

## **I. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang dan Masalah**

Ubikayu merupakan salah satu tanaman penting di Indonesia. Ubikayu merupakan bahan pangan pokok ketiga setelah beras dan jagung. Daunnya dapat digunakan sebagai sayur maupun pakan ternak. Selain itu, seiring dengan bertambahnya kebutuhan energi dunia, ubikayu juga menjadi salah satu sumber energi alternatif dalam bentuk bioetanol.

Pada tahun 2011, total produksi ubikayu di Indonesia mencapai 24.044.025 ton dengan luas lahan 1.184.696 ha. Sedangkan total produksi ubikayu Provinsi Lampung pada tahun 2011 mencapai 9.193.676 ton dengan luas panen sebesar 368.096 ha (BPS, 2012). Berdasarkan total produksi tersebut, Provinsi Lampung merupakan salah satu daerah penghasil ubikayu tertinggi di Indonesia.

Adapun konsumsi penduduk dunia, khususnya penduduk negara-negara tropis diprediksi sekitar 300 juta ton ubikayu tiap tahun (Rukmana, 1997). Sedangkan Indonesia diperkirakan kekurangan 5,3 juta ton ubikayu tiap tahun (Suyamto dan Wargiono, 2006 dalam Subandi, 2011). Permintaan ubikayu tersebut juga akan terus meningkat seiring dengan pengembangan energi alternatif bioetanol pengganti minyak bumi yang semakin habis. Sehingga dibutuhkan peningkatan berbagai teknologi budidaya untuk meningkatkan produktivitas ubikayu nasional,

seperti penyediaan klon-klon unggul, pengendalian hama dan penyakit, serta pemupukan.

Salah satu permasalahan dalam peningkatan produksi ubikayu di Indonesia adalah rendahnya tingkat kesuburan tanah. Ultisol merupakan salah satu jenis tanah di Indonesia yang mempunyai sebaran luas, mencapai 45.794.000 ha atau sekitar 25% dari total luas daratan di Indonesia (Subagyo dkk., 2004 dalam Prasetyo dan Suriadikarta, 2006).

Secara fisik menurut Prasetyo dan Suriadikarta (2006), Tanah Ultisol dicirikan oleh adanya akumulasi liat pada horizon bawah permukaan sehingga mengurangi daya resap air dan meningkatkan aliran permukaan dan erosi tanah. Selain itu Tanah Ultisol cenderung mempunyai tekstur yang kasar. Reaksi Tanah Ultisol umumnya masam hingga sangat masam (pH 3,10-5). Lebih lanjut menurut Purwani dkk., (2008), Tanah Ultisol Lampung memiliki pH 4,5; C-organik 1,12%;  $P_2O_5$  3,8 ppm; N-total 0,15%; K-dd 0,27 me  $100\text{ g}^{-1}$ , dan KTK 4,03 me  $100\text{ g}^{-1}$ .

Berdasarkan karakteristik tersebut apabila dibandingkan dengan nilai baku sifat kimia tanah maka kadar unsur hara dan KTK Tanah Ultisol tergolong rendah. Sehingga untuk meningkatkan produksi tanaman ubikayu dibutuhkan penambahan unsur hara melalui kegiatan pemupukan.

Pupuk digunakan dalam sistem budidaya untuk menambahkan kandungan unsur hara dalam rangka memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman. Menurut Howeler (1981 dalam Ispandi, 2003), bagi tanaman ubikayu hara N sangat diperlukan

untuk pertumbuhan tanaman, sedang hara P dan K sangat diperlukan dalam pembentukan, pembesaran dan pemanjangan umbi.

Untuk memenuhi kebutuhan hara bagi tanaman tersebut, pupuk yang diberikan dapat berupa organik maupun anorganik. Menurut Purwani dkk., (2008) pemberian pupuk organik merupakan salah satu kunci keberhasilan dalam pengelolaan lahan kering masam dan meningkatkan kadar bahan organik tanah. Bahan organik tanah tersebut memiliki fungsi ganda yaitu sebagai amelioran, sumber hara, perbaikan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah.

Namun petani sekarang lebih banyak tergantung kepada pupuk anorganik yang memiliki harga yang tinggi. Di samping itu, menurut Juarsah (1999), petani mulai banyak meninggalkan penggunaan pupuk organik karena kurang efektif dan efisien, akibat kandungan unsur hara dalam bahan organik yang relatif kecil dan lambat tersedia.

Akibat penanaman terus menerus tanpa penggunaan bahan organik maka akan berdampak pada penurunan kandungan bahan organik tanah, bahkan banyak tempat-tempat yang kandungan bahan organiknya sudah pada tingkat rawan atau hampir habis. Padahal bahan organik penting dalam menunjang produksi tanaman dan sekaligus mempertahankan kondisi lahan yang produktif dan berkelanjutan.

Menyadari dampak negatif pada tanah dari ketergantungan pada pupuk anorganik maka kembali muncul pada akhir-akhir ini konsep pertanian organik. Salah satu langkah untuk pemeliharaan kesuburan tanahnya adalah dengan penggunaan

kembali bahan organik (Atmojo, 2003). Namun apabila petani hanya bergantung pada pupuk organik diperlukan pupuk organik dalam jumlah yang besar untuk memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman. Sehingga ketersediaannya yang terbatas dan proses transportasi pupuk organik tersebut menyulitkan petani.

Untuk itu dicari golongan pupuk yang mampu menyediakan unsur hara memadai yang bersumber dari sumber daya lokal yang melimpah di Provinsi Lampung.

Nugroho dkk., (2013) telah mengembangkan pupuk organomineral NP (Organonitrofos). Pupuk Organonitrofos merupakan salah satu bentuk pupuk organik. Pupuk Organonitrofos terbentuk dari proses pengomposan kotoran sapi segar (FM) dan batuan fosfat (BF) yang ditambahkan mikroba penambat N dan pelarut P. Dengan demikian pemberian pupuk Organonitrofos ini diharapkan mampu meningkatkan produksi ubikayu dan mengurangi penggunaan pupuk anorganik. Kedua bahan baku (FM dan BF) bersumber dari sumberdaya lokal yang cukup melimpah di Provinsi Lampung, sehingga harga pupuk alternatif ini akan lebih murah bagi petani.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh pemberian pupuk Organonitrofos dan kombinasinya dengan pupuk anorganik terhadap pertumbuhan, produksi, dan serapan hara tanaman ubikayu.
2. Menetapkan dosis kombinasi pupuk Organonitrofos dan pupuk anorganik yang paling efektif terhadap pertumbuhan, produksi, dan serapan hara tanaman ubikayu.

3. Menguji efektivitas pupuk Organonitrofos terhadap pertumbuhan, produksi, dan serapan hara tanaman ubikayu.

### 1.3 Kerangka Pemikiran

Pemupukan ialah pemberian bahan yang dimaksudkan untuk menambah hara tanaman pada tanah (Notohadiprawiro dkk., 2006). Kegiatan pemupukan ini bertujuan untuk menambahkan kandungan hara di dalam tanah. Dengan demikian terjadi peningkatan ketersediaan hara sehingga mampu meningkatkan serapan yang berdampak pada produksi tanaman.

Di Indonesia, sejak tahun 1968 terjadi peningkatan kebutuhan pupuk anorganik secara tajam. Penggunaan pupuk anorganik yang berkonsentrasi tinggi yang tidak proporsional berdampak pada tidak stabilnya status hara dalam tanah (Notohadiprawiro, 1972). Selain itu, penggunaan pupuk anorganik juga meningkatkan penggunaan energi dan harganya relatif mahal bagi petani.

Ubikayu mengangkut hara yang tinggi dari dalam tanah. Menurut Roy dkk., (2006), apabila ubikayu menghasilkan 37 ton ha<sup>-1</sup> umbi basah, maka akan mengangkut unsur hara sebanyak 198 kg N, 70 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 220 kg K<sub>2</sub>O, 47 kg MgO, 143 kg CaO, dan 19 kg S ha<sup>-1</sup>. Oleh karena itu menurut Wargiono dan Tuherkih (1988) pemupukan terhadap ubikayu perlu dilakukan setiap musim tanam dengan takaran minimal sama dengan hara yang hilang terangkut oleh panen.

Nitrogen (N) merupakan salah satu unsur hara esensial yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang besar. Akan tetapi ketersediaan nitrogen menjadi masalah, apabila nitrogen diberikan dengan takaran terlalu tinggi menyebabkan tingkat

efisiensi pemupukan semakin rendah (Sismiyati dan Partohardjono, 1994). Hal ini disebabkan unsur N mudah tercuci bersama air, sehingga kurang tersedia bagi tanaman. Begitu juga dengan unsur hara fosfor (P). Menurut Novizan (2002), ketersediaan fosfor di dalam tanah ditentukan oleh banyak faktor, tetapi yang paling penting adalah pH tanah. Pada tanah ber-pH rendah (masam), fosfor akan bereaksi dengan ion besi (Fe) dan aluminium (Al) yang sukar larut di dalam air sehingga tidak dapat digunakan oleh tanaman.

Salah satu cara untuk mengatasi permasalahan efektivitas pemupukan terhadap pertumbuhan dan produksi ubikayu ialah penggunaan pupuk organik yang dikombinasikan dengan pupuk anorganik. Menurut Musnamar (2007), penggunaan pupuk organik yang dipadukan dengan penggunaan pupuk anorganik dapat meningkatkan produktivitas tanaman dan pengurangan penggunaan pupuk anorganik, baik pada lahan sawah maupun lahan kering. Telah banyak dilaporkan bahwa terdapat interaksi positif pada penggunaan pupuk organik dan pupuk anorganik secara terpadu.

Pemberian pupuk organik ke dalam tanah akan membantu memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Menurut Atmojo (2003), peran bahan organik yang paling besar terhadap sifat fisik tanah ialah antara lain perbaikan struktur, konsistensi, porositas, daya mengikat air, dan ketahanan terhadap erosi.

Kemudian peran bahan organik terhadap sifat kimia tanah antara lain peningkatan kapasitas pertukaran kation, kapasitas pertukaran anion, pH tanah, daya sangga tanah dan keharaan tanah. Sedangkan peranan bahan organik terhadap sifat biologi tanah ialah meningkatkan populasi dan aktivitas mikroorganisme tanah.

Kombinasi antara perbaikan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah akan membantu meningkatkan ketersediaan hara dalam tanah bagi tanaman.

Hasil pengamatan terhadap penerapan paket teknologi budidaya ubikayu di Lampung Utara menunjukkan bahwa pemberian pupuk anorganik dengan dosis  $200 \text{ kg urea ha}^{-1} + 150 \text{ kg SP36 ha}^{-1} + 100 \text{ kg KCl ha}^{-1}$  dan  $5.000 \text{ kg pupuk kandang ha}^{-1}$  menghasilkan pertumbuhan (tinggi tanaman dan diameter batang) yang lebih baik dibandingkan dengan petani non kooperator yang tidak menerapkan teknologi pemupukan (tanpa pupuk organik, pupuk anorganik minimum) (BPTP Lampung, 2004). Adapun menurut Departemen Pertanian (2006), dosis pupuk yang berimbang untuk budidaya ubikayu adalah  $5\text{-}10 \text{ ton ha}^{-1}$  pupuk organik,  $150\text{-}200 \text{ kg urea ha}^{-1}$ ,  $100 \text{ kg SP36 ha}^{-1}$ , dan  $100\text{-}150 \text{ kg KCl ha}^{-1}$ .

Pupuk N paling diperlukan untuk mendapatkan hasil umbi yang optimal. Hasil penelitian musim tanam 1998/1999 menunjukkan bahwa pemupukan  $200 \text{ kg urea ha}^{-1}$  mampu meningkatkan hasil umbi 2-3 kali lipat dari yang tidak dipupuk. Di samping pupuk N, pupuk P dan K juga sangat diperlukan untuk mendapatkan hasil umbi yang optimal pada tanah yang sangat miskin hara P dan K (Ispandi, 2002).

Pemupukan dengan berbagai dosis kombinasi NPK dan pupuk organik berpengaruh nyata terhadap jumlah umbi besar/tanaman, bobot umbi/tanaman, dan hasil umbi. Pemupukan dengan  $100 \text{ kg urea ha}^{-1}$  memberikan jumlah umbi terendah. Bobot umbi tertinggi pertanaman diperoleh dengan pemupukan  $400 \text{ kg urea ha}^{-1} + 150 \text{ kg SP36 ha}^{-1} + 150 \text{ kg KCl ha}^{-1} + 5 \text{ ton pupuk kandang ha}^{-1}$ . Rata-rata hasil umbi tertinggi, yaitu  $55,76 \text{ ton ha}^{-1}$  pada dosis pupuk tersebut. Hal ini

mengisyaratkan bahwa pemberian pupuk kandang sangat diperlukan untuk memperoleh hasil yang tinggi (Prasetiaswati dkk., 2011).

Manfaat pupuk kandang (bahan organik) tersebut sejalan dengan hasil penelitian Suyanto (1998 dalam Subandi 2011) bahwa penambahan takaran pupuk K pada tanah dengan ketersediaan K yang sangat rendah tidak meningkatkan hasil.

Peningkatan takaran K menjadi  $120 \text{ kg K}_2\text{O ha}^{-1}$  tidak meningkatkan hasil secara signifikan apabila tidak ada tambahan pupuk organik, yaitu hanya menghasilkan umbi segar  $23,46 \text{ ton ha}^{-1}$ . Dengan pemberian  $10 \text{ ton ha}^{-1}$  pupuk kandang, pemupukan  $120 \text{ kg K}_2\text{O ha}^{-1}$  meningkatkan hasil menjadi  $29,84 \text{ ton ha}^{-1}$ .

Hasil penelitian-penelitian tersebut menjelaskan adanya faktor pembatas dalam pertumbuhan tanaman. Adanya faktor pembatas menjadi penentu dalam pertumbuhan suatu tanaman. Hal tersebut sesuai dengan hukum minimum dari Justus von Leibig bahwa apabila salah satu faktor terdapat dalam keadaan yang paling kritis (paling jelek) bagi pertumbuhan tanaman, sedangkan faktor lain berada dalam keadaan cukup, maka pertumbuhan tanaman ditentukan oleh faktor yang paling kritis tersebut. Dengan kombinasi antara pupuk organik dan pupuk anorganik maka diharapkan dapat memperbaiki faktor pembatas pertumbuhan dari tanaman ubikayu.

Pupuk Organonitrofos merupakan pupuk organik yang baru dikembangkan dengan bahan baku kotoran sapi dan batuan fosfat. Menurut Triolanda (2011), dalam pupuk Organonitrofos (organomineral NP) selama proses dekomposisi kotoran sapi segar menghasilkan asam-asam organik yang akan menyumbangkan  $\text{H}^+$  ke dalam proses asidulasi. Adanya mikroba pelarut fosfat akan membantu



dalam proses pelarutan fosfat dari batuan fosfat, dan mikroba amonifikasi berperan dalam proses mineralisasi N yang mengubah N organik menjadi  $\text{NH}_4\text{-N}$ . Dari pelarutan batuan fosfat akan menghasilkan  $\text{Ca}^{2+}$  yang mampu merangsang aktivitas mikroba perombak bahan organik. Dari reaksi sinergis ini batuan fosfat kemudian dapat melarutkan P dalam ion-ion fosfat yang tersedia bagi tanaman. Di samping itu kotoran sapi segar yang telah didekomposisi menghasilkan kompos yang kemudian  $\text{NH}_4^+\text{-N}$  dan  $\text{NO}_3^-\text{-N}$  yang tersedia bagi tanaman.

Untuk mengetahui kinerja dari pupuk Organonitrofos dan kombinasinya dengan pupuk anorganik maka dilakukan uji efektivitas. Menurut Depdiknas (2009), efektivitas adalah sesuatu yang memiliki pengaruh atau akibat yang ditimbulkan, manjur, membawa hasil dan merupakan keberhasilan dari suatu usaha atau tindakan, dalam hal ini efektivitas dapat dilihat dari tercapai tidaknya tujuan instruksional khusus yang telah dicanangkan. Sedangkan menurut Peraturan Menteri Pertanian RI No.70/PERMENTAN/SR.140/10/2011, uji efektivitas pupuk organik adalah kegiatan uji lapang atau rumah kaca untuk mengetahui pengaruh dari pupuk organik terhadap pertumbuhan dan/atau produktivitas tanaman, efisiensi pemupukan, atau peningkatan kesuburan tanah.

Pengujian efektivitas terhadap pupuk Organonitrofos telah dilakukan pada tanaman tomat dan jagung. Menurut Anjani (2013), pupuk Organonitrofos yang dikombinasikan dengan pupuk anorganik mampu mensubsitusikan pupuk anorganik tunggal dalam meningkatkan tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah buah, bobot buah segar, dan bobot berangkasan. Selain itu menurut Septima (2013) kombinasi antara pupuk Organonitrofos dan pupuk anorganik pada dosis

tertentu mampu meningkatkan tinggi tanaman, bobot pipilan dan serapan hara pada tanaman jagung.

Dengan demikian dibutuhkan juga uji efektivitas kombinasi pupuk Organonitrofos dan pupuk anorganik terhadap pertumbuhan, produksi, dan serapan hara pada tanaman ubikayu.

#### **1.4 Hipotesis**

Berdasarkan kerangka pemikiran tersebut, dapat disusun beberapa hipotesis sebagai berikut:

1. Pemberian pupuk Organonitrofos disertai kombinasinya dengan pupuk anorganik akan meningkatkan pertumbuhan, produksi, dan serapan hara tanaman ubikayu.
2. Terdapat dosis yang paling efektif antara kombinasi pupuk Organonitrofos dan pupuk anorganik yang akan meningkatkan pertumbuhan, produksi, dan serapan hara tanaman ubikayu.
3. Efektivitas pupuk Organonitrofos terhadap tanaman ubikayu akan lebih baik apabila dikombinasikan dengan pupuk anorganik.

