

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Ubi Jalar

Ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) adalah tanaman sejenis umbi-umbian yang tergolong dalam tanaman semusim (berumur pendek). Tanaman ini termasuk keluarga *Convolvulaceae* yang ditanam di daerah tropis (Suparman, 2007). Tanaman ubi jalar tumbuh dengan batang menjalar (dapat mencapai 3 meter) pada permukaan tanah. Tanaman ubi jalar hanya satu kali berproduksi dan setelah itu tanaman akan mati (Juanda dan Cahyono, 2000). Menurut Suparman (2007) tanaman ini sangat baik untuk dibudidayakan karena ubi jalar mengandung banyak karbohidrat (28 g), vitamin A, vitamin C (22 mg), lemak (0,7 g), dan protein (1,8 g) yang sangat berguna untuk penghasil energi dan kesehatan bagi tubuh kita.

Ubi jalar berbatang lunak, berbentuk bulat, tidak berkayu, dan pada bagian tengahnya bergabus. Panjang batang utama dapat mencapai 2-3 meter untuk varietas ubi jalar yang merambat dan 1-2 meter untuk varietas ubi jalar yang tegak (tidak merambat). Bentuk daunnya bervariasi yaitu bulat, lonjong, dan runcing sesuai dengan varietasnya. Ukuran daunnya juga ada yang besar, sedang, dan kecil sesuai dengan ukuran batangnya (Najiyati dan Danarti, 2002). Bentuk umbinya juga bermacam-macam ada yang berbentuk bulat, lonjong, bulat agak lonjong, dan memanjang dengan ukuran bobot 100-500 g (Suparman, 2007).

Untuk melakukan penanaman ubi jalar, sebaiknya pahami dahulu lingkungan dan iklim yang cocok bagi ubi jalar. Tanaman ubi jalar sangat cocok ditanam di dataran rendah (ketinggian 500 m dpl) dengan suhu ideal 21-27 °C dan pH tanah = 5,5-7. Lama penyinaran yang dibutuhkan ubi jalar yaitu 10-12 jam/hari (Suparman, 2007). Umumnya tanaman ubi jalar tidak tahan terhadap genangan air. Apabila tanaman ubi jalar ditanam pada tanah yang tergenang air maka pertumbuhan ubi jalar akan kerdil, ubi mudah busuk, dan bentuk ubi akan benjol. Tanaman ubi jalar dapat ditanam di daerah yang memiliki curah hujan 500-2000mm/tahun dengan optimalnya antara 750-1500mm/tahun (Juanda dan Cahyono, 2000).

Tanaman ubi jalar tidak memilih tanah karena tanaman ini tidak perlu ditanam pada tanah yang sangat subur dan penuh dengan nutrisi tanah. Apabila ditanam di tanah yang sangat subur, yang tumbuh lebat hanya daunnya sedangkan hasilnya (umbinya) bisa menjadi jumlahnya sedikit dan berukuran kecil (Suparman, 2007). Tanah yang cocok untuk tanaman ubi jalar adalah tanah yang mengandung pasir, bersifat gembur, aerasi dan drainasenya baik sehingga udara dan air dalam tanah dapat saling berganti dengan lancar serta umbi dapat berkembang tanpa hambatan. Menurut Suparman (2007) pada tanah yang padat (berat) sebenarnya dapat juga ditanami ubi jalar namun harus diolah dan diberi campuran pupuk kompos atau pupuk organik agar tanah menjadi longgar.

Tanaman ubi jalar dapat diperbanyak dengan stek batang dan stek pucuk. Stek batang dan stek pucuk ini berasal dari tanaman produksi yaitu tunas-tunas ubi yang secara khusus melalui proses penunasan (Purwono dan Purnamawati, 2009). Pertumbuhan dan perkembangan tanaman ubi jalar terdiridari 3 tahap utama yaitu : 1. Pertumbuhan akar serabut aktif dengan pertumbuhan batang, 2. Pertumbuhan batang dengan pembentukan luas daun dan perkembangan umbi, 3. Pembesaran umbi yang berakibat menurunnya laju pertumbuhan daun dan akar serabut (Rubatzky dan Yamaguchi, 1995). Menurut Rubatzky dan Yamaguchi (1995) pembentukkan umbi dimulai pada minggu ke-4 hingga ke-5 setelah tanam. Pada umur 8-12 minggu setelah tanam, tanaman berhenti membentuk umbi baru, karena mulai terjadi proses pembesaran dan pengisian umbi yang ditandai dengan berkurangnya jumlah daun. Proses pembesaran dan pengisian umbi berhenti saat tanaman berumur 13 minggu setelah tanam, dan ketika tanaman ubi jalar memasuki umur 14 minggu setelah tanam, daun tanaman ubi jalar mulai menguning dan rontok.

2.2 Pupuk Organik dan Peranannya Terhadap Tanah dan Tanaman

Tanah yang baik adalah tanah yang mampu menyediakan unsur-unsur hara secara lengkap. Sekalipun tanaman ditanam dengan bibit unggul namun apabila tanahnya tidak mendukung maka pertumbuhan tanaman tersebut tidak subur karena tanah bukan sekedar sebagai media tumbuh tanaman tetapi juga sebagai penyedia nutrisi yang dibutuhkan tanaman. Pada zaman dahulu tanah belum mengalami kerusakan seperti sekarang ini karena petani dahulu masih menggunakan pupuk organik dalam pemupukan. Ketergantungan petani sekarang terhadap pupuk anorganik mengakibatkan tanah mengalami kerusakan dan tidak mampu untuk menyediakan unsur-unsur hara secara lengkap. Pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari pelapukan bahan-bahan organik berupa sisa-sisa tanaman, fosil manusia dan hewan, hingga kotoran hewan (Purwa, 2007). Pupuk organik mengandung unsur hara mikro dan unsur hara mikro akan tetapi, kadar unsur hara tersebut di dalam pupuk organik masih tergolong rendah dibandingkan kadar unsur hara dalam pupuk anorganik atau pupuk kimia sehingga aplikasi ke tanaman harus dalam jumlah yang banyak. Oleh karena itu pupuk organik sering diaplikasi sebagai pupuk dasar sebelum penanaman (Purwa, 2007).

Pupuk organik mengandung bahan organik yang memiliki banyak manfaat bagi tanah dan tanaman. Bahan organik yang ditambahkan ke dalam tanah terbukti dapat mencegah terjadinya erosi, meningkatkan daya serap air hujan, meningkatkan siklus tata udara tanah, menghasilkan suhu tanah yang optimum, dan meningkatkan aktivitas mikroorganisme dalam tanah (Sutanto, 2002). Pupuk organik juga dapat menjadikan tanah menjadi gembur sehingga sirkulasi udara dan air baik untuk perakaran tanaman. Menurut Sutanto (2002) pupuk organik yang sering digunakan yaitu pupuk kandang, pupuk hijau, kompos, humus, pupuk kascing, limbah industri, hingga limbah rumah tangga dapat dijadikan sebagai pupuk organik.

Sutanto (2002) mengatakan bahwa pada umumnya unsur hara makro (N, P, dan K) pada pupuk organik rendah akan tetapi untuk unsur hara mikro tercukupi yang diperlukan tanaman. Di samping itu, pupuk organik memiliki keunggulan yaitu :

- 1) memperbaiki dan menjaga struktur tanah tetap gembur sehingga pertumbuhan akar

tanaman menjadi lebih baik, 2) meningkatkan daya serap tanah terhadap air sehingga ketersediaan air yang dibutuhkan tanaman memadai, 3) meningkatkan aktivitas biologi mikroorganisme dalam tanah, 4) sebagai sumber makanan bagi tanaman karena mengandung unsur hara makro dan mikro yang diperlukan tanaman, serta sumber makanan bagi mikroorganisme tanah (Purwa, 2007).

Pupuk kandang adalah pupuk yang berasal dari hasil pembusukkan kotoran hewan, baik itu berbentuk padat (berupa feses) maupun dalam bentuk cair (berupa urine), sehingga warna, rupa, tekstur, bau, dan kadar airnya tidak seperti aslinya karena telah mengalami proses penguraian. Pupuk hijau adalah pupuk yang berasal dari tanaman atau bagian tanaman tertentu yang ditanam di dalam tanah dengan tujuan untuk menambah bahan organik tanah dan unsur hara tanah, terutama unsur hara nitrogen. Pupuk kompos adalah pupuk yang berasal dari sampah organik yang telah mengalami proses dekomposisi akibat terjadinya interaksi mikroorganisme yang bekerja di dalamnya. Humus mirip dengan kompos tetapi proses dekomposisinya terjadi secara alami berupa sisa-sisa tanaman yang mengalami pelapukan yang prosesnya berlangsung bertahun-tahun oleh mikroorganisme pengurai di dalam tanah dengan bantuan cuaca. Kascing adalah pupuk organik yang melibatkan cacing tanah dalam proses penguraian bahan organik (Redaksi Agromedia, 2007).

2.3 Pupuk Kandang

Pupuk kandang adalah pupuk yang berasal dari kotoran ternak, baik berupa kotoran padat yang bercampur sisa makanan maupun kotoran cair (urine). Tidak jelas penyebabnya, tetapi diduga bahwa orang tidak mau repot mengumpulkan urine dari ternak karena mengumpulkan kotoran padat memang jauh lebih praktis dibanding mengumpulkan urine (Lingga dan Marsono, 2006). Menurut Musnamar (2005) pupuk kandang mengandung unsur hara lengkap yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan. Selain mengandung unsur hara makro (N, P, dan K), pupuk kandang juga mengandung unsur hara mikro seperti kalsium (Ca), magnesium (Mg), dan sulfur (S).

Purwa (2007) mengatakan bahwa pupuk kandang yang diberikan pada tanaman sebesar 10-30 ton/ha berpengaruh positif terhadap tanaman dan tanah (sifat fisik dan sifat kimia). Pupuk kandang yang berasal dari kotoran ayam bernilai tinggi karena unsur hara makro yang berasal dari kotoran ayam lebih tinggi dari kotoran ternak lainnya seperti sapi, kambing, atau kuda. Kandungan unsur hara makro yang dihasilkan kotoran ayam yaitu unsur hara N sebesar 2,71 unsur hara P sebesar 6,31 dan unsur hara K sebesar 2,01. Dari berbagai jenis pupuk kandang, pupuk yang berasal dari kotoran sapi memiliki kandungan unsur hara N sebesar 0,97 unsur hara P sebesar 0,69 dan unsur hara K sebesar 1,66. Untuk pupuk yang berasal dari kotoran kambing memiliki kandungan unsur hara N sebesar 0,6 unsur hara P sebesar 0,3 dan unsur hara K sebesar 0,17. Selain itu pupuk yang berasal dari kotoran kuda memiliki kandungan unsur hara N sebesar 0,5 unsur hara P sebesar 0,74 dan unsur hara K sebesar 0,84. Sedangkan kandungan unsur hara makro yang dihasilkan kotoran ayam yaitu unsur hara N sebesar 2,71 unsur hara P sebesar 6,31 dan unsur hara K sebesar 2,01 sehingga pupuk yang berasal dari kotoran ayam memiliki kandungan unsur hara makro tertinggi dibandingkan lainnya (Data Redaksi Agromedia, 2007).

Pada umumnya ayam pemakan tanaman atau bagian-bagian tanaman utama sehingga unsur hara makro yang berasal dari kotoran ayam bernilai tinggi (Musnamar, 2005). Menurut Purwa (2007) kotoran ayam adalah salah satu pupuk organik yang mempunyai sifat-sifat dapat menyuplai unsur hara makro dan mikro, memperbaiki struktur tanah, dan meningkatkan aktivitas biologi tanah. Bahan organik dalam pupuk kandang dapat sebagai nutrisi yang menunjang ketersediaan unsur hara dalam tanah (Novizan, 2005). Pupuk kandang yang berasal dari kotoran ayam mengandung kadar air kurang dari 15%. Dengan kadar air sebesar 15% akan menghasilkan pupuk kandang yang baik dan tidak terlalu baik sehingga mudah untuk diberikan pada tanaman. Pupuk kandang dari kotoran ayam juga memiliki bobot lebih ringan dari pupuk kandang lainnya.

2.4 Pengaruh Pupuk Kandang Terhadap Berbagai Tanaman

Pupuk kandang sangat bermanfaat seperti halnya pupuk organik karena dapat meningkatkan kesuburan tanah, meningkatkan kandungan hara tanah, menyediakan unsur hara makro dan mikro, memperbaiki struktur tanah, dan meningkatkan mikroorganisme yang berperan di dalam tanah (Suwahyono, 2011). Purwa (2007) mengatakan bahwa bahan organik yang ada pada pupuk kandang mampu memperbaiki struktur tanah, menaikkan daya serap tanah terhadap air, meningkatkan aktivitas mikroorganisme dalam tanah, dan sebagai sumber makanan bagi tanaman. Menurut Arifin (2002) penggunaan pupuk kandang menjadikan tanah lebih subur, gembur, dan mudah diolah berbeda dengan tanah yang menggunakan pupuk buatan atau pupuk kimia.

Pupuk kandang dapat dibedakan 2 macam yaitu pupuk kandang segar dan pupuk kandang busuk. Pupuk kandang segar adalah kotoran-kotoran hewan yang baru diturunkan oleh hewan yang terkadang bercampur dengan urine dan sisa-sisa makanan di kandang. Pupuk kandang busuk adalah kotoran-kotoran hewan tersebut yang disimpan pada suatu tempat agar mengalami proses pembusukkan atau penguraian dan pemakaiannya akan lebih cepat terurai dalam tanah dibandingkan pupuk kandang segar (Suwahyono, 2011). Pupuk kandang yang sering digunakan yaitu berasal dari kotoran ayam, sapi, kambing, kuda, hingga kotoran burung (guano) namun nilai kadar unsur hara tertinggi terdapat pada kotoran ayam (tabel 1).

Sutanto (2002) mengatakan bahwa pupuk kotoran ayam memiliki beberapa sifat yang lebih baik dari dari pupuk kandang lainnya. Sifat-sifat baik ini antara lainnya yaitu : 1) merupakan humus yang dapat menjaga atau mempertahankan struktur tanah, 2) sebagai sumber makanan bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, 3) meningkatkan daya serap tanah terhadap air, dan 4) banyak mengandung mikroorganisme yang berguna bagi tanaman. Selain itu ada beberapa faktor yang mempengaruhi jumlah kotoran ayam yang dihasilkan seperti : 1) jenis dan umur ayam, 2) jenis dan banyaknya makanan yang dikonsumsi ayam, dan 3) keadaan ayam tersebut apakah sakit atau sehat (Suwahyono, 2011).

Hasil penelitian Hendayani (2005) menunjukkan bahwa perlakuan pupuk organik kotoran ayam dengan dosis 5kg/petak memberikan hasil terbaik untuk tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah polong, jumlah biji, dan jumlah bintil akar pada tanaman kacang hijau. Berdasarkan hasil penelitian lainnya, pupuk kandang kotoran ayam mampu meningkatkan hasil tanaman jagung, dilihat dari jumlah tongkol, bobot tongkol, dan bobot kering tanaman (Mayadewi, 2007). Menurut Kastono (2005) dari hasil penelitiannya menunjukkan bahwa pemberian pupuk kotoran ayam 20 ton/ha mampu menambah tinggi tanaman dan jumlah polong dengan rata-rata 10 polong/tanaman. Selain itu, pemupukan pupuk organik kotoran ayam dengan dosis 15 ton/ha memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman terong pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, jumlah buah, diameter buah, dan bobot buah (Arifin, 2002).

2.5 Pupuk Anorganik dan Peranannya Terhadap Tanaman

Pupuk anorganik adalah pupuk yang bahan dasarnya berasal dari senyawa kimia yang telah diubah melalui proses produksi sehingga menjadi bentuk senyawa kimia yang dapat diserap tanaman (Redaksi Agromedia, 2007). Dikalangan masyarakat pupuk anorganik lebih dikenal sebagai pupuk kimia. Dilihat dari bahan dasarnya pupuk anorganik dapat dikelompokkan menjadi 2 macam yaitu pupuk kimia alami dan pupuk kimia buatan. Pupuk kimia alami berasal dari bahan tambang endapan mineral dalam tanah yang selanjutnya dimurnikan dan dikemas sebelum dijual ke masyarakat. Proses pengolahan ini tidak menghilangkan sifat dan karakteristik senyawa kimia di dalamnya melainkan untuk memudahkan penanganan dalam distribusi, penjualan, hingga pemakaian. Sementara itu, pupuk kimia buatan dibuat dalam pabrik yang bahan kimianya telah diramu oleh manusia sehingga kandungan unsur haranya dapat diatur menyerupai unsur hara dalam tanah (Redaksi Agromedia, 2007).

Purwa (2007) mengatakan bahwa pupuk anorganik mengandung unsur hara yang tinggi karena bahan-bahan kimia yang diramu dapat diatur kadar unsur haranya sehingga kadar haranya tinggi. Misalnya pupuk urea mengandung kadar hara nitrogen sebesar 45%-46% yang artinya 100 kg urea mengandung 45 kg- 46 kg hara nitrogen

(N). Selain itu pupuk anorganik memiliki sifat mudah larut dalam air sehingga mudah diserap tanaman. Pupuk anorganik juga memiliki beberapa keuntungan bagi petani yaitu 1) dapat diberikan dengan takaran yang pas karena pupuk anorganik umumnya mengandung takaran hara yang pas bagi tanaman, 2) kebutuhan hara oleh tanaman dapat dipenuhi dengan perbandingan yang tepat, 3) pemakaiannya terhadap tanaman dalam jumlah sedikit tidak seperti pemakaian pupuk organik dalam jumlah banyak, 4) pengaruh terhadap tanaman cepat dan dapat dilihat, 5) praktis dan mudah dalam pengangkutan, 6) pupuk anorganik tersedia dalam jumlah yang cukup dan mudah dijumpai di pasar, serta biaya pupuk anorganik jauh lebih murah daripada pupuk organik. Namun dibalik keuntungannya, pupuk anorganik juga memiliki kelemahan yaitu 1) tidak semua pupuk anorganik mengandung unsur hara lengkap (unsur hara mikro), sehingga perlu adanya penambahan pupuk yang mengandung unsur hara mikro, 2) pemakaian pupuk anorganik secara terus-menerus atau berlebihan dapat merusak tanah karena pupuk anorganik memiliki kadar asam yang tinggi akibatnya tanah menjadi keras, tidak gembur, dan cepat masam sehingga solusinya perlu penggunaan pupuk organik secara berkala (Purwa, 2007).

Pupuk anorganik yang beredar di pasaran memiliki jenis yang beragam. Berdasarkan bentuknya pupuk anorganik terdiri dari 2 macam yaitu pupuk yang berwujud cair yang dikemas dalam botol dan ada yang berwujud padat yang dikemas dalam kantong atau karung goni. Berdasarkan pengaplikasiannya pupuk anorganik terdiri dari 2 macam yaitu pupuk akar karena diaplikasikan ke tanah dan pupuk daun karena diaplikasikan dengan cara disemprot ke daun-daun tanaman. Namun jika dilihat dari kandungan unsur haranya pupuk anorganik terbagi atas 2 golongan yaitu pupuk tunggal dan pupuk majemuk. Pupuk tunggal ialah pupuk yang mengandung satu unsur hara primer contoh pupuk urea yang mengandung 45-46% N. Pupuk majemuk ialah pupuk yang mengandung dua atau tiga unsur hara primer contoh pupuk NPK dengan komposisi 15-15-15 yang mengandung 15% N, 15% P, dan 15% K (Redaksi Agromedia, 2007).

2.6 Pupuk NPK dan Peranannya Terhadap Tanaman

Pupuk N adalah pupuk yang mengandung unsur hara nitrogen untuk menggantikan unsur hara N yang diserap tanaman dari tanah. Jenis pupuk N yang banyak digunakan petani yaitu pupuk Urea. Purwa (2007) mengatakan pupuk urea memiliki keuntungan yaitu kandungan kadar hara N yang tinggi dibandingkan pupuk N lainnya. Pupuk Urea mengandung 46% N. Keuntungan lainnya pupuk ini mudah larut dan mudah diserap bagi tanaman. Namun pupuk urea memiliki kelemahan yaitu pupuk mudah menghilang karena apabila diberikan ke tanah maka dapat berubah menjadi gas amoniak atau karbon dioksida dimana kedua gas ini sangat mudah menguap. Solusinya pupuk ini harus diberikan sesuai dosis agar tidak banyak terbuang. Selain itu, pemberian pupuk urea dianjurkan untuk tidak diberikan pada tanah yang tergenang air karena pupuk urea sangat mudah tercuci oleh air sehingga akar tanaman belum menyerapnya.

Pupuk P adalah pupuk yang mengandung unsur harafospor yang termasuk unsur hara makro yang dibutuhkan tanaman. Ragam dan jenis pupuk P tergolong cukup banyak namun petani di Indonesia hanya mengenal beberapa jenis saja. Pupuk SP-36 mengandung kadar P_2O_5 sebesar 36%. Pupuk SP-36 memiliki warna abu-abu dan berbentuk berupa butiran. Pupuk ini bersifat mudah larut dalam air. Cara pengaplikasian pupuk ini yaitu dengan cara dibenamkan di dalam tanah agar dapat mencapai perakaran tanaman karena kalau tidak dibenamkan akan hilang oleh air sewaktu dilakukan penyiraman (Purwa, 2007).

Pupuk K adalah pupuk yang mengandung unsur hara kalium khususnya bagi tanaman ubi jalar unsur hara K sangat penting. Pupuk kalium yang sering digunakan bagi petani di Indonesia yaitu pupuk ZK dan pupuk KCl. Pupuk ZK (*Zwavelzure Kali*) mengandung kadar K_2O sebesar 50%. Bentuknya berupa butiran kecil, berwarna putih, dan sifatnya tidak mudah larut dalam air. Pupuk KCl (*Kalium Klorida*) mengandung kadar K_2O sebesar 55%. Menurut Lingga (2006) pemakaian pupuk KCl lebih terbatas dibanding pupuk ZK karena pupuk KCl mengandung klorida yang berpengaruh negatif (beracun) pada tanaman yang tidak membutuhkan misalnya tanaman kentang dan wortel. Keracunan klorida ini bergantung pada iklim

dan kondisi tanah. Pada musim kering di tanah agak masam yang berpasir atau liat keracunan klorida sering terjadi. Akibat dari keracunan klorida yaitu 1) hasil tanaman menurun, 2) bentuk daun sedikit berlainan, dan 3) mempengaruhi rasanya. Yuwono (2002) dalam penelitiannya mengatakan bahwa untuk pupuk anorganik yang sesuai dengan dosis rekomendasi pada tanaman ubi jalar yaitu 80 kg N, 60 kg P, dan 200 kg K dimana pupuk N dan K diberikan setelah ubi jalar berumur 3 minggu setelah tanam (21 HST).

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

