

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Lapang Terpadu Universitas Lampung pada bulan Juli sampai Oktober 2014 pada 5°22'10" LS dan 105°14'38" BT dengan ketinggian 146 m dpl. Analisis biomassa karbon mikroorganisme tanah (C-mik) dan analisis contoh tanah dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah, Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah benih jagung Bisi 18, *biochar*, pupuk *organonitrofos*, pupuk urea, SP-36, KCl, serta bahan-bahan kimia untuk analisis sampel tanah dan biomassa karbon mikroorganisme tanah.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pirolisator, bor tanah, cangkul, sekop, tabung gas, terpal, karung, tali, ayakan 2 mm, kantong plastik, kulkas, oven, desikator, pH meter, toples plastik ukuran 1 liter, botol film, dan alat laboratorium lainnya untuk analisis tanah.

3.3 Metode Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun secara faktorial dengan dua faktor:

Faktor pertama adalah kombinasi pupuk *organonitrofos* dan pupuk kimia dengan 6 level sebagai berikut :

$P_0 =$ Tanpa Pupuk

$P_1 =$ Pupuk Kimia 100% (600 kg Urea ha^{-1} , 250 kg SP-36 ha^{-1} dan 200 kg KCl ha^{-1}) + Pupuk *Organonitrofos* 0%.

$P_2 =$ Pupuk Kimia 75% dosis + Pupuk *Organonitrofos* 25 % dosis

$P_3 =$ Pupuk Kimia 50% dosis + Pupuk *Organonitrofos* 50% dosis

$P_4 =$ Pupuk Kimia 25% dosis + Pupuk *Organonitrofos* 75% dosis

$P_5 =$ Pupuk Kimia 0% dosis + Pupuk *Organonitrofos* 100% dosis (5.000 kg ha^{-1})

Faktor kedua adalah penambahan *biochar* dengan 2 level sebagai berikut :

$B_0 =$ Tanpa *Biochar*

$B_1 =$ Dengan *Biochar* (5.000 kg ha^{-1})

Dari perlakuan di atas diperoleh 12 kombinasi perlakuan yang diulang sebanyak 3

kali. Homogenitas ragam diuji dengan Uji Bartlett dan aditivitas data diuji dengan

Uji Tukey. Jika asumsi terpenuhi maka data dianalisis dengan sidik ragam.

Perbedaan nilai tengah perlakuan diuji dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada

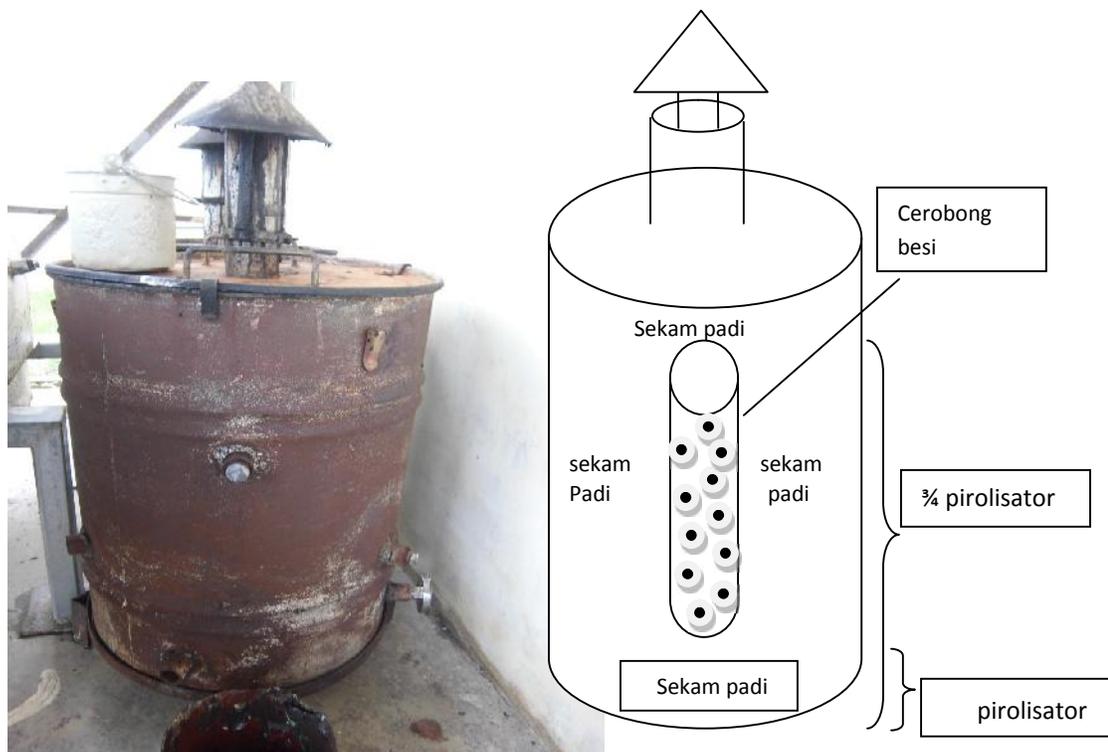
taraf 5 %. Analisis Korelasi dilakukan terhadap C-Mik dengan C-Organik, N-total,

P-tersedia, pH, Suhu, dan Kadar air.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Penyiapan *Biochar*

Biochar yang digunakan berbahan dasar sekam padi yang diperoleh dari Kebun Percobaan Taman Bogo Lampung Timur. Sekam padi tersebut dimasukkan kedalam alat yang bernama *Pirolisator* (Gambar 1).



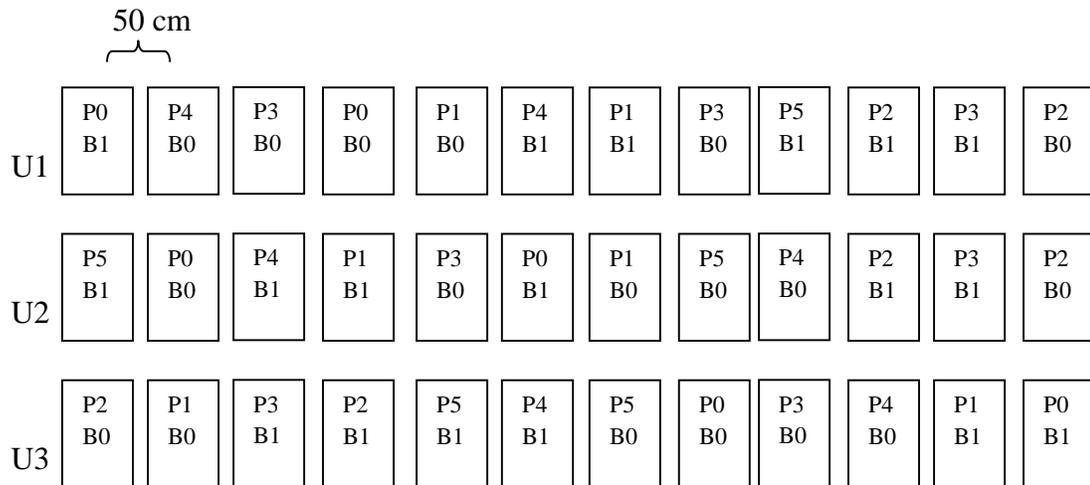
Gambar 1. Pirolisator untuk pembakaran sekam padi.

Sekam padi dimasukkan dalam pirolisator, sampai ketinggian 1/3 bagian, kemudian cerobong besi diletakkan ditengah pirolisator dan sekam padi dimasukkan kembali hingga setinggi 3/4 pirolisator (Gambar 1). Fungsi cerobong besi tersebut adalah

sebagai tempat bahan pemicu timbulnya api. Bahan pemicu dapat berupa kayu kering, batok kelapa kering ataupun bonggol jagung kering. Kemudian bahan pemicu tersebut dibakar dan tunggu sampai asap mulai mengepul serta suhu pada pirolisator menunjukkan angka 150 °C. Setelah itu pirolisator tersebut ditutup. Apabila asap mulai keluar melalui cerobong, berarti pembakaran sudah berjalan dengan baik. Setelah 3,5 jam dan sudah tidak mengeluarkan banyak asap lagi, arang sekam padi tersebut (*biochar*) dikeluarkan dan langsung disiram air agar tidak menjadi abu atau terjadi pembakaran sempurna (Nurida, 2012). Selanjutnya *biochar* dijemur, dihaluskan dan diayak dengan ayakan berdiameter 2 mm.

3.4.2 Pembuatan Petak Percobaan

Percobaan dilakukan di Laboratorium Lapang Terpadu Universitas Lampung. Tanah diolah dengan menggunakan cangkul kemudian digaru untuk menggemburkan struktur tanahnya. Setelah itu dibuat petakan dengan ukuran 1 petak 2 x 3 m dengan jarak antar petak 50 cm (Gambar 2).



Gambar 2. Tata letak percobaan pengaruh pemberian kombinasi pupuk organonitrofos dan kimia dengan penambahan biochar terhadap biomassa karbon mikroorganisme (C-mik) di lapang.

3.4.3 Aplikasi Pupuk *Organonitrofos* dan *Biochar*

Aplikasi pupuk *Organonitrofos* dan *Biochar* dilakukan 1 minggu sebelum tanam, dicampur langsung dengan tanah kemudian diaduk hingga merata. Aplikasi dilakukan sesuai dosis perlakuan masing – masing.

3.4.4 Penanaman Jagung

Tanaman jagung ditanam dengan jarak tanam 70 x 25 cm. Penanaman benih jagung dilakukan dengan memasukkan 2 benih jagung ke dalam setiap lubang tanam.

Penjarangan tanaman dilakukan setelah seminggu setelah tanam, sehingga tersisa satu tanaman yang sehat. Penyulaman dilakukan pada tanaman yang tidak tumbuh.

3.4.5 Aplikasi Pupuk Kimia

Pupuk kimia (KCl dan SP-36) diberikan secara bersamaan 1 minggu setelah benih jagung ditanam, sedangkan untuk pupuk urea dilakukan sebanyak dua kali. Aplikasi urea pertama (setengah dosis) dilakukan saat 1 minggu setelah tanam dan aplikasi urea kedua (sisa setengah dosis) dilakukan pada masa vegetatif akhir.

3.4.6 Pengambilan Contoh Tanah

Sampel tanah diambil dengan menggunakan bor tanah. Contoh tanah diambil sebanyak tiga titik setiap ulangan, sampai kedalaman 20 cm. Kemudian contoh tanah yang diambil pada setiap titik dikompositkan. Pengambilan sampel awal dilakukan sebelum aplikasi perlakuan, pengambilan sampel tanah berikutnya yaitu pada 15, 30, 60 (vegetatif akhir) dan 104 hari setelah tanam (HST) (saat panen).

3.4.7 Analisis Tanah

Analisis C-Organik, N-total, P-tersedia, pH tanah, suhu dan kadar air tanah dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada saat pengambilan sampel tanah saat panen, sedangkan suhu tanah dilakukan di lokasi percobaan dengan menggunakan alat *soil temperature tester*.

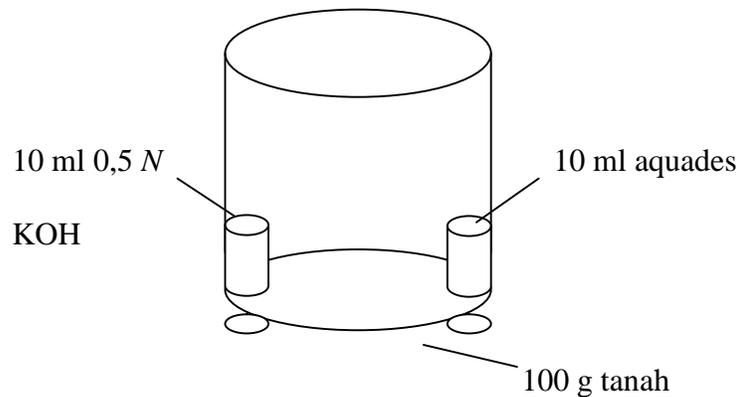
3.5 Variabel Pengamatan

3.5.1 Variabel Utama

Variabel utama pada penelitian adalah pengukuran Biomassa karbon mikroorganisme tanah (C-mik) tanah yang dilakukan pada sebelum aplikasi perlakuan, dan 15, 30, 60 dan 104 hari setelah tanam (HST). Penetapan C-mik dilakukan dengan menggunakan metode fumigasi-inkubasi (Jenkinson dan Powlson, 1976) yang telah disempurnakan oleh Franzluebbers dkk., 1995). Proses pelaksanaan analisis yaitu 100 g tanah lembab ditempatkan dalam gelas beaker 50 ml. Tanah tersebut kemudian difumigasi menggunakan kloroform (CHCl_3) sebanyak 30 ml dalam desikator yang telah diberi tekanan 50 cm Hg selama 60 menit kemudian diamkan selama 48 jam. Sebanyak 10 gram tanah inokulan diikat rapat dalam plastik kemudian dimasukkan ke dalam lemari pendingin.

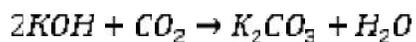
Setelah tanah difumigasi selama 48 jam, tanah dibebaskan dari CHCl_3 dibawah tekanan 30 cm Hg. Setelah itu setiap contoh tanah dimasukkan ke dalam toples berukuran 1 liter bersama dua botol film, satu botol berisi 10 ml KOH 0,5 N dan satu botol selanjutnya berisi 10 ml aquades (Gambar 3). Kemudian ditambahkan 10 g tanah inokulan (tanah segar) yang telah dikeluarkan dari lemari pendingin pada saat pertama fumigasi. Setelah dikeluarkan dari lemari pendingin, tanah tersebut didiamkan selama kurang lebih 30 menit (proses aklimatisasi). Toples tersebut kemudian ditutup sampai kedap udara dengan menggunakan lakban dan diinkubasi pada suhu 25°C ditempat gelap selama 10 hari. Kuantitas $\text{C} - \text{CO}_2$ yang diserap

dalam alkali ditentukan dengan titrasi (Anderson, 1982 dalam Franzluebbbers, 1995). Pada akhir inkubasi, ditambahkan indikator *phenophtalein* sebanyak 2 tetes pada beaker berisi KOH dan dititrasi dengan HCl 0,1 N hingga warna merah hilang. Jumlah HCl yang ditambahkan dicatat, selanjutnya ditambahkan 2 tetes *metil orange* dan dititrasi dengan HCl hingga warna kuning berubah menjadi merah muda. Sedangkan untuk tanah non-fumigasi menggunakan 100 g tanah berat kering oven. Tanah tersebut dimasukkan ke dalam toples berukuran 1 liter beserta 10 ml 0,5 N KOH dan satu botol film berisi 10 ml aquades tanpa penambahan tanah inokulan. Kemudian toples tersebut ditutup dengan menggunakan lakban dan diinkubasi pada suhu 25 °C selama 10 hari. Pada akhir masa inkubasi kuantitas $C - CO_2$ yang diserap dalam KOH ditentukan dengan cara titrasi (sama dengan contoh tanah fumigasi).



Gambar 3. Skema pelaksanaan inkubasi tanah penentuan kadar KOH yang ada dalam toples yang nantinya untuk keperluan titrasi

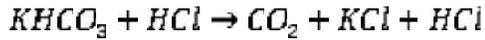
Reaksi pada saat di dalam toples (inkubasi selama 10 hari):



Reaksi pada saat dititrasi oleh HCl dengan indikator *Phenolphthalein*:



Reaksi pada saat dititrasi oleh HCl dengan indikator *Metil Orange*:



Biomassa mikroorganisme tanah dihitung dengan persamaan akhir:

$$C - mik = \frac{(mg\ CO_2 - C\ 100g^{-1}\ 10\ hari)_{fumigasi} - (mg\ CO_2 - C\ 100g^{-1}\ 10\ hari)_{non-fumigasi}}{Ke}$$

$$mg\ CO_2 - C\ kg^{-1}\ 10\ hari = \frac{(a - b) \times t \times 120}{n}$$

Keterangan :

a = ml HCl untuk contoh tanah

b = ml HCl untuk blanko

n = waktu inkubasi (hari)

t = normalitas HCl (0,1)

Ke = 0,41 (Veroney dan Paul, 1984 dalam Wibowo 2013)

Sedangkan variable pendukung yang diamati yaitu :

- a. Kadar C-organik (metode Walkley & Black)
- b. N-total (metode Kjeldahl)
- c. pH tanah (metode elektrometrik)
- d. P-tersedia (metode Bray 1)
- e. Suhu tanah
- f. Kadar Air tanah