

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan yang dilaksanakan pada bulan Februari 2013 sampai dengan September 2013 pada lahan pertanaman tebu di PT Gunung Madu Plantation (GMP), Lampung Tengah. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

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 (*Triple Super Phosphate*) dan pupuk KCl, 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, 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, pH, kadar air dan suhu tanah akan dilakukan uji korelasi.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Pengolahan Lahan

Penelitian ini menggunakan lahan pertanaman tebu yang diset untuk dijadikan lahan penelitian jangka panjang yang dimulai pada bulan juni 2010 sampai 10 tahun kedepan. Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan pada musim tanam kedua, dimana menggunakan dua perlakuan olah tanah yaitu olah tanah intensif (T_1) dan tanpa olah tanah (T_0). Pada petak olah tanah intensif (T_1), 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 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 t ha^{-1} untuk petak yang diperlakukan dengan mulsa bagas yang diaplikasikan secara manual. Pada petak olah tanah intensif (T_1), 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 (T_0), tanah tidak diolah sama sekali. Campuran bagas, blotong, dan abu (BBA) diaplikasikan dengan cara ditebar di permukaan dengan dosis 80 t ha^{-1} bersamaan pada saat aplikasi BBA pada petak olah tanah intensif. Untuk plot yang diaplikasikan mulsa, mulsa bagas diaplikasikan setelah tebu ditanam dengan dosis 80 t ha^{-1} . Sama seperti petak olah tanah intensif (T_1), gulma pada petak tanpa olah tanah (T_0) 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.

Pada penelitian lanjutan ini semua perlakuan sama dengan penelitian sebelumnya menggunakan pupuk urea dengan dosis 300 kg ha^{-1} , pupuk TSP 200 kg ha^{-1} , pupuk KCl 300 kg ha^{-1} , dan aplikasi bagas, blotong, dan abu (BBA) segar (5:3:1) 80 t ha^{-1} dengan kandungan C/N ratio bagas sekitar 86.

3.4.2 Analisis Tanah

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

3.5 Pengamatan

Pengamatan respirasi tanah dilakukan pada saat tanaman tebu berumur 7 bulan ratoon kedua dan 1 bulan ratoon ketiga.

3.5.1 *Pengukuran Respirasi Tanah di Lapangan dengan Metode Verstraete (Anas,1986).*

Pengukuran respirasi tanah langsung dilakukan di lapangan, dengan mengambil sampel sebanyak 2 kali. Pengambilan sampel dilakukan pada akhir ratoon kedua berumur 7 bulan dan awal ratoon ketiga berumur 1 bulan . Pengambilan sampel dilakukan pada pagi dan sore hari. Pengambilan sampel respirasi tanah dilakukan diantara baris tanaman tebu dengan jarak sekitar 0,8 cm. 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 CO₂ yang keluar dari tanah. Agar tidak terjadi kebocoran, toples dibenamkan kedalam 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-CO₂ 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 CO₂ yang difiksasi. Pada kontrol juga dilakukan hal yang sama. Jumlah CO₂ dihitung dengan menggunakan formula:

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

dimana: C-CO₂ = mg jam⁻¹ 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)

Reaksi kimia yang terjadi pada saat titrasi hasil pengukuran KOH di lapangan,

1. Reaksi pengikatan CO₂



2. Perubahan warna menjadi tidak berwarna (Fenolftalein)



3. Perubahan warna kuning menjadi merah muda (metil orange)



Atau 0,1 me HCl = 0,1 me CO₂ dari persamaan pada reaksi

1 mL 0,1 N HCl = 4,40 mg CO₂

= 1,20 mg C-CO₂/gram tanah

3.5.2 Variabel Pendukung

Variabel pendukung yang diamati adalah:

1. C-organik (metode Walkley *and* Black) (%)
2. pH tanah (H₂O)
3. Suhu tanah (°C)
4. Kadar air tanah (%)