

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu

Percobaan dilaksanakan pada bulan November 2010 sampai Januari 2011 di Dusun Junggo, Desa Tulungrejo, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu yang terletak pada $07^{\circ} 47' 141''$ LS dan $112^{\circ} 32' 787''$ BT, dengan ketinggian 1612 mdpl. Banyaknya curah hujan rata-rata, yaitu 8,9 mm dengan suhu rata-rata yaitu $18-24^{\circ}$ C.

3.2 Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian antara lain: 1. Petak erosi, sebagai sampel area pengukuran erosi, 2. Apron, untuk menangkap air limpasan permukaan dari petak erosi penelitian, 3. Chinometer, untuk mengukur tingkat erosi yang terjadi pada lahan penelitian, 4. Selang, untuk menyalurkan air limpasan permukaan dari chinometer, 5. Plastik, untuk menampung air limpasan permukaan lahan penelitian dari chinometer, 6. Ombrometer, untuk mengukur tingkat curah hujan, 7. Klinometer, untuk mengukur kemiringan lahan, 8. Corong, untuk tempat menyaring sampel limpasan air dan erosi, 9. Timbangan analitik, untuk menimbang bobot kering tanah dan tanaman, 10. Oven, untuk mengeringkan tanah dan tanaman, 11. Leaf Area Meter, untuk mengukur luas daun, 12. Meteran, untuk mengukur tinggi.

Bahan yang digunakan untuk penelitian ini, antara lain: bibit brokoli sebagai tanaman semusim, tanaman apel umur 1 dan 10 tahun, pupuk Urea, SP36, KCL, pupuk kandang, dan pestisida.

3.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan ialah metode *grid* (petak) dimana kondisi lingkungan dianggap tetap sama (homogen). Dalam penelitian ini dibuat 7 buah plot yang berjajar pada lahan dengan kemiringan 14° , yaitu 5 buah plot erosi berisi tanaman dan 2 buah plot tanpa tanaman.

1. Guludan searah kontur, dengan tanaman apel dan brokoli

2. Guludan searah kontur, dengan tanaman brokoli
3. Guludan searah kontur, tanpa tanaman
4. Guludan searah lereng, dengan tanaman apel dan brokoli
5. Guludan searah lereng, dengan tanaman brokoli
6. Guludan searah lereng, tanpa tanaman
7. Teras bangku, dengan tanaman apel umur 10 tahun

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan

Meliputi pengumpulan data, alat serta bahan yang diperlukan selama penelitian. Pembuatan petak erosi terdiri dari 7 buah petak dengan perlakuan

1. Guludan searah kontur dengan tanaman apel dan brokoli, 2. Guludan searah kontur dengan tanaman brokoli, 3. Guludan searah kontur tanpa tanaman, 4. Guludan searah lereng dengan tanaman apel dan brokoli, 5. Guludan searah lereng dengan tanaman brokoli, 6. Guludan searah lereng tanpa tanaman, 7. teras bangku dengan tanaman apel. Dengan ukuran panjang petak 1700 cm dan lebar petak 250 cm, lalu dibuat guludan dengan ukuran panjang kali lebar 100 cm x 200 cm untuk perlakuan guludan searah kontur dan 550 cm x 100 cm untuk perlakuan guludan searah lereng, tinggi 35 cm dengan jarak antar guludan 50 cm. Batas petak erosi dibuat dari plastik UV, dengan ketinggian 25 cm di atas permukaan tanah. Pada ujung petak erosi dipasang apron, chinometer dan plastik kapasitas 20 liter. Apron berukuran panjang 40 cm, lebar 20 cm dan tinggi 20 cm (volume apron 16.000 cm^3), sedangkan chinometer berukuran panjang 50 cm, lebar 25 cm dan tinggi 15 cm.

Sebelum digunakan, chinometer dikalibrasi terlebih dahulu dengan tujuan untuk mengetahui persentase (%) air yang keluar melalui lubang chinometer dan yang tertampung dalam jirigen. Menurut Suprayogo *et.al*, (2005) kalibrasi dilakukan dengan cara: 1. Apron diisi air sampai penuh, sehingga air di dalam apron dapat melimpah keluar, 2. Limpasan air dari apron dibiarkan beberapa saat sampai air yang keluar tidak ada lagi, 3. Siapkan dua buah jirigen yang berisi lima liter air, 4. Setelah air dalam apron tenang, tuangkan air dalam jirigen dari ujung apron dengan hati-hati dan konstan agar tidak terjadi riakan air, 5. Limpasan air

yang tertampung pada plastik penampungan chinometer dicatat dan dikonversi menggunakan rumus:

$$\text{Persentase air yang tertampung} = \frac{\text{volume air dalam jirigen}}{10.000 \text{ ml}} \times 100\%$$

3.4.2 Penanaman

Bibit tanaman apel berumur 1 tahun ditanam di dalam petak contoh dengan jarak tanam 3 meter antar bibit. Lalu bibit tanaman brokoli ditanam pada umur 5 minggu setelah semai. Bibit dipilih yang baik dan ditanam dengan jarak tanam 50x50 cm. Setelah penanaman dilakukan penyiraman hingga tanah cukup lembab.

3.4.3 Pemupukan

Pupuk dasar yang diberikan ialah pupuk Urea, SP₃₆ dan KCl dengan dosis yang di diberikan secara berturut adalah 87 kg ha⁻¹, 311 kg ha⁻¹ dan 90 kg ha⁻¹. Pemupukan susulan dilakukan pada umur 7-10 hst, 20 hst dan 30 hst dengan dosis pupuk 44 kg ha⁻¹ pupuk Urea dan 45 kg ha⁻¹ pupuk KCl.

3.4.4 Pemeliharaan

Kegiatan pemeliharaan yang dilakukan antara lain: penyulaman, pengendalian gulma, dan pengendalian hama penyakit.

1. Penyulaman

Jika ada tanaman yang rusak atau mati, penyulaman dapat dilakukan sampai sebelum tanaman berumur kira-kira 14 hst.

2. Pengendalian gulma

Pengendalian gulma dilakukan dengan cara menyanggulma yang berada disekitar pertanaman brokoli. Penyianggulma dilakukan bersamaan dengan penggemburan tanah dan pemupukan susulan yaitu pada 10 hst, 20 hst dan 30-35 hst.

3. Pengendalian hama dan penyakit

Pengendalian hama, yang berupa ulat *Plutella xylostella* dan *Crocidolomia binotali* dilakukan dengan menggunakan insektisida Ammate

150 SC (Indoxacarb 150 g/l) secara rutin seminggu sekali sampai tanaman membentuk bunga.

3.4.5 Panen

Brokoli dapat dipanen antara umur 60-100 hari setelah transplanting dengan ciri-ciri bunga kompak, warna bunga hijau kebiruan. Brokoli dipanen setiap 2 atau 3 hari sekali.

3.5 Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan antara lain pengamatan komponen ekologis, komponen pertumbuhan tanaman brokoli yang dilakukan secara destruktif dan non destruktif, serta komponen hasil panen. Pengamatan destruktif dilakukan dengan cara mengambil 3 tanaman contoh pada setiap perlakuan. Pengamatan dilakukan pada umur 10, 20, 30, 40, 50 dan 60 hst.

3.5.1 Pengamatan Ekologis

1 Curah Hujan

Pengukuran curah hujan dengan menggunakan ombrometer yang dipasang di tengah lahan. Pengamatan dan pengukuran curah hujan dilakukan satu hari setelah kejadian hujan dengan cara mengukur tinggi air hujan yang tertampung pada ombrometer dalam satuan mililiter (ml) yang selanjutnya dikonversi kedalam satuan milimeter (mm) dengan cara membagi dengan luas penangkar hujan, dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Curah hujan} = \frac{\text{curah hujan (ml)}}{\text{luas ombrometer}} \times 10$$

2 Limpasan Permukaan

Limpasan permukaan diukur dari volume air yang tertampung di apron dan plastik yang sudah melalui chinometer. Besarnya limpasan permukaan pada

setiap petak erosi pada setiap harian kejadian hujan dihitung dengan persamaan:

$$\text{Total limpasan} = \frac{\text{vol A} + (\text{vol J} \times 100/\text{FK})}{\text{luas petak}}$$

Keterangan: vol A = volume apron; vol J = volume plastik; FK = faktor koreksi

3 Erosi

Pengamatan erosi dilakukan dengan mengambil 500 ml air yang tertampung di apron, dan 500 ml dari plastik. Pengambilan sampel air ini dilakukan setelah air yang tertampung diaduk hingga homogen. Tanah yang terikut kemudian disaring dan dioven. Besarnya tanah tererosi pada setiap petak dihitung dengan persamaan:

$$\text{Masa limpasan} = \left[\frac{\text{vol A}}{\text{vol SA}} \times \text{MSA} \right] + \left[\frac{100}{\text{FK}} \times \frac{\text{vol J}}{\text{vol SJ}} \times \text{MSJ} \right]$$

Keterangan: vol A = volume apron; vol SA = volume sampel apron; vol J = volume plastik; MSJ = masa sampel plastik; MSA = masa sampel apron; FK = faktor koreksi.

$$\text{Erosi} = \frac{\text{masa total limpasan}}{\text{luas petak perlakuan}} \text{ (g m}^{-2}\text{)}$$

4 Erosi Potensial

Menurut Suprayogo *et.al*, (2005) Metode prediksi yang secara luas dipakai untuk memprediksi erosi dan mengevaluasi penggunaan lahan ialah metode Universal Soil Loss Equation (USLE), dengan menggunakan persamaan:

$$A = R K L S C P$$

Keterangan: A = besarnya erosi (t ha⁻¹ th⁻¹); R = faktor erosivitas hujan; K = faktor erodibilitas tanah; LS = faktor topografi (L = panjang lereng, S = persen/kecuraman lereng); C = faktor pengelolaan tanaman; P = faktor pengelolaan dan konservasi tanah.

- Faktor erosivitas hujan (R)
Penentuan nilai R menggunakan metode Utomo (Utomo *et al.*, 1994) dengan persamaan:

$$R = 29,8 - 127,5/I$$

Keterangan: I = intensitas curah hujan (mm).

- Erodibilitas tanah (K)
Penentuan nilai K menggunakan metode United State Department of Agriculture (USDA, 1978), dengan persamaan:

$$100 K = 1,292 \{2,1 M^{1,14} \cdot (10^{-4}) \cdot (12 - a) + (b - 2) \cdot 3,25 + (c - 3) \cdot 2,5\}$$

Keterangan: M = parameter ukuran butir tanah = (% debu + % pasir sangat halus) \cdot (100 - % liat); a = bahan organik tanah (%); b = kode struktur tanah; c = kode permeabilitas tanah; % pasir sangat halus = 20 % dari data pasir

- Kemiringan lahan dan topografi (LS)

$$LS = \frac{\sqrt{L}}{100} (1,36 + 0,975 S + 0,0138 S^2)$$

Keterangan: LS = faktor lereng; L = panjang lereng (m); S = kemiringan lahan (%)

5 Erosi yang Diperbolehkan (Edp/T)

$$T = \left(\frac{de \times fd}{W} \right) \times bi \quad (\text{Hammer, 1981})$$

dimana: T = erosi yang diperbolehkan (ton/th/ha)

de = kedalaman efektif (mm)

fd = faktor kedalaman (berdasarkan sub ordo tanah/Soil Taxonomy)

W = umur guna tanah (umumnya digunakan 400 th)

bi = berat volume/isi tanah (g cm^{-3})

6 Indeks Bahaya Erosi

$$\text{Indeks Bahaya Erosi} = \frac{A \text{ (ton / ha / th)}}{T \text{ (ton / ha / th)}} \quad (\text{Hammer, 1981})$$

dimana: T = Erosi yang masih diperbolehkan/Edp

A = Erosi potensial

7 Analisis Tanah

Analisa tanah yang dilakukan ialah analisis fisika dan kimia tanah (C-organik dan N). Sampel fisika tanah diambil dari lahan pada setiap perlakuan. Sedangkan sampel kimia tanah diambil dari hasil limpasan permukaan yang terjebak pada apron setiap petak erosi.

3.5.2 Pengamatan Destruktif

1. Luas Daun

Diukur dengan menggunakan alat LAM (Leaf Area Meter). Alat ini dapat mengukur luas daun secara otomatis dengan meletakkan contoh daun pada alat tersebut. Nilai luas daun akan terbaca berupa angka digital yang terdapat pada layar alat tersebut dalam satuan centimeter kuadrat (cm²).

2. Bobot Kering

Pengamatan berat kering total tanaman dilakukan dengan cara menimbang seluruh bagian tanaman yang telah dioven pada suhu 80°C sampai berat konstan.

3.5.3 Pengamatan Non Destruktif

1. Tinggi Tanaman

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan dengan cara mengukur tinggi tanaman mulai dari pangkal batang sampai bagian titik tumbuh tanaman (cm).

2. Jumlah Daun

Pengamatan jumlah daun dilakukan dengan cara menghitung seluruh daun yang telah membuka sempurna pada tiap tanaman.

3.5.3 Panen

Pengamatan panen meliputi umur panen, bobot segar total tanaman, diameter bunga, bobot segar bunga per tanaman, bobot segar bunga per hektar dan indeks panen.

- a. Bobot segar total tanaman (g), dilakukan dengan menimbang seluruh bagian tanaman.
- b. Bobot bunga per tanaman (g), dilakukan dengan menimbang bobot segar bunga pada masing-masing sampel tanaman sesaat setelah panen.
- c. Bobot segar bunga per hektar (ton ha^{-1}), dilakukan dengan menimbang bobot segar bunga total sampel yang dikonversikan ke hektar.

3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh dilakukan pengujian menggunakan analisis ragam (uji F) dengan taraf nyata $p = 0,05$. Apabila terdapat perbedaan nyata antar perlakuan maka dilanjutkan dengan uji perbandingan antar perlakuan. Uji perbandingan yang dilakukan adalah dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) dengan taraf nyata $p = 0,05$. Untuk mengetahui hubungan antar variable dilakukan uji korelasi yang dilanjutkan dengan uji regresi.

