

### **III. BAHAN DAN METODE**

#### **3.1 Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di PT Gunung Madu Plantations (GMP), Lampung Tengah, dan secara geografis terletak pada garis lintang  $4^{\circ}$ -  $40'$ LS dan garis bujur  $105^{\circ}$ - $13'$ BT dengan ketinggian 45 m diatas permukaan laut. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penelitian ini telah dilaksanakan sejak Juni 2010, pengamatan lapang dilakukan pada bulan April dan Juli 2012 pada lahan pertanaman tebu ratun pertama.

#### **3.2 Bahan dan Alat**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah padat pabrik gula yaitu bagas, BBA (bagas, blotong dan abu) dengan perbandingan 5:3:1, pupuk urea, pupuk TSP dan pupuk MOP, Fenolptalin, metil orange, KOH 0,1 N, HCl 0,1 N, dan bahan lain untuk analisis C-organik, dan pH tanah.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah toples plastik dengan diameter 14 cm, plastik, batu, spidol, label, kardus, botol film, gelas erlenmeyer, gelas ukur, biuret, alat tulis, *soil moisture tester*, termometer tanah, dan alat untuk analisis tanah.

### 3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini dirancang dalam rancangan acak kelompok (RAK) dengan pola split plot yang diulang sebanyak 5 kali ulangan. Petak utama yaitu sistem olah tanah yang terdiri dari tanpa olah tanah ( $t_0$ ) dan olah tanah intensif ( $t_1$ ). Anak petak adalah aplikasi mulsa bagas, yang terdiri dari tanpa mulsa bagas ( $m_0$ ) dan mulsa bagas 80 t  $ha^{-1}$  ( $m_1$ ). Dengan demikian terbentuk 4 kombinasi perlakuan.

Adapun kombinasi perlakuan yang diterapkan adalah sebagai berikut:

$t_0m_0$ = tanpa olah tanah + tanpa mulsa bagas

$t_0m_1$ = tanpa olah tanah + mulsa bagas 80 t  $ha^{-1}$

$t_1m_0$ = olah tanah intensif + tanpa mulsa bagas

$t_1m_1$ = olah tanah intensif + mulsa bagas 80 t  $ha^{-1}$

Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam pada taraf 1% dan 5%, yang sebelumnya telah diuji homogenitas ragamnya dengan uji Bartlett dan aditivitasnya dengan uji Tukey. Rata-rata nilai tengah diuji dengan uji BNT pada taraf 1% dan 5%.

Untuk mengetahui hubungan antara respirasi dengan C-organik tanah, pH tanah, kelembaban tanah, dan suhu tanah akan dilakukan uji korelasi.

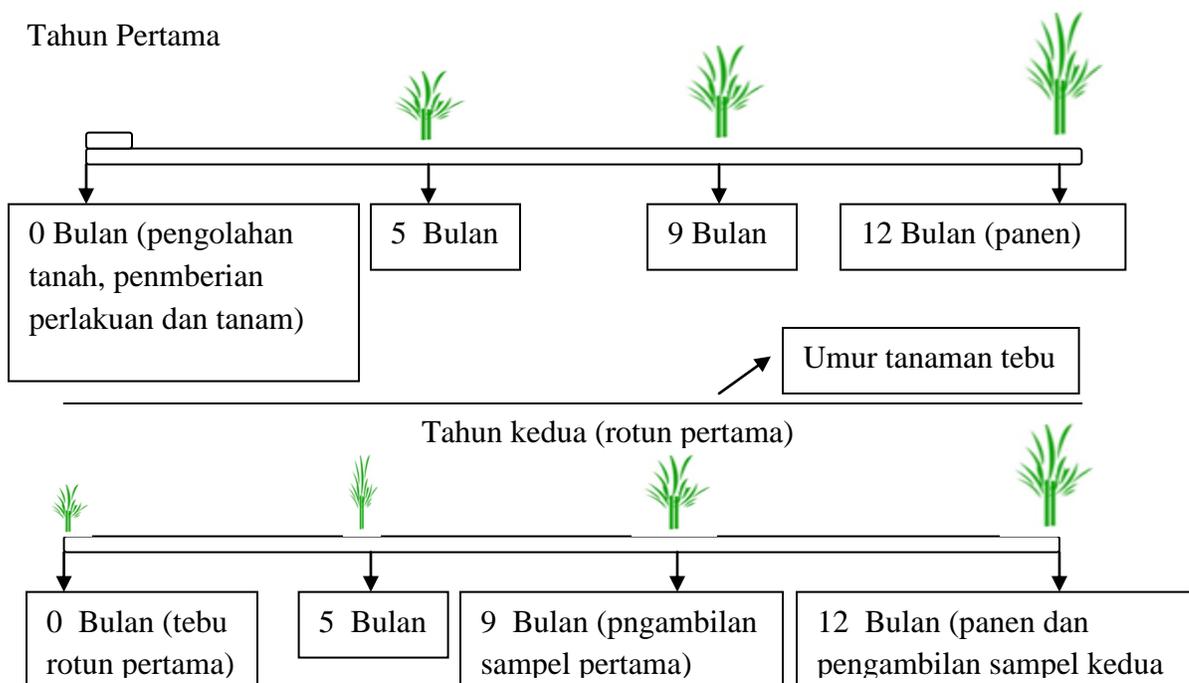
### 3.4 Pelaksanaan Penelitian

#### (1) Sejarah Lahan Percobaan

Percobaan ini dimulai pada tahun 2010, pada lahan pertanaman tebu yang telah digunakan selama 25 tahun dan menggunakan sistem pengolahan lahan yang biasa

diterapkan di PT GMP. Percobaan dilakukan dengan penggunaan dua sistem olah tanah, yaitu sistem olah tanah intensif dan tanpa olah tanah, serta aplikasi limbah padat pabrik gula jangka panjang dari tahun 2010 sampai dengan tahun 2020. Pada akhir musim tanam pada Juni 2010, lahan dibersihkan dan dibagi menjadi 20 petak percobaan berukuran masing-masing 25 m x 40 m dengan menandainya dengan tali, dan tidak memiliki jarak pemisah antar petak percobaan.

Penelitian ini merupakan penelitian pada tahun kedua (rotun pertama). Lahan penelitian yang digunakan sebelumnya telah diberakan selama 1 tahun, dari tahun 2009 sampai dengan tahun 2010 (Gambar 3).



Gambar 3. Sejarah pertanaman tebu yang digunakan dalam penelitian

## (2) Pengolahan Tanah

Penelitian ini menggunakan dua perlakuan olah tanah yaitu olah tanah intensif (OTI) dan tanpa olah tanah (TOT). Pada petak olah tanah intensif (OTI), tanah diolah sesuai dengan sistem pengolahan tanah yang diterapkan di PT GMP yaitu sebanyak 3 kali pengolahan, yaitu yang pertama menggunakan bajak piringan yang berfungsi mencacah tunggul tebu, memecah dan membalikkan tanah. Pengolahan tanah kedua tetap menggunakan bajak piringan, tetapi arah kerjanya tegak lurus dengan pengolahan tanah pertama, berfungsi untuk menghaluskan tanah dan sekaligus untuk menyacah ulang tunggul tebu. Pengolahan tanah yang ketiga menggunakan bajak singkal yang berfungsi untuk membalikkan tanah bawahan ke atas dan sekaligus memecahkan lapisan kedap air sehingga mendapatkan tanah yang mampu mendukung perkembangan akar tanaman. Aplikasi BBA sebanyak  $80 \text{ t ha}^{-1}$  dilakukan pada saat pengolahan tanah yang kedua, yaitu dicampur atau diaduk dengan tanah menggunakan traktor. Mulsa bagas diaplikasikan setelah penanaman tebu dengan dosis  $80 \text{ t ha}^{-1}$  untuk petak yang diperlakukan dengan mulsa bagas yang diaplikasikan secara manual. Pada petak OTI, gulma dikendalikan secara manual dan sisa tumbuhan gulma dikembalikan ke lahan sebagai mulsa untuk petak yang menggunakan mulsa bagas. Sedangkan petak yang tidak menggunakan mulsa bagas, sisa tumbuhan gulma dibuang dari petak percobaan.

Pada petak tanpa olah tanah (TOT), tanah tidak diolah sama sekali. Campuran bagas, blotong, dan abu (BBA) diaplikasikan dengan cara ditebar di permukaan dengan dosis  $80 \text{ t ha}^{-1}$  bersamaan pada saat aplikasi BBA pada petak OTI. Untuk plot yang

diaplikasikan mulsa, mulsa bagas diaplikasikan setelah tebu ditanam dengan dosis 80 t ha<sup>-1</sup>. Sama seperti petak OTI, gulma pada petak TOT dikendalikan secara manual dan sisa tumbuhan gulma dikembalikan ke lahan sebagai mulsa untuk petak yang tidak menggunakan mulsa bagas. Sedangkan untuk petak yang tidak menggunakan mulsa bagas, sisa tumbuhan gulma dibuang dari petak percobaan.

Semua perlakuan diaplikasikan pupuk urea dengan dosis 300 kg ha<sup>-1</sup>, pupuk TSP 200 kg ha<sup>-1</sup>, pupuk MOP 300 kg ha<sup>-1</sup>, dan aplikasi bagas, blotong, dan abu (BBA) segar (5:3:1) 80 t ha<sup>-1</sup>.

### **(3) Analisis Tanah**

Analisis C-organik dan pH tanah dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Tanah Universitas Lampung, sedangkan kelembaban tanah dan suhu tanah dilakukan di lokasi percobaan pada saat pengambilan sampel tanah dengan menggunakan alat *soil moisture tester* dan termometer tanah.

## **3.5 Variabel Pengamatan**

### **(1) Respirasi Tanah, Metode Verstraete (Anas, 1986)**

Pengukuran respirasi tanah langsung dilakukan di lapangan, dengan mengambil sampel sebanyak 2 kali. Pengambilan sampel dilakukan pada saat tanaman tebu berumur 21 bulan dan 24 bulan setelah perlakuan. Pengambilan sampel dilakukan pada pagi dan sore hari. Pengambilan sampel respirasi tanah dilakukan diantara baris tanaman tebu. Pengukuran respirasi tanah dilakukan dengan menutup permukaan

tanah menggunakan toples yang di dalamnya telah diberikan botol film yang berisi 10 ml KOH 0,1 N. Untuk kontrol dilakukan hal yang sama, tetapi permukaan tanah ditutup dengan plastik sehingga KOH tidak dapat menangkap CO<sub>2</sub> yang keluar dari tanah. Agar tidak terjadi kebocoran, toples dibenamkan ke dalam tanah 2-3 cm. Pengukuran ini dilakukan selama 2 jam. Pengukuran respirasi tanah dilakukan dengan meletakkan 2 buah toples pada setiap petak percobaan, dimana 1 toples sebagai perlakuan dan 1 toples lainnya sebagai kontrol.

Setelah pengukuran di lapangan selesai, KOH hasil pengukuran dititrasi di laboratorium untuk menentukan kuantitas C-CO<sub>2</sub> yang dihasilkan. Titrasi dilakukan dengan cara memindahkan KOH hasil pengukuran kedalam gelas erlenmeyer dan ditambahkan 2 tetes fenolptalin, sehingga warna berubah menjadi merah muda dan kemudian dititrasi dengan HCl sampai warna merah muda hilang (larutan berwarna bening), volume HCl yang diperlukan dicatat. Kemudian kedalam larutan ditambahkan 2 tetes metil orange sehingga larutan berwarna kuning, dan larutan dititrasi kembali dengan HCl hingga warna kuning berubah menjadi warna merah muda. HCl yang digunakan berhubungan langsung dengan jumlah CO<sub>2</sub> yang difiksasi. Pada kontrol juga dilakukan hal yang sama. Jumlah CO<sub>2</sub> dihitung dengan menggunakan formula:

$$C - CO_2 = \frac{(a - b) \times t \times 12}{T \times \pi \times r^2}$$

Keterangan:

$$C - CO_2 = \text{mg jam}^{-1} \text{ m}^{-2}$$

a = ml HCl untuk contoh tanah, (setelah ditambahkan metil orange)

b = ml HCl untuk kontrol, (setelah ditambahkan metil orange)

t = normalitas HCl

T = waktu pengukuran (jam)

r = jari-jari tabung toples (cm)

## (2) Pengamatan Variabel Pendukung

Variabel pendukung yang diamati adalah:

1. C-organik (metode Walkley and Black)
2. pH tanah dengan perbandingan 1 : 2,5
3. Suhu tanah
4. Kelembaban tanah