukan maksimal 7 hari setelah penanaman benih awal. Penjarangan tanaman jagung dilakukan pada umur 30 hst. Denah petak percobaan untuk penanaman jagung monokultur (Lampiran 3) dan untuk penanaman tumpangsari (Lampiran 2) terlampir.

b. Brokoli

Penanaman bibit tanaman brokoli dilakukan serempak pada semua perlakuan. Penanaman dilakukan pada pagi hari. Bibit yang digunakan ialah ari bibit brokoli hibrida F1 Green Magis. Bibit brokoli dipilih yang memiliki kualitas dan tinggi tanaman yang seragam pada satuan ulangan. Bibit tanaman brokoli disemai terlebih dahulu. Bibit yang siap tanam mempunyai 4 helai daun (umur 3-4 minggu setelah semai) dengan jarak tanam penanaman monokultur dan tumpangsari ialah 70 cm x 50 cm dengan 1 bibit per lubang tanam. Denah petak percobaan untuk penanaman brokoli monokultur (Lampiran 4) dan untuk penanaman tumpangsari (Lampiran 2) terlampir.

3. Penyiraman

Penyiraman tanaman dilakukan pada waktu pagi hari. Penyiraman dilakukan dengan menggunakan gembor sesuai dengan kebutuhan air tanaman per hari. Kebutuhan air tanaman jagung pada fase awal pertumbuhan per hari ialah 1,73 l/m², pada fase vegetatif 4,89 l/m², pada fase generatif 6,24 l/m², dan pada fase panen 2,39 l/m². Kebutuhan air tanaman brokoli pada fase awal pertumbuhan per hari ialah 0,17 l/m², pada fase vegetatif 0,23 l/m², pada fase generatif 0,13 l/m², dan fase panen 0,34 l/m². Penyiraman tidak dilakukan apabila terjadi hujan.

4. Pemupukan

a. Jagung

Pupuk yang digunakan untuk tanaman jagung ialah pupuk majemuk anorganik NPK 32-10-10 dengan dosis 0,07 kg/m² yang diberikan bertahap yaitu pada awal penanaman dan 21 hst pada setiap perlakuan. Pupuk diberikan pada lubang yang dibuat dengan alat tugal dengan jarak 5 cm disamping tanaman dan ditutup kembali dengan tanah sesaat setelah pemberian pupuk.

b. Brokoli

Pupuk yang digunakan untuk tanaman brokoli ialah ialah pupuk majemuk anorganik NPK 20-15-10 dengan dosis 0,06 kg/m² yang diberikan bertahap yaitu pada saat awal penanaman sebagai pupuk dasar, pada saat tanaman berumur 14 hst dan 28 hst pada setiap perlakuan. Pupuk diberikan pada lubang yang dibuat dengan alat tugal dengan jarak 5 cm disamping tanaman dan ditutup kembali dengan tanah sesaat setelah pemberian pupuk.

5. Penyiangan

Penyiangan gulma dilakukan dengan mencabut gulma yang ada dengan menggunakan cetok atau tangan. Penyiangan gulma dilakukan 2 minggu sekali.

6. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan penggunaan pestisida. Pencegahan hama dan penyakit ini dilakukan aplikasi seminggu sekali dan pada saat tanaman menunjukkan gejala terserang hama dan penyakit. Pengendalian ulat *Plutella xylostela* pada tanaman brokoli digunakan insektisida berbahan aktif Deltamerin dengan konsentrasi 1-3 ml/l dan untuk kutu daun pada tanaman

brokoli dikendalikan insektisida berbahan aktif *Basillus thuringiensis*. Sedangkan untuk mengatasi penyakit pada tanaman jagung maka dilakukan pengendaliaan dengan fungisida berbahan aktif Benomil 50% dengan konsentrasi 2,5 g/l.

7. Panen

Panen jagung dilakukan setelah tanaman menunjukkan kriteria panen, yaitu dilakukan pada umur antara 90-110 hst dimana 80 % dari populasi tanaman jagung pada lahan percobaan (setiap ulangan dalam satu satuan perlakuan) memiliki kriteria panen yaitu rambut pada ujung tongkol kering, tongkol sudah berisi penuh dengan biji, daun tanaman jagung telah menguning bahkan sebagian besar mulai kering, klobot berwarna coklat, biji terlihat mengkilat dan keras, bila ditekan dengan kuku tidak membekas. Panen brokoli dilakukan pada umur 55-60 hst dimana 50% dari populasi tanaman pada lahan percobaan (setiap ulangan dalam satu satuan perlakuan) memiliki kriteria panen yaitu bunganya telah mencapai besar maksimal (tidak mengalami pertambahan ukuran), bunga kompak, warna belum berubah menjadi kuning dan masih segar.

3.5 Pengamatan

1. Pengamatan Pertumbuhan

Pengamatan non destruktif untuk tanaman jagung pada umur 10, 20, 30, 40, 50 dan 60 hst sedangkan untuk tanaman brokoli dilakukan pada umur 10, 20, 30, 40 dan 50 hst. Pengamatan non destruktif dilakukan pada 6 tanaman contoh. Pengamatan yang dilakukan meliputi :

a. Jagung

- Tinggi tanaman (cm) per tanaman, ditentukan dengan cara mengukur jarak antara dari pangkal batang sampai titik tumbuh tanaman pada posisi tegak pada tiap tanaman contoh. Setelah dilakukan pembumbunan, maka tinggi tanaman terukur dikurangi dengan tinggi bumbunan.
- Jumlah daun (helai) per tanaman, ditentukan dengan cara menghitung daun yang telah membuka sempurna pada setiap tanaman contoh.

Luas daun (cm²) per tanaman, ditentukan dengan cara mengukur luas seluruh daun yang telah membuka sempurna dengan metode gravimetri pada tiap tanaman contoh.

$$LD = \frac{Wr}{Wt}x \ \mathsf{LK}$$

Keterangan:

LD: Luas daun

Wr: Berat total replika daun

Wt: Berat Total Kertas

LK: Luas total kertas

b. Brokoli

Tinggi tanaman (cm) per tanaman, ditentukan dengan cara mengukur jarak antara dari pangkal batang sampai titik tumbuh tanaman pada posisi tegak pada tiap tanaman contoh.

BRAWIUA

- Jumlah daun (helai) per tanaman, ditentukan dengan cara menghitung daun yang telah membuka sempurna pada setiap tanaman contoh.
- Luas daun (cm²) per tanaman, ditentukan dengan cara mengukur luas seluruh daun yang telah membuka sempurna dengan metode gravimetri pada tiap tanaman contoh.

$$LD = \frac{Wr}{Wt}x \, \mathsf{LK}$$

Keterangan:

LD: Luas daun

Wr: Berat total replika daun

Wt: Berat total kertas

LK: Luas total kertas

2. Pengamatan Panen

Jagung

Saat muncul bunga pertama (hst), ditentukan dengan cara menghitung waktu muncul bunga pertama sejak bibit ditanam dilahan dimana 80% dari populasi

- tanaman pada lahan percobaan (setiap ulungan dalam satu satuan percobaan) sudah muncul bunga.
- Saat panen (hst), ditentukan dengan cara menghitung waktu mulai tanam hingga panen tanaman jagung dimana 80 % dari populasi tanaman jagung pada lahan percobaan (setiap ulangan dalam satu satuan percobaan) memiliki kriteria panen yaitu rambut pada ujung tongkol kering, tongkol sudah berisi penuh dengan biji, daun tanaman jagung telah menguning bahkan sebagian besar mulai kering, klobot berwarna coklat, biji terlihat mengkilat dan keras, bila ditekan dengan kuku tidak membekas.
- Diameter tongkol (mm) per tanaman, ditentukan dengan cara mengukur garis tengah tongkol pada posisi 1 cm dari pangkal dengan keadaan tanpa kelobot pada setiap tanaman contoh.
- Bobot segar tongkol dengan kelobot per tanaman (g), ditentukan dengan cara menimbang tongkol jagung segar dengan kelobot sesaat setelah panen pada setiap tanaman contoh.
- Bobot segar tongkol tanpa kelobot per tanaman (g), ditentukan dengan cara menimbang tongkol jagung segar tanpa kelobot sesaat setelah panen pada setiap tanaman contoh.
- Bobot segar tongkol dengan kelobot per petak (g), ditentukan dengan cara menimbang bobot tongkol jagung segar dengan kelobot sesaat setelah panen pada masing-masing petak percobaan.
- Bobot segar tongkol tanpa kelobot per petak (g), ditentukan dengan cara menimbang bobot tongkol jagung segar tanpa kelobot sesaat setelah panen pada masing-masing petak percobaan.
- Bobot kering tongkol tanpa kelobot per tanaman (g), ditentukan dengan cara menimbang tongkol jagung kering tanpa kelobot pada pada setiap tanaman contoh.
- Bobot kering tongkol tanpa kelobot per petak (g), ditentukan dengan cara menimbang bobot tongkol jagung kering tanpa kelobot pada masing-masing petak percobaan.

- Bobot pipilan kering biji per petak (g), ditentukan dengan cara menimbang pipilan kering jagung pada setiap tanaman contoh pada masing-maing petak percobaan.
- Bobot pipilan kering biji per hektar (ton), ditentukan dengan cara menghitung konversi bobot pipilan kering jagung ke dalam satuan hektar.

Brokoli

- Saat muncul bunga (hst), ditentukan dengan cara menghitung waktu muncul bunga pertama sejak bibit ditanam dilahan dimana 50% dari populasi tanaman pada lahan percobaan (setiap ulungan dalam satu satuan percobaan) sudah muncul bunga.
- Saat panen (hst), ditentukan dengan cara menghitung waktu mulai tanam hingga panen tanaman brokoli dimana 50% dari populasi tanaman pada lahan percobaan (setiap ulangan dalam satu satuan percobaan) memiliki kriteria panen yaitu bunganya telah mencapai besar maksimal (tidak mengalami pertambahan ukuran), bunga kompak, warna belum berubah menjadi kuning dan masih segar.
- Diameter bunga (mm), ditentukan dengan cara mengukur diameter bunga brokoli sebanyak dua kali dengan arah yang berlawanan dari satu tepi ke tepi yang lain.
- Bobot segar konsumsi per tanaman (g), ditentukan dengan cara menimbang bobot bunga (*curd*) segar sesaat setelah panen pada masing-masing tanaman contoh.
- Bobot segar konsumsi per petak (g), ditentukan dengan cara menimbang bunga (*curd*) segar sesaat setelah panen pada masing-masing petak percobaan.
- Bobot segar konsumsi per hektar (ton), ditentukan dengan cara menghitung konversi bunga (*curd*) segar ke dalam satuan hektar.
- Bobot kering per tanaman (g), ditentukan dengan cara menimbang bunga (*curd*) kering (oven) pada masing-masing tanaman contoh.
- Bobot kering per petak (g), ditentukan dengan cara menimbang bunga (*curd*) kering (oven) pada masing-masing petak percobaan.

Bobot kering per hektar (ton), ditentukan dengan cara menghitung konversi bunga kering (*curd*) ke dalam satuan hektar.

3. Perhitungan Land Equivalent Ratio (LER)

(LER) untuk Perhitungan Land Equivalent Ratio menentukan produktivitas lahan dan nilai efisiensi dari hasil penanaman secara tumpangsari dibandingkan dengan monokultur. Rumus untuk menghitung nilai LER (Suryanto, 1995):

$$LER = \sum_{i}^{m} 1 \frac{Yi}{Yii}$$

Keterangan:

: banyaknya tanaman m

Yi : bobot kering dari hasil tanaman tumpangsari (g)

Yii : bobot kering dari hasil tanaman monokultur (g)

4. Indeks panen

Pengamatan indeks panen dilakukan untuk menunjukkan nisbah bobot segar tanaman yang bernilai ekonomis dengan bobot segar total tanaman. Rumus perhitungan indeks panen:

$$IP = \frac{A}{B} \times 100\%$$

Keterangan

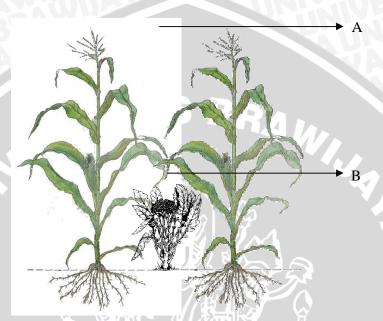
A = bobot segar bagian tanaman yang dipanen

B = bobot segar total tanaman

5. Intersepsi cahaya matahari

Pengamatan intersepsi cahaya matahari untuk mengetahui presentase intensitas cahaya yang diterima oleh tanaman brokoli dengan menggunakan alat Quantum meter pada setiap perlakuan yang dicoba. Pengamatan dilakukan pada tanaman brokoli pada umur 10, 20, 30, 40, dan 50 hst, pukul 11.30-13.30 WIB.

Pengamatan dilakukan dengan mengukur intensitas cahaya matahari pada bagian atas tajuk tanaman jagung dan bagian atas tanaman brokoli yang telah ternaungi oleh tajuk tanaman jagung.



Gambar 1. Sketsa posisi pengukuran intensitas cahaya matahari

Rumus untuk menghitung intersepsi cahaya:

Keterangan:

A: rata-rata intensitas cahaya pada tajuk bagian atas tanaman jagung

B : rata-rata intensitas cahaya pada tajuk bagian atas tanaman brokoli yang tertutupi tajuk tanaman jagung

3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (uji F dengan taraf 5%) untuk mengetahui adanya pengaruh perlakuan yang diberikan, jika terdapat hasil yang berbeda nyata, dilanjutkan dengan BNT dengan taraf 5%.