

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Klasifikasi Tanaman Ubi Jalar

Klasifikasi tanaman ubi jalar menurut Sunarti (2018) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Convolvulales
Famili	: Convolvulaceae
Genus	: Ipomoea
Spesies	: <i>Ipomoea batatas</i> L.

2.1.2 Deskripsi Tanaman Ubi Jalar

Ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) atau ketela rambat, huwi boled , tela rambat, sweet potato, dan shoyu termasuk tumbuhan semusim yang memiliki susunan tubuh utama terdiri dari batang, ubi, daun, bunga, buah, dan biji. Batang tanaman berbentuk bulat, tidak berkayu, berbuku-buku, dan tipe pertumbuhannya tegak atau merambat dengan ukuran panjang batang tanaman bisa mencapai 1-2 m, sedangkan pada tipe merambat dapat berukuran antara 2-3 m, warna batang biasanya hijau tua sampai keunguan. Tanaman ubi jalar yang sudah berumur kurang lebih 3 minggu setelah tanam biasanya sudah membentuk ubi, bentuk ubi biasanya bulat sampai lonjong agak panjang dengan berat antara 200 g-250 g per ubi (Amin, 2014).

Pada bagian batang yang berbuku-buku tumbuh daun bertangkai agak panjang secara tunggal, daun berbentuk bulat sampai lonjong dengan tepi tara berlekuk dangkal sampai berlekuk dalam, sedangkan bagian ujung daun meruncing. Helaian daun berukuran lebar, menyatu mirip bentuk jantung, namun ada pula yang bersifat menjari, daun biasanya berwarna hijau tua atau hijau kekuning-kuningan dan dari ketiak daun akan tumbuh karangan bunga. Bunga ubi jalar memiliki bentuk mirip “terompet” yang tersusun dari lima helai daun mahkota, lima helai daun bunga, dan satu tangkai putik, mahkota tanaman ini berwarna putih atau putih keungu-unguan. Bunga ubi jalar biasanya mekar pada pagi hari yang di mulai pada

pukul 04.00-11.00 siang. Bila terjadi penyerbukan buatan, bunga akan membentuk buah. Kemudian buah ubi jalar berbentuk bulat berkotak tiga, berkulit keras, dan berbiji (Amin, 2014).

Tanaman ubi jalar diduga berasal dari Benua Amerika. Namun ada juga ahli pertanian memperkirakan daerah asal tanaman ubi jalar adalah Selandia Baru, Polinesia, dan Amerika bagian tengah. Tanaman ini diperkirakan pada abad ke 16 telah menyebar keseluruh dunia, terutama negara-negara beriklim tropika. Penyebaran ubi jalar pertama kali terjadi ke Spanyol melalui Tahiti, Kepulauan Guam, Fiji, dan Selandia Baru. Oleh karena itu, orang Spanyol dianggap berjasa menyebar tanaman ini ke kawasan Asia, terutama Philipina, Jepang dan Indonesia (Amin, 2014).

Ubi jalar telah banyak dibudidayakan di Indonesia, teknik budidayanya cukup mudah karena daya adaptasi terhadap agroekologinya cukup luas, di lahan kering ubi jalar umumnya ditanam pada awal musim hujan, sedangkan di lahan sawah ubi jalar ditanam setelah padi pada awal musim kemarau. Pengolahan lahan dilakukan dengan cara dibajak dan digaru dengan ukuran guludan yang bervariasi dengan lebar 80-100 cm dan panjang 80-120 cm setinggi 20-30 cm (Widodo dan Rahayuningsih, 2009). Teknik perbanyak tanaman ubi jalar yang sering dilakukan adalah dengan stek batang atau stek pucuk (Novianti dan Setiawan, 2018). Stek batang yang ditanam ditanamkan ke dalam tanah $\frac{1}{3}$ - $\frac{1}{2}$ bagian yang nantinya akan tumbuh akar adventif (Widodo dan Rahayuningsih, 2009).

Ubi jalar merupakan tanaman yang respon terhadap pemupukan, khususnya di tanah yang kurang subur dan ditanami terus menerus. Pupuk kandang, pupuk hijau, dan sisa-sisa tanaman yang telah menjadi kompos sangat baik ditambahkan untuk memperbaiki struktur tanah dan untuk meningkatkan hasil. Dengan penambahan pupuk organik sebanyak 10 ton/ha mampu menghasilkan ubi jalar hingga 28 ton/ha yang diberikan pada saat pengolahan lahan. Ubi jalar memerlukan pengairan setiap 2-3 minggu, atau paling tidak 3 kali selama masa pertumbuhan, pengairan pertama dilakukan pada setelah pemupukan dasar yaitu tanaman berumur 1 minggu, pengairan kedua dilakukan pada umur 1,5 bulan setelah pemupukan

kedua dan pengairan ketiga dilakukan pada umur 2,5 bulan (Widodo dan Rahayuningsih, 2009).

2.1.3 Syarat Tumbuh Tanaman Ubi Jalar

Ubi jalar tergolong jenis tanaman yang daya adaptasinya terhadap agroekologi cukup luas dari ketinggian 0 m dpl hingga 3000 m dpl. Namun lingkungan tumbuh yang ideal terletak pada kisaran 48° Lintang Utara (LU) hingga 40° Lintang Selatan (LS), temperatur optimum harian pada kisaran 23–25° C. Ubi jalar termasuk tanaman yang menyukai banyak cahaya matahari (*sun loving plant*), tetapi taraf naungan hingga 30% masih dapat ditolelir (Widodo dan Rahayuningsih, 2009).

Rata-rata curah hujan yang sesuai untuk tanaman ubi jalar selama masa pertumbuhan berkisar 500 mm. Daerah pertumbuhan untuk Asia Pasifik memiliki curah hujan rata-rata 35-235 mm dan temperatur antara 18,5-29,9° C. Cuaca kering sangat sesuai untuk pembentukan dan perkembangan umbi, namun apabila kondisi kekeringan terjadi pada fase pembentukan umbi (umur 3-8 minggu) maka akan berakibat penurunan produksi umbi secara nyata. Jenis tanah yang paling sesuai untuk tanaman ubi jalar adalah tanah dengan fraksi pasir debu dilapiran atas (*top soil*) dan fraksi lempung pada dilapiran bawah (*sub soil*). Kisaran pH optimum yang sesuai untuk tanaman ubi jalar 5,6-6,6 (Widodo dan Rahayuningsih, 2009).

2.1.4 Pupuk Organik

Pupuk organik mengandung unsur hara makro yang rendah tetapi mengandung unsur hara mikro yang cukup tinggi yang sangat diperlukan untuk pertumbuhan tanaman (Khair dkk, 2013). Selain dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah juga dapat menambah unsur hara makro dan mikro didalam tanah (Lingga dan Marsono, 2013).

Menurut Lingga dan Marsono (2013), kelebihan pupuk organik di antaranya sebagai berikut :

- 1) Memperbaiki struktur tanah

Hal ini terjadi karena organisme tanah saat penguraian bahan organik dalam pupuk bersifat sebagai perekat dan dapat mengikat butir-butir tanah menjadi butiran yang lebih besar.

2) Menaikan daya serap tanah terhadap air

Bahan organik memiliki daya serap yang besar terhadap air tanah. Itulah sebabnya pupuk organik sering berpengaruh positif terhadap hasil tanaman.

3) Menaikan kondisi kehidupan didalam tanah

Hal ini terutama disebabkan oleh organisme dalam tanah yang memanfaatkan bahan organik sebagai makanan. Oleh karena itu, pupuk organik seperti pupuk kandang yang diberikan pada tanah harus diuraikan terlebih dahulu oleh jasad renik melalui proses pembusukan atau peragian sebelum diserap oleh akar tanaman. Dari proses pembusukan ini, jasad renik memperoleh makanan dan sumber tenaga. Semakin banyak pupuk organik yang diberikan maka semakin banyak pula jasad renik dalam tanah.

4) Sebagai sumber zat makanan bagi tanaman

Pupuk organik mengandung zat makanan yang lengkap meskipun kadarnya tidak setinggi pupuk anorganik. Namun, cara kerjanya agak lambat dibanding pupuk anorganik.

Penggolongan pupuk organik menurut Lingga dan Marsono, (2013) adalah:

1) Pupuk kandang

Pupuk kandang adalah pupuk yang berasal dari kandang ternak, baik berupa kotoran padat (feses) yang bercampur sisa makanan, maupun air kencing (urine). Pupuk kandang berupa kotoran padat (feses) pengumpulannya lebih praktis jika dibandingkan kotoran cair (urine) berbeda-beda karena masing-masing ternak mempunyai sifat khas tersendiri. Makanan yang dimakan ternak dan usia ternak menentukan kadar hara. Ternak muda akan menghasilkan feses dan urine yang kadar haranya rendah karena ternak muda memerlukan sangat banyak zat hara N dan beberapa macam mineral dalam pembentukan jaringan-jaringan tubuhnya. Dalam pupuk kandang ada istilah pupuk panas dan pupuk dingin. Pupuk panas merupakan pupuk yang penguraiannya berjalan sangat cepat sehingga terbentuk panas, sehingga mudah menguap karena bahan organiknya tidak terurai secara

sempurna dan banyak yang berubah menjadi gas. Sedangkan pupuk dingin merupakan pupuk yang penguraiannya berjalan sangat lambat sehingga tidak terbentuk panas.

Tabel 1. Komposisi unsur hara kotoran dari beberapa jenis ternak

Jenis ternak	Kadar hara				Keterangan
	Nitrogen	Fosfor	Kalium	Air	
Kuda					
1) Padat	0,55	0,30	0,40	75	Pupuk
2) Cair	1,40	0,02	1,60	90	Panas
Sapi					
1) Padat	0,40	0,20	0,10	85	Pupuk
2) Cair	1,00	0,50	1,50	92	dingin
Kerbau					
1) Padat	0,60	0,30	0,34	85	Pupuk
2) Cair	1,00	0,50	1,50	92	dingin
Kambing					
1) Padat	0,60	0,30	0,17	60	Pupuk
2) Cair	1,50	0,13	1,80	85	panas
Domba					
1) Padat	0,75	0,50	0,45	60	Pupuk
2) Cair	1,35	0,05	2,10	85	panas
Babi					
1) Padat	0,95	0,35	0,40	80	Pupuk
2) Cair	0,40	0,10	0,45	87	dingin
Ayam					
1) Padat	1,00	0,80	0,40	55	Pupuk
2) Cair	1,00	0,80	0,40	55	dingin

Sumber: Lingga dan Marsono (2013)

2) Pupuk kompos

Kompos merupakan hasil pelapukan bahan-bahan berupa dedaunan, jerami, alang-alang, rumput kotoran hewan, sampah kota dan sebagainya. Proses pelapukan bahan-bahan tersebut dapat dipercepat melalui bantuan manusia. Secara garis besar, membuat kompos berarti merangsang perkembangan bakteri (jasad-jasad renik) untuk menghancurkan atau menguraikan bahan-bahan yang dikomposkan hingga terurai menjadi senyawa lain. Penguraian bahan-bahan tersebut berlangsung pada suhu 60° C. Proses penguraian berarti mengubah unsur

hara yang terikat dalam senyawa organik sukar larut menjadi senyawa organik larut sehingga berguna bagi tanaman.

Pembuatan kompos telah dilakukan sejak ribuan tahun yang lalu, karena berbagai macam bahan kompos tersedia melimpah di sekitar kita sehingga dapat mudah untuk ditemukan. Secara umum cara pembuatan dibedakan menjadi dua yaitu secara konvensional dan secara modern (Soeryoko, 2011).

1) Cara konvensional

- a. Menumbuk bahan hingga hancur, bahan kompos ditumpuk di sawah dan dibiarkan terkena sinar matahari dan hujan.
- b. Menimbun di dalam tanah, umumnya dilakukan di kebun dengan cara menumpuk bahan kompos (kotoran hewan dan daun) di dalam tanah.

2) Cara modern

Cara yang dilakukan adalah dengan mempercepat proses pengomposan.

Kadar hara kompos sangat ditentukan oleh bahan yang dikomposkan, cara pengomposan dan cara penyimpanannya. Kandungan hara kompos yang dibuat akan berbeda antara satu sama lainnya, semakin trampil pembuatnya dan lengkap bahan-bahannya maka akan baik susunan haranya.

2.1.5 Perbandingan Pupuk Kandang

1) Pupuk kandang ayam

Pupuk kandang ayam mempunyai kadar hara P yang relatif lebih tinggi dari pupuk kandang lainnya. Kadar hara ini sangat dipengaruhi oleh jenis konsentrat yang diberikan. Selain itu pula dalam kotoran ayam tersebut tercampur sisa-sisa makanan ayam serta sekam sebagai alas kandang yang dapat menyumbangkan tambahan hara. Aplikasi pupuk kandang ayam selalu memberikan respon tanaman yang terbaik pada musim pertama. Hal ini terjadi karena pupuk kandang ayam relatif lebih cepat terdekomposisi serta mempunyai kadar hara yang cukup pula jika dibandingkan dengan jumlah unit yang sama dengan pupuk kandang lainnya (Hartatik dan Widowati, 2006).

2) Pupuk kandang kambing

Tekstur dari kotoran kambing adalah khas, karena berbentuk butiran-butiran yang agak sukar dipecah secara fisik sehingga sangat berpengaruh terhadap proses

dekomposisi dan proses penyediaan haranya. Nilai rasio C/N pupuk kandang kambing umumnya masih di atas 30. Pupuk kandang yang baik harus mempunyai rasio C/N <20, sehingga pupuk kandang kambing akan lebih baik penggunaannya bila dikomposkan terlebih dahulu. Kalaupun akan digunakan secara langsung, pupuk kandang ini akan memberikan manfaat yang lebih baik pada musim kedua pertanaman. Kadar air pupuk kandang kambing relatif lebih rendah dari pupuk kandang sapi dan sedikit lebih tinggi dari pupuk kandang ayam. Kadar hara pupuk kandang kambing mengandung kalium yang relatif lebih tinggi dari pupuk kandang lainnya. Sementara kadar hara N dan P hampir sama dengan pupuk kandang lainnya (Hartatik dan Widowati, 2006).

3) Pupuk kandang sapi

Di antara jenis pupuk kandang, pupuk kandang sapilah yang mempunyai kadar serat yang tinggi seperti selulosa, hal ini terbukti dari hasil pengukuran parameter C/N rasio yang cukup tinggi >40. Tingginya kadar C dalam pupuk kandang sapi menghambat penggunaan langsung ke lahan pertanian karena akan menekan pertumbuhan tanaman utama. Penekanan pertumbuhan terjadi karena mikroba dekomposer akan menggunakan N yang tersedia untuk mendekomposisi bahan organik tersebut sehingga tanaman utama akan kekurangan N. Untuk memaksimalkan penggunaan pupuk kandang sapi harus dilakukan pengomposan agar menjadi kompos pupuk kandang sapi dengan rasio C/N di bawah 20. Selain masalah rasio C/N, pemanfaatan pupuk kandang sapi secara langsung juga berkaitan dengan kadar air yang tinggi. Petani umumnya menyebutnya sebagai pupuk dingin. Bila pupuk kandang dengan kadar air yang tinggi diaplikasikan secara langsung akan memerlukan tenaga yang lebih banyak serta proses pelepasan amoniak masih berlangsung (Hartatik dan Widowati, 2006).

2.1.6 Pupuk organik cara fermentasi (Porasi)

Penggunaan pupuk organik, baik jenis maupun takarannya telah banyak diteliti, tetapi akhir-akhir ini telah banyak dikembangkan pupuk organik kotoran ternak dan pupuk organik lainnya hasil fermentasi yang dikenal dengan nama porasi dan efeknya belum banyak diteliti (Ernita dan Noviani, 2018). Fermentasi merupakan proses pemecahan senyawa organik menjadi senyawa yang lebih

sederhana dengan melibatkan mikroorganisme, berfungsi sebagai salah satu cara pengolahan dalam rangka pengawetan bahan serta adanya berbagai jenis mikroorganisme yang mempunyai kemampuan untuk mengkonversikan pati menjadi protein dengan penambahan nitrogen anorganik melalui fermentasi (Pamungkas, 2011).

Dalam kultur mikroorganisme komersial terdapat bakteri yang dapat mempercepat fermentasi bahan organik, mikroba yang terdapat dalam kultur mikroorganisme itu mampu memfermentasikan bahan organik dalam waktu cepat dan menghasilkan senyawa organik seperti protein, gula, asam laktat, asam amino, alkohol dan vitamin. Bioaktivator dalam pembuatan digunakan untuk mempercepat dekomposisi bahan organik sehingga dapat digunakan sesegera mungkin untuk tanaman (Ernita dan Noviani, 2018).

Pupuk bokashi merupakan bahan organik yang telah difermentasikan (Tabun dkk., 2017). Porasi adalah hasil fermentasi bahan organik yang dapat digunakan sebagai pupuk organik untuk menyuburkan tanah dan meningkatkan pertumbuhan serta hasil tanaman. Penggunaan pupuk organik cara fermentasi (porasi) dengan teknologi M-Bio mungkin belum populer dibandingkan dengan penggunaan pupuk kompos, padahal bahan dasarnya banyak tersedia ditingkat petani (Priyadi, 2017). Penggunaan porasi didominasi oleh mikroorganisme yang menguntungkan sehingga mikroorganisme patogen kalah bersaing (Nurmayulis dkk, 2014).

Pupuk kandang hasil fermentasi berbeda dengan kompos, namun keduanya merupakan sumber bahan organik. Pembuatan kompos memerlukan waktu yang relatif lama yaitu 1 sampai 3 bulan untuk dapat digunakan pada tanaman, sedangkan porasi merupakan hasil fermentasi bahan organik yang dibuat dalam waktu yang relatif cepat untuk bisa langsung digunakan pada tanaman sebagai pupuk, hal ini disebabkan karena dalam pembuatan porasi digunakan aplikasi teknologi M-Bio yang mampu memfermentasi bahan organik dalam waktu yang relatif cepat (Priyadi, 2003).

2.2 Kerangka Pemikiran

Peningkatan produktivitas tanaman ubi jalar merupakan upaya untuk meningkatkan pendapatan petani, oleh karena itu perlu dilakukan perbaikan teknik

budidaya diantaranya usaha pemupukan organik yang sesuai dengan kesuburan tanah. Pemupukan merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan untuk memenuhi ketersediaan unsur hara tanah yang dibutuhkan tanaman, dengan diadakannya pemupukan diharapkan tanaman dapat tumbuh optimal dan produksi maksimal.

Pupuk organik sangat bermanfaat bagi peningkatan produksi pertanian baik kualitas maupun kuantitas, mengurangi pencemaran lingkungan, dan meningkatkan kualitas lahan secara berkesinambungan. Penggunaan pupuk organik dalam jangka panjang dapat meningkatkan produktivitas lahan dan dapat mencegah degradasi lahan (Juarsah, 2014).

Penggunaan pupuk segar secara langsung pada tanaman selalu tidak menguntungkan dan menimbulkan masalah, karena didalam pupuk kandang segar terdapat biji gulma dan organisme penyebab penyakit. Penggunaan pupuk kandang segar kemungkinan besar menimbulkan panas selama proses dekomposisi yang menyebabkan tanaman bisa terbakar dan mati (Rahman Susanto, 2002). Solusi untuk mempercepat proses pematangan pupuk kandang supaya dapat terurai sempurna maka pupuk kandang tersebut difermentasi terlebih dahulu menjadi porasi (pupuk hasil fermentasi). Pupuk yang sudah di fermentasi, dapat langsung digunakan sebagai pupuk organik untuk menyuburkan tanah dan dapat meningkatkan pertumbuhan serta hasil tanaman. Pembuatan berbagai jenis porasi ini diperlukan untuk memenuhi kebutuhan hara bagi tanaman, apalagi untuk varietas yang responsif terhadap pupuk.

Hasil penelitian Bahari (2019), tentang respon tanaman ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) terhadap berbagai jenis pupuk kandang dan dosis pupuk kalium menyatakan bahwa pemberian berbagai jenis pupuk kandang dengan dosis 10 ton/ha berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil yang terlihat pada jumlah umbi per tanaman dan per petak, dan jenis pupuk kandang sapi mampu menghasilkan pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan aplikasi pupuk kandang ayam dan kambing.

Hasil penelitian Nurmayulis dkk. (2014), tentang pengaruh bahan organik kotoran ayam yang diberi beberapa bioaktivator terhadap pertumbuhan dan hasil

tanaman selada (*Lactuca sativa*) dengan parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, bobot kering tanaman dan segar tanaman menyatakan bahwa pemberian bahan organik hasil fermentasi hanya berpengaruh baik terhadap tinggi tanaman umur 7-21 hari setelah tanam yaitu pada pemberian bahan organik kotoran ayam+aktivator M-Bio, sedangkan tinggi tanaman umur 28-42 hari setelah tanam, jumlah daun, luas daun, bobot kering tanaman, dan bobot segar tanaman tidak berpengaruh. Pada pemberian bahan organik kotoran ayam+aktivator M-Bio cenderung lebih baik pada tinggi tanaman (22,55 cm), jumlah daun (14,83 helai), bobot kering tanaman (9,83 g) dan bobot segar tanaman (82,25 g).

Hasil penelitian Wijayanti (2013), tentang pengaruh pemberian pupuk kotoran ayam dan kotoran kambing terhadap produktivitas cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.). Pemberian pupuk kotoran ayam dan kotoran kambing dapat meningkatkan produktivitas cabai rawit. Produktivitas cabai rawit yang optimal terdapat pada perlakuan campuran antara pupuk kotoran ayam 200 gram dan kotoran kambing 200 gram sedangkan hasil produktivitas cabai rawit yang paling sedikit terdapat pada perlakuan tanpa pemberian pupuk kotoran ayam dan kambing.

2.3 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran diatas maka dapat dikemukakan hipotesis sebagai berikut:

- 1) Pemberian jenis porasi memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.)
- 2) Diperoleh jenis porasi yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.)