

### III. TATA CARA PENELITIAN

#### A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April sampai Agustus 2019 yang bertempat di Laboratorium Penelitian dan Lahan Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

#### B. Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan adalah limbah tandan kosong kelapa sawit, tulang sapi dan benih padi gogo varietas mandel, pupuk Urea, SP-36, KCl, air.

Alat yang digunakan yaitu cangkul, garu, jaring, timbangan, tangki semprot otomatis, karung, oven, marvel, *ball milling*, saringan, loyang, pisau, sabit, treser, plastik, botol, ember, bambu, rafia, gunting, gelas ukur, beker glass, counter, *moisture meter*, spidol, buku, bolpoin, dan mistar.

#### C. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode percobaan, dengan rancangan perlakuan faktor tunggal, yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL). Semua perlakuan diberikan pupuk urea yang sama dengan dosis 250 kg/hektar, sedangkan dosis pupuk SP-36 dan KCl sesuai dengan perlakuan. Perlakuan yang diujikan yaitu imbalan antara dosis pupuk SP-36 dan KCl dengan penyemprotan nano abu tulang sapi dan abu tandan kosong kelapa sawit, rincian perlakuannya sebagai berikut :

P = SP-36 100 kg/hektar + KCl 100 kg/hektar

Q = SP-36 50 kg/hektar + KCl 100 kg/hektar + TLS 0,2%

R = SP-36 100 kg/hektar + KCl 50 kg/hektar + TKKS 0,2%

S = SP-36 50 kg/hektar + KCl 50 kg/hektar + TLS dan TKKS 0,2%

Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat 12 petak percobaan. Setiap petak percobaan terdiri dari 100 lubang tanam (lampiran 1)

## **D. Tata Cara Penelitian**

### **1. Tahap Pertama : Persiapan Alat dan Bahan**

Persiapan alat dan bahan dilakukan selama 2 minggu. Alat-alat yang digunakan yaitu *ball milling*, SEM, oven, spektrofometer, dan lain-lain. Bahan yang digunakan adalah limbah tandan kosong kelapa sawit yang berasal dari rumah makan sekitar UMY. Namun, bila jumlah tidak mencukupi dilakukan pembelian tulang sapi di pasar.

### **2. Tahap Kedua : Proses Nanofikasi Tulang Sapi**

Proses pembuatan pupuk nano fosfat berbahan dasar limbah tulang sapi meliputi pengabuan dan *milling*. Pengabuan dilakukan di Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian UMY dengan cara dipanaskan menggunakan alat *muffle furnace* dengan suhu 800°C selama 2 jam. Setelah itu dilakukan proses *milling* dengan ballmill. Kemudian dimasukkan ke dalam botol yang diisi bola baja dengan perbandingan 100 gram tulang sapi, 500 gram bola baja, dan 60 ml air. Proses *milling* ini dilakukan selama 6 jam. Hasil dari proses *milling* dipisahkan antara bola baja dan suspensi hasil *milling* dengan cara disaring agar keduanya terpisah. Suspensi diendapkan selama 1 minggu, kemudian hasil dari endapan dipisahkan dengan airnya. Setelah terpisah endapan dikeringkan dengan di oven atau dijemur di bawah sinar matahari selama 3-7 hari. Jika sudah kering maka didapatkan serbuk abu tulang sapi berukuran nano.

### **3. Tahap Ketiga : Proses Nanofikasi Tandan Kosong Kelapa Sawit**

Proses pembuatan pupuk nano kalium berbahan dasar limbah tandan kosong kelapa sawit meliputi pengabuan, dan *milling*. *Milling* limbah tandan kosong kelapa sawit diambil dari perusahaan industri kelapa sawit PT. Payapinang Group. Tandan kosong kelapa sawit yang telah terkumpul dijemur selama 1 minggu untuk mengurangi kandungan air yang ada di dalamnya. Pengabuan dilakukan di Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian UMY dengan cara dipanaskan menggunakan alat *muffle furnace* dengan suhu 800°C selama 2 jam. Setelah itu dilakukan proses *milling* dengan ballmill. Kemudian dimasukkan ke dalam botol yang diisi bola baja dengan perbandingan 100 gram tandan kosong kelapa sawit, 500 gram bola baja, dan 60 ml air. Proses *milling* ini dilakukan selama 6 jam. Hasil dari proses *milling* dipisahkan antara bola baja dan suspensi hasil *milling*

dengan cara disaring agar keduanya terpisah. Suspense diendapkan selama 1 minggu, kemudian hasil dari endapan dipisahkan dengan airnya. Setelah terpisah endapan dikeringkan dengan di oven atau dijemur di bawah sinar matahari selama 3-7 hari. Jika sudah kering maka didapatkan serbuk abu tandan kosong kelapa sawit berukuran nano.

#### **4. Analisis**

Analisis yang dilakukan meliputi analisis ukuran partikel dan kadar kalium (K) dan phospat (P) pada pupuk nano. Sampel hasil *milling* diujikan di Laboratorium Balai Penelitian Teknologi Bahan Alam Lembaga Ilmu Pengetahuan ukuran partikel dilakukan menggunakan *Scanning Electron Miroscopy* (SEM) dan *Energy Dispersive X-ray Spectroscopy* (EDX).

#### **5. Teknik Budidaya**

##### **1. Tahap Persiapan**

###### **a. Persiapan Benih**

Benih padi yang dipilih adalah padi gogo lokal Gunungkidul varietas Mandel. Sebelum ditanam benih direndam dengan larutan air garam. Kemudian benih yang digunakan adalah benih yang tenggelam. Benih yang tenggelam kemudian di cuci dan direndam air selama 12 jam. Setelah itu benih diperam dalam kain selama 24 jam. Jika sudah diperam benih siap ditanam.

###### **b. Pengolahan Tanah**

Pengolahan tanah dilakukan sesuai kondisi lahan. Pengolahan tanah dilakukan untuk untuk menciptakan keseimbangan antara padatan, aerasi, dan kelembaban tanah. Pengolahan tanah pada penanaman padi gogo varietas Mandel ini dilakukan dengan cara dibajak dengan kedalaman 25-30 cm dan dilakukan pembersihan lahan dari tanaman pengganggu dan rumput. Pengolahan tanah dilanjutkan dengan menggunakan cangkul untuk menghaluskan bongkahan tanah. Padi gogo ini di tanam di lahan terbuka dan relatif datar sehingga perlu dibuat bedengan memanjang dengan lebar  $5 \text{ m} \times 1,25 \text{ m}$  tiap bedeng. Antara bedengan di buat saluran sedalam 25 cm sebagai saluran drainase.

###### **c. Penanaman**

Padi gogo ditanam pada saat musim kemarau. Penanaman padi gogo dilakukan dengan cara tanam tugal. Lahan dibuat lubang tanam menggunakan

tugal dengan kedalaman 3 cm. Jarak tanam pertanaman padi gogo ini 25 cm × 25 cm. Setelah lubang terbentuk, masukkan benih ke dalam lubang-lubang bekas tugal sebanyak 4 benih setiap lubang dan tutup kembali lubang dengan tanah agar benih terbenam.

## 2. Pemeliharaan

### a. Pengairan

Pengairan dilakukan setiap 1 minggu sekali dengan cara membuka saluran irigasi. Lahan diairi sampai tanah terlihat basah, akan tetapi tidak sampai macak-macak pada bedengan, setelah itu saluran irigasi ditutup.

### b. Penyulaman

Penyulaman dilakukan pada umur 1-3 minggu setelah tanam. Dalam satu lubang tanam ditanami 4 benih. Apabila dalam satu lubang tanam ada benih yang tidak tumbuh maka harus ditanami lagi disesuaikan dengan jumlah awal. Dan apabila dalam satu lubang tanam ada benih yang tumbuh lebih dari 4 maka harus dicabut agar sesuai dengan jumlah awal penanaman.

### c. Pemupukan

#### 1) Pupuk Anjuran

Pupuk anjuran yang diberikan pada penanaman padi gogo merupakan pupuk organik. Pupuk anorganik yang diberikan ada 3, yaitu pupuk urea, SP-36, dan KCl. Pemberian pupuk urea dilakukan sebanyak 3 kali, yaitu pada 14 HST, 42 HST, dan 55 HST dengan dosis 250 kg/hektar dengan proporsi masing-masing 17%, 50%, dan 33%. Pupuk SP-36 hanya diberikan satu kali yaitu pada saat awal tanam. Pupuk SP-36 yang diberikan yaitu 100 kg/hektar. Pupuk KCl ini juga hanya diberikan satu kali pada saat awal tanam dengan dosis 100 kg/hektar (lampiran 3). Pupuk urea, SP-36, dan KCl diberikan dengan membuat alur atau tugal kemudian ditutup kembali dengan tanah untuk mencegah kehilangan unsurnya. Ketiga pupuk yang akan diaplikasikan ke tanah sebelumnya di campur terlebih dahulu dengan pasir agar semua alur mendapatkan pupuk sama rata karena pupuk yang diberikan per petak sangat sedikit.

#### 2) Pupuk Nano

Pupuk nano yang digunakan yaitu nano abu tulang sapi dan tandan kosong kelapa sawit. Penyemprotan nano dilakukan sebanyak 5 kali, yaitu pada minggu

ke-4, ke-6, ke-10, awal padi gogo berbunga (11 MST), dan awal pengisian biji (14 MST) dengan masing-masing volume semprot 1L, 1L, 2L, 4L, dan 4L (lampiran 3). Penyemprotan nano ini dilakukan sesuai perlakuan masing-masing. Penyemprotan nano ini dilakukan dengan menggunakan tangki semprot otomatis (*knapsack sprayer*) dengan dosis 2 gram/liter.

### 3. Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman

#### a. Pengendalian Gulma

Pengendalian gulma dilakukan sebelum penanaman dan setelah penanaman. Sebelum penanaman pengendalian gulma dilakukan untuk mengurangi jumlah gulma pada bedengan agar pada saat penanaman tidak mengganggu. Setelah penanaman dilakukan pengendalian gulma kembali agar gulma tidak mengganggu tanaman padi. Pengendalian gulma dilakukan secara mekanis menggunakan bambu yang ujungnya runcing atau manual menggunakan tangan.

#### b. Pengendalian Hama

Hama yang terdapat pada pertanaman padi gogo berupabelalang, burung, dan tikus. Pengendalian hama dilakukakn secara kultur teknis dan kimiawi. Pengendalian secara kultur teknis untuk mengendalikan burung dan tikus dapat dilakukan dengan memasang jaring. Sedangkan pengendalian hama secara kimiawi untuk mengendalikan belalang dilakukan menggunakan pestisida bermerek Regent 50 SC dengan dosis 0,5 L/hektar.

#### c. Pengendalian Penyakit

Dalam penanaman padi gogo ini tidak ada penyakit yang menyerang.

### 4. Panen

Padi gogo dapat dipanen pada saat sudah siap panen, yaitu setelah tanaman berumur 112 hari. Kriteria padi gogo sudah siap panen dicirikan dengan kenampakan >90% gabah sudah menguning kecoklatan dan sudah kering, namun belum banyak juga gabah yang rontok.

## **E. Parameter Yang Diamati**

### 1. Tinggi Tanaman (cm)

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dari permukaan tanah hingga ujung daun tertinggi yang dilakukan 1 minggu sekali sampai tanaman berbunga atau

masa vegetatif. Pengukuran dilakukan untuk mengetahui bertambahnya ukuran tanaman.

## 2. Jumlah Anakan

Pengamatan jumlah anakan dilakukan dengan menghitung jumlah anakan yang muncul disetiap tanaman dan dinyatakan dalam satuan. Jumlah anakan yang diamati setiap satu minggu sekali sampai tanaman berbunga atau masa vegetatif.

## 3. Jumlah Anakan Produktif

Jumlah anakan yang produktif ini dihitung dari tanaman padi yang mengeluarkan malai per rumpun atau pada masa generatif.

## 4. Luas Daun (cm<sup>2</sup>)

Luas daun diamati setelah padi gogo berumur 8 minggu atau sebelum berakhir masa vegetatif dan setelah panen. Pengamatan luas daun dilakukan dengan alat *Leaf Area Meter* (LAM) yang dinyatakan dalam satuan cm<sup>2</sup>.

## 5. Volume Akar (ml)

Pengamatan volume akar dilakukan dengan memasukkan akar padi gogo ke dalam gelas ukur yang telah di isi dengan air. Volume akar dapat dilihat dari selisih volume air setelah akar dimasukkan ke dalam gelas ukur yang dinyatakan dalam satuan ml.

## 6. Bobot Segar Tajuk (gram)

Bobot segar tajuk ialah total berat batang dan daun setelah dipanen sebelum tanaman layu dan kehilangan air. Daun dan batang yang masih segar ditimbang dengan timbangan analitik dan dinyatakan dalam satuan gram.

## 7. Bobot Kering Tajuk (gram)

Bobot kering tajuk merupakan total berat batang dan daun setelah dikeringkan hingga tanaman tersebut layu dan kehilangan air. Batang dan daun dikeringkan terlebih dahulu menggunakan oven dengan suhu tertentu untuk menghilangkan kadar air dalam tanaman. Bagian tanaman yang sudah kehilangan kadar airnya kemudian ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik hingga bobot tanaman konstan yang dinyatakan dalam satuan gram.

## 8. Bobot Segar Akar

Bobot segar akar merupakan berat basah pada akar setelah proses pemanenan tanpa ada proses penjemuran ataupun pengeringan dulu. Proses

penimbangan dilakukan dengan menggunakan timbangan analitik dengan satuan gram.

#### 9. Bobot Kering Akar (gram)

Bobot kering akar merupakan berat kering akar setelah dikeringkan hingga akar tersebut layu dan kehilangan air. Akar terlebih dahulu dikeringkan menggunakan oven dengan suhu tertentu untuk menghilangkan kadar air. Kemudian ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik hingga bobot akar konstan yang dinyatakan dalam satuan gram.

#### 10. Jumlah Gabah per Malai

Perhitungan jumlah gabah per malai dilakukan dengan mengambil 3 sampel malai terbaik dari tanaman lalu dihitung gabah isi dan gabah hampa per malai kemudian dijumlah dan dirata-rata, pengamatan dilakukan setelah panen.

#### 11. Persentase Gabah Isi per Malai (%)

Dihitung jumlah gabah isi per malai dengan rumus :

$$\% \text{ gabah isi per malai} = \frac{\text{Jumlah gabah isi per malai}}{\text{Jumlah gabah total per malai}} \times 100\%$$

#### 12. Persentase Gabah Hampa per Malai (%)

Dihitung jumlah gabah hampa per malai dengan rumus :

$$\% \text{ gabah hampa per malai} = \frac{\text{Jumlah gabah hampa per malai}}{\text{Jumlah gabah total per malai}} \times 100\%$$

#### 13. Bobot 1000 Gabah (gram)

Perhitungan bobot 1000 butir gabah kering giling (GKG) dengan cara mengambil gabah sebanyak 1000 gabah lalu ditimbang menggunakan timbangan analitik dengan satuan gram. Pengamatan ini dilakukan setelah gabah dikeringkan dengan cahaya matahari selama  $\pm 3$  hari sampai kadar air 14%.

$$x = y \times \frac{100 - ka}{100 - 14}$$

Ket :  
 x = bobot 1000 pada kadar air 14%  
 y = bobot 1000 pada kadar air terukur  
 Ka = Kadar air gabah

#### 14. Bobot Gabah per Rumpun (gram)

Bobot gabah per rumpun dihitung dengan cara menimbang hasil gabah pada satu rumpun tanaman dengan timbangan analitik pada satuan gram. Pengamatan bobot gabah per rumpun dilakukan 2 kali, yaitu pada saat panen gabah masih basah dan setelah gabah dikeringkan sampai kadar air 14%. Perhitungan hasil gabah satu rumpun :

$$A = B \times \frac{100 - ka}{100 - 14}$$

Ket :  
 A = bobot gabah kering pada kadar air 14%  
 B = bobot gabah kering pada kadar air terukur  
 Ka = kadar air gabah

#### 15. Hasil per Hektar (ton/h)

Perhitungan hasil per hektar dilakukan dengan menimbang semua hasil gabah per luas tanam. Penimbangan menggunakan timbangan analitik dengan satuan gram lalu dikonversikan ke ton/hektar. Pengamatan ini dilakukan 2 kali yaitu, pada saat setelah panen dan setelah gabah dikeringkan hingga kadar air 14%. Perhitungan konversi hasil gabah ke ton/hektar :

$$\text{Hasil} \left( \frac{\text{ton}}{\text{hektar}} \right) = \frac{\text{luas 1 ha}}{\text{luas petak hasil}} \times \text{hasil} \frac{\text{gabah}}{\text{petak hasil}}$$

$$A = B \times \frac{100 - ka}{100 - 14}$$

Ket :  
 A = bobot gabah kering pada kadar air 14%  
 B = bobot gabah kering pada kadar air terukur  
 Ka = kadar air gabah

### F. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam (uji F). Jika ada beda nyata antar uji perlakuan maka dilakukan uji lanjut dengan uji jarak Berganda Duncan (*Duncan Multiple Range Test = DMRT*), dengan alpha 5%. Apabila tidak berbeda nyata dilakukan analisis berdasarkan nilai standar deviasi.