

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA BERPIKIR DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan pustaka

2.1.1 Klasifikasi dan morfologi bawang merah (*Allium ascalonicum L*)

Bawang merah termasuk golongan tanaman berumur semusim, tumbuh membentuk rumpun, berakar serabut, berbatang pendek (hampir tidak tampak) dan daunnya berbentuk silindris. Tanaman bawang merah banyak dibudidayakan di daerah dataran rendah yang beriklim kering dengan suhu yang agak panas, dan cuaca cerah. Tanaman bawang merah tidak menyukai lahan yang tergenang air, apalagi becek (Rahayu dan Berlian, 2004).

Klasifikasi bawang merah menurut Rahayu dan Berlian, (2004), adalah sebagai berikut :

Divisi	: Spermatophyta
Sub Divisi	: Angiospermae
Class	: Monocotyledonae
Ordo	: Liliales / Liliiflorae
Famili	: Liliaceae
Genus	: Allium
Spesies	: <i>Allium ascalonicum L</i>

Morfologis dari akar, batang, daun, buah, biji, dan umbi tanaman bawang merah Menurut Fajriyah, (2017) dijelaskan sebagai berikut :

1. Akar

Bawang merah berakar serabut. Ukuran akar relatif pendek sekitar 15 cm sampai 30 cm. selain pendek, akar bawang merah juga berjumlah terbatas dan terpenjar. Akar bawang merah terus mengalami pembentukan akar baru setiap hari. Pembentukan tersebut terjadi untuk menggantikan akar yang telah mengalami penuaan. Bawang merah juga memiliki akar adventif yaitu akar yang tumbuh di bagian batangnya. Akar ini berjumlah banyak pada awal pertumbuhan akar tersebut akan mati setelah pembentukan umbi.

2. Batang

Bawang merah memiliki batang sejati atau “diskus” yang pendek. Bagian batang ini biasa pula disebut Cakram. Bagian atas diskus merupakan batang semu yang tersusun dari pelepah-pelepah daun. Diameter batang akan membesar seiring dengan umur tanaman bawang merah tersebut. Batang ini juga merupakan tempat tumbuhnya daun. Bagian batang yang berada didalam tanah akan berubah menjadi umbi lapis.

3. Daun

Daun bawang merah berwarna hijau muda hingga hijau tua. Daunnya berbentuk silinder kecil yang memajang dan berongga atau berlubang. Pada bagian ujung daun berbentuk runcing.

4. Bunga

Tanaman bawang merah memiliki bunga. Pada bagian batangnya, bunga muncul berbentuk seperti payung. Bunga ini memiliki 5 sampai 6 kelopak. Benang sari bawang merah berwarna hijau, ada pula yang berwarna hijau kekuning-kuningan. Bunga bawang merah berwarna putih. Penyerbukan bawang merah dapat dilakukan sendiri maupun dengan bantuan serangga. selain itu penyerbukan dapat dilakukan dengan bantuan manusia.

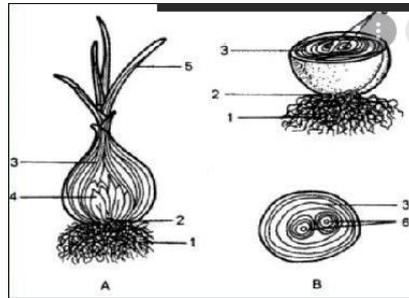
5. Buah dan Biji

Bawang merah memiliki buah dan biji. Buah bawang merah berbentuk bulat dan tumpul dibagian ujungnya, sedangkan bijinya berbentuk pipih. Biji tersebut berwarna putih ketika muda dan berwarna hitam setelah tua. Biji bawang merah yang telah matang dan tua dapat dijadikan bibit untuk penanaman bawang merah berikutnya.

6. Umbi

Umbi bawang merah merupakan umbi lapis berbentuk bulat dan ada pula yang berbentuk lonjong hingga pipih. Warna umbi bawang merah beragam, dari warna merah pucat, merah cerah, merah keunguan, hingga merah kekuningan. Umbi bawang merah terdiri atas calon-calon tunas. Jika umbi tersebut ditanam, maka calon-calon tunas tersebut akan tumbuh. Pertumbuhan tunas ini ditandai dengan munculnya daun pada tunas-tunasnya. Tunas daun tersebut akan tumbuh menjadi

batang dan pada pangkalnya membentuk umbi baru yang tetap menempel dengan umbi utamanya. Keragaan tanaman bawang merah dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Keragaan tanaman bawang merah

Sumber : Rini Rosliani, dkk, 2017

Keterangan :

- A. Penampang membujur tumbuhan bawang merah
- B. Penampang melintang tumbuhan bawang merah
 - 1. Akar serabut
 - 2. Batang pokok rudimenter seperti cakram
 - 3. Umbi lapis
 - 4. Tunas lateral
 - 5. Daun muda
 - 6. Titik tumbuh atau calon tunas

2.1.2 Syarat tumbuh tanaman bawang (*Allium ascalonicum L*)

a) Iklim

Tanaman bawang merah menghendaki daerah beriklim kering. Tanaman bawang merah peka terhadap curah hujan dan intensitas hujan yang tinggi, serta cuaca berkabut. Iklim daerah budidaya yang dikendaki bawang merah yaitu iklim yang kering dengan curah hujan 300 – 2500 mm/th, suhu optimal untuk pertumbuhan tanaman bawang merah 20-30°C dengan kelembaban udara (RH 80-90%). Lama penyinaran 12 jam, sehingga pembentukan umbi optimal, karena pada proses pertumbuhannya memerlukan cahaya penuh, jika lahan budidaya teraungi pepohonan atau kurangnya cahaya maka bawang merah mengalami etiolasi (daun memanjang, lemah, permukaan bergelombang), sehingga pembentukan umbi kurang optimal (Balai Penelitian Tanaman Sayuran, 2016).

Di daerah sentra produksi bawang merah umumnya ditanam pada awal musim kemarau sehingga masa tumbuh bawang merah berlangsung selama musim kemarau.

b) Tanah

Tanaman bawang merah menghendaki tanah berstruktur remah, gembur, subur, tekstur lempung berpasir, liat berpasir, dan banyak mengandung bahan organik, drainase dan aerasinya baik, dan reaksi tanah (pH tanah) 5,6 sampai 6,5. Tanah yang paling cocok untuk tanaman bawang merah adalah tanah Aluvial atau kombinasinya dengan tanah Glei-Humus atau Latosol. Tanah yang cukup lembab dan air tidak menggenang disukai oleh tanaman bawang merah (Wibowo, 2009).

2.1.3 Pupuk organik fermentasi (Porasi)

Pupuk organik adalah pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri atas bahan organik yang berasal dari tanaman dan atau hewan yang telah melalui proses rekayasa, dapat berbentuk padat atau cair yang digunakan mensuplai bahan organik untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah.(Permentan, 2011). Salah satu proses rekayasa bahan organik dalam pembuatan pupuk organik yaitu melalui fermentasi dan hasilnya disebut pupuk organik fermentasi atau porasi. Pupuk organik fermentasi (porasi) adalah pupuk organik hasil fermentasi dari bahan-bahan organik dengan bantuan mikroorganisme efektif (ME) sebagai pengurainya, sehingga dapat mempercepat proses dekomposisi bahan organik. Porasi digunakan untuk menyuburkan tanah, meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Porasi dibuat dari bahan-bahan organik seperti Jerami, kotoran hewan, limbah bahan organik seperti hijauan dan lain sebagainya dengan cara difermentasi oleh mikroba atau mikroorganisme selama waktu tertentu (Priyadi, 2017). Bahan organik seperti kotoran hewan atau limbah organik apabila langsung diaplikasikan pada tanaman dapat mengganggu dan merusak tanaman karena pada kotoran hewan dan dan limbah organik terdapat bakteri patogen yang dapat merusak tanaman, untuk itu perlu dilakukan proses fermentasi untuk dapat menguraikan bahan organik yang terkandung dalam kotoran ternak dan limbah sebagai sumber hara yang mudah diserap oleh tanaman.

Menurut Isroi (2008), strategi mempercepat proses pengomposan adalah dengan memanipulasi kondisi/faktor yang berpengaruh terhadap proses pengomposan. Dalam mempercepat proses pengomposan dapat menggunakan mikroorganisme pengurai. Menurut Sugiarti (2011), mikroorganisme dapat diperoleh dari berbagai sumber seperti bakteri inokulan (bacterial inoculants) seperti M-BIO, Effective Microorganism (EM4), orgadec dan stardec.

Pupuk kompos dan pupuk organik fermentasi (porasi) adalah dua macam pupuk organik yang sama sama melalui proses pengomposan tetapi berbeda dalam waktu penguraiannya. Pupuk kompos dalam proses dekomposisinya secara alami sehingga akan memakan waktu cukup lama yaitu sekitar 1 sampai 3 bulan, sedangkan pupuk organik fermentasi (porasi) hanya memerlukan waktu 10 sampai 20 hari saja karena proses dekomposisinya dipercepat dengan menambahkan kultur mikroorganisme efektif (M-BIO).

Aplikasi M-Bio mampu memfermentasi bahan organik dalam waktu yang relatif cepat (Priyadi, 2017). Menurut Priyadi (2011) di dalam M-Bio terdapat kultur campuran mikroorganisme diantaranya yaitu ragi (*yeast*), *Lactobacillus sp.*, *solubelizing bacteria*, dan *Azospirillum sp.*, yang bekerja saling berkesinambungan dan saling mengisi antar mikroorganisme dalam memfermentasi bahan organik. Porasi sangat baik dan bermanfaat untuk segala jenis tanaman, mulai dari tanaman hortikultura, pangan dan perkebunan.

Menurut Sumbowo (2010), ketersediaan hara dalam tanah merupakan faktor utama dalam mendukung pertumbuhan. Pertumbuhan tanaman akan terhambat apabila kebutuhan unsurnya tidak tercukupi. Sumber bahan organik biasa digunakan berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan (pupuk kandang), pupuk hijau, limbah ternak, limbah industri, kompos, dan sampah kota. Pupuk organik yang sering digunakan salah satunya adalah pupuk kandang dan limbah ternak rumah potong hewan (RPH). Pemanfaatan dan penggunaan pupuk kandang sebagai bahan untuk menyuburkan tanah sudah ada sejak dahulu, pupuk kandang merupakan kotoran hewan yang tercampur dengan sisa-sisa makanannya baik dalam bentuk padat maupun cair (Pinus Lingga, 2013).

Salah satu jenis pupuk kandang yang banyak digunakan yaitu pupuk kandang ayam. Pupuk kandang ayam mengandung unsur hara makro dan mikro yang

dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pupuk kandang ayam mengandung unsur N 1,5%, unsur P 1,3%, unsur K 0,8%, dan C/N rasio 9 sampai 11 (Pinus lingga, 2013). Kandungan N,P,dan K dalam pupuk kandang lebih tinggi dibanding dengan pupuk kandang lainnya seperti pada Tabel 1.

Table 1. Kandungan unsur hara pada berbagai jenis pupuk kandang

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

Sumber Lingga dan Marsono, 2013

Selain pupuk kandang sumber bahan organik yang biasa digunakan untuk pupuk organik adalah limbah rumah potong hewan (RPH). Limbah RPH merupakan limbah yang berasal dari isi rumen, darah, serpihan lemak dan daging yang terbuang begitu saja bersama air cucian dari ruang proses pemotongan. Hasil penelitian Suhardjadinata dan Dwi Pangestu (2016), dari seekor sapi menghasilkan rumen 10 % sampai 12% dari bobot badannya. Limbah rumah potong hewan sering kali hanya ditumpuk kemudian dibuang begitu saja ke tempat pembuangan akhir. Limbah RPH apabila tidak dilakukan pengelolaan dapat mencemari lingkungan baik pada tanah, air, dan udara (Rhenny dkk, 2018).

Menurut hasil penelitian Suhardjadinata, dan Dwi Pangesti (2018), rumen sapi mengandung bakteri 10^9 per ml isi rumen dan protozoa 10^5 sampai 10^6 per ml isi rumen. Mikroorganisme yang terdapat didalam rumen terdiri dari beberapa jenis mikroorganisme yaitu a) mikroba pencerna selulosa, b) mikroba pencerna glukosa,

c) mikroba pecerna hemiselulosa, d) mikroba pencernaan pati, dan e) mikroba pencernaan protein, sehingga limbah rumen dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair maupun padat. Berdasarkan hasil penelitian Sugito dan Rhenny (2019), kandungan unsur hara pupuk organik limbah rumah potong hewan seperti tertera pada Tabel 2.

Table 2. Kandungan unsur hara pupuk organik limbah rumah potong hewan

Unsur Hara	Satuan	Limbah RPH
Kadar air	%	54,00
Nilai pH	-	8,40
Kadar C-organik	%	31,31
Kadar N-total	%	3,31
Rasio C/N	-	9,46
Kadar P	%	0,15
Kadar K	%	0,11

Sumber Sugito dan Rhenny 2019.

2.2 Kerangka pemikiran

Pemberian pupuk dapat memperbaiki tingkat kesuburan tanah, pemberian pupuk organik pada tanah tidak hanya memperbaiki kesuburan kimia tanah tetapi juga memperbaiki kesuburan fisik dan biologi tanah (Nelvia, 2012).

Hasil penelitian Budianto dkk, (2015), dinyatakan bahwa pemberian pupuk kandang ayam pada tanaman bawang merah dengan takaran 10 t/ha menghasilkan pertumbuhan dan hasil bawang merah tertinggi dibandingkan dengan takaran pupuk kandang lainnya. Pupuk organik merupakan olahan yang berasal dari limbah makhluk hidup yang telah mengalami pengomposan. Kompos adalah pupuk organik yang dihasilkan dari bahan organik melalui proses pembusukan. Pengomposan dapat terjadi dengan sendirinya di alam namun proses pembuatan membutuhkan waktu yang sangat lama. Proses pembuatan kompos dapat dipercepat dengan menggunakan bioaktivator (Lathifah dkk, 2014). Teknik fermentasi dalam proses pembuatan pupuk organik adalah salah satu alternatif untuk mempercepat proses dekomposisi, dan hasilnya disebut porasi.

Porasi dibuat dengan memfermentasikan bahan organik oleh mikroorganisme efektif yaitu dengan M-Bio sehingga dapat mempercepat dekomposisi bahan organik. Kandungan unsur yang terdapat pada porasi lebih tinggi dibanding dengan kompos atau pupuk organik tanpa difermentasikan oleh M-Bio. Menurut PT Hayati lestari Indonesia, M-Bio merupakan larutan senyawa organik yang berisi kultur campuran mikroorganisme yang menguntungkan seperti ragi, *Lactobacillus sp*, bakteri pelarut Fosfat, *Azospirillum sp*, dan unsur hara makro dan mikro seperti N, P, K, S, Mo, Fe, Mn, dan B yang dapat meningkatkan kesuburan tanah (Priyadi, 2011).

Hasil penelitian Nurmayulis dkk, (2014), diketahui bahwa pemberian kotoran ayam yang difermentasi dengan menggunakan mikroorganisme efektif sebagai bioaktivator dalam proses dekomposisinya menghasilkan pertumbuhan dan hasil selada (*Lactuca sativa*) lebih baik dibandingkan dengan pemberian kotoran ayam yang tidak difermentasi.

Dari hasil penelitian Priyadi, (2011), diketahui bahwa *Azospirillum sp*, *Azotobacter sp*, *Streptomyces sp*, dan *Aspergillus sp*, mempunyai kemampuan dalam menghasilkan enzim urea reductase dan fosfatase yang berperan penting dalam penambatan N bebas dari udara dan dapat menghasilkan asam-asam organik pelarut P atau polisakarida akstrasel yang berguna sebagai perekat dalam pembentukan agregat makro yang dapat mendorong terjadinya pembentukan butiran tanah yang tahan terhadap aerosi dan untuk proses pertumbuhan perkembangannya.

Dalam pembuatan porasi berbagai bahan organik yang terdapat di lahan pertanian, seperti kotoran hewan, dedak, serbuk gergaji, serabut, sekam padi, dan limbah-limbah pabrik. Bahan-bahan organik yang disebutkan dapat memperbaiki kondisi fisik dan kemampuan tanah untuk mempertahankan unsur hara didalamnya, ketersediaan unsur hara juga dapat merupakan hal yang penting untuk membantu proses metabolisme tanaman, diantaranya proses fotosintesis sehingga fotosintat yang dihasilkan lebih tinggi yang selanjutnya akan ditranslokasikan ke seluruh bagian tanaman yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman (Priyadi, 2011).

Hasil penelitian Widiyawati dkk, (2016), tentang pengaruh aplikasi pupuk organik terhadap hasil kacang hijau (*Vigna radiate L*) menyatakan bahwa penggunaan pupuk organik mampu meningkatkan hasil pada berbagai varietas kacang hijau. Pupuk organik yang mampu meningkatkan hasil adalah pupuk kandang ayam dan pupuk bokhasi rumen sapi.

Di Jawa Barat terdapat banyak sekali bahan-bahan organik seperti limbah-limbah ternak, limbah pabrik, sampah dan limbah-limbah lainnya terbuang begitu saja yang dapat menimbulkan bau yang tidak sedap, pencemaran lingkungan, tanah dan air (Rhenny, 2018). Oleh sebab itu dalam penelitian ini akan menggunakan pupuk porasi kotoran ayam dan limbah RPH untuk dicoba tanaman bawang merah.

2.3 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran diatas, maka dapat dikemukakan hipotesis sebagai berikut:

1. Pemberian kombinasi porasi kotoran ayam dan porasi limbah rumah potong hewan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah.
2. Terdapat kombinasi takaran porasi kotoran ayam dan porasi limbah rumah potong hewan yang berpengaruh paling baik terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah