

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Sistematika dan Morfologi Kacang Panjang

Sistematika tanaman kacang panjang menurut Fachruddin (2012) adalah sebagai berikut:

|             |                            |
|-------------|----------------------------|
| Divisio     | : <i>Spermatophyta</i>     |
| Sub Divisio | : <i>Angiospermae</i>      |
| Kelas       | : <i>Dicotyledoneae</i>    |
| Ordo        | : <i>Rosales</i>           |
| Famili      | : <i>Leguminaceae</i>      |
| Genus       | : <i>Vigna</i>             |
| Spesies     | : <i>Vigna sinensis</i> L. |

Morfologi tanaman kacang panjang terdiri dari akar, batang, daun, bunga, buah dan biji. Akar tanaman kacang panjang terdiri atas akar tunggang, akar cabang dan akar serabut. Perakaran tanaman dapat mencapai kedalaman 60 cm. Akar tanaman kacang panjang dapat bersimbiosis dengan bakteri *Rhizobium sp.* Ciri adanya simbiosis tersebut yaitu terdapat bintil-bintil akar disekitar pangkal akar. Aktivitas bintil akar ditandai oleh warna bintil akar sewaktu dibelah. Jika berwarna merah cerah menandakan bintil akar tersebut efektif menambah nitrogen, sedangkan bila bintil akar berwarna merah pucat, berarti penambahan nitrogen kurang efektif (Bastianus *et al.*, 2014).

Batang kacang panjang ini tegak, silindris, lunak, berwarna hijau dengan permukaan licin. Batang tumbuh ke atas, membelit kearah kanan pada turus atau

tegakan yang didekatnya. Batang membentuk cabang sejak dari bawah batang (Rukmana, 2015).

Daun tanaman kacang panjang berupa daun majemuk, melekat pada tangkai daun agak panjang, lonjong, berseling, panjangnya 6-8 cm, lebar 3-4,5 cm, tepi rata, pangkal membulat, ujung lancip, pertulangan menyirip, tangkai silindris dengan panjang kurang lebih 4 cm dan berwarna hijau (Murdhiani dan Rina, 2020).

Bunga tanaman kacang panjang berbentuk kupu-kupu. Ibu tangkai bunga keluar dari ketiak daun. Setiap ibu tangkai bunga mempunyai 3 – 5 bunga. Warna bunganya ada yang putih, biru atau ungu. Bunga kacang panjang menyerbuk sendiri. Penyerbukan silang dengan bantuan serangga dapat juga terjadi dengan kemungkinan 10 % (Haryanto *et al.*, 2014). Bunga kacang panjang tidak tumbuh dan mekar secara serentak. Ragam waktu mekarnya bunga kacang panjang adalah sebagai berikut : 1) Dua bunga yang terletak pada bagian bawah dan bersebelahan terkadang mekar hampir bersamaan, 2). Bunga berikutnya muncul dan mekar setelah satu atau dua buah mencapai panjang 5-10 cm atau bahkan lebih. Beberapa diantaranya dapat menjadi buah, namun pertumbuhannya tidak sekuat buah yang pertama kali muncul (Cahyono, 2013).

Buah tanaman kacang panjang berbentuk buah yang ukuran panjang dan rampingnya, serta berwarna hijau keputih-putihan atau putih (buah muda) atau kemerahan namun setelah tua akan menjadi kekuning-kuningan. Panjang buah tanaman kacang panjang 15-25 cm (Rukmana, 2015). Pada satu tangkai biasanya terdapat antara satu sampai tiga buah, buah yang muncul pada tangkai pertama

kali atau hampir muncul bersamaan biasanya tumbuh awal. Buah kacang panjang tiap tangkai tidak selalu sama kuat pertumbuhannya (Haryanto dan Rahayu, 2017). Biji kacang panjang berbentuk bulat agak memanjang, namun ada juga yang pipih. Pada batang bagian tengah biji terdapat bekas tangkai yang menghubungkan antara biji dan kulit buah. Biji yang semakin tua akan mengering. Kulit biji tua ada yang berwarna putih, merah keputih-putihan, cokelat dan hitam. Pada satu buah biasanya terdapat sekitar 15 biji atau lebih, tergantung pada panjang buah dan dipengaruhi oleh pertumbuhan tanaman dan varietas kacang panjang tersebut (Raksun dan Lalu, 2019).

## **B. Syarat Tumbuh Tanaman Kacang Panjang**

Syarat tumbuh kacang panjang meliputi iklim dan tanah. Unsur-unsur iklim yang perlu diperhatikan dalam pertumbuhan tanaman antara lain ketinggian tempat, sinar matahari, dan curah hujan. Ketinggian tempat berpengaruh terhadap keberhasilan penanaman kacang panjang. Tanaman kacang panjang dapat tumbuh di dataran rendah hingga dataran tinggi sekitar 1.500 dari permukaan laut (dpl). Penanaman di dataran tinggi terutama ditujukan untuk keperluan konsumsi. Sementara untuk tujuan penangkaran benih, tanaman kacang panjang seyogianya dibudidayakan di dataran rendah dan sedang. Di dataran tinggi, umur panen tanaman kacang panjang relatif lebih panjang dibandingkan di dataran rendah lebih tinggi produktivitasnya (Cahyono, 2013).

Suhu rata-rata harian agar tanaman kacang panjang dapat beradaptasi baik adalah 20 – 30°C dengan suhu optimum 25°C. Tanaman ini membutuhkan banyak sinar matahari. Tempat yang terlindung (teduh) menyebabkan

pertumbuhan kacang panjang agak terlambat, kurus dan berbuah jarang atau sedikit, sedangkan curah hujan yang dibutuhkan adalah antara 600 - 1500 mm/tahun (Rukmana, 2015). Kacang panjang dapat tumbuh dan berproduksi di dataran rendah dan dataran tinggi dengan ketinggian 0 – 1500 m di atas permukaan laut. Tanaman kacang panjang tumbuh baik di dataran rendah sampai menengah hingga ketinggian 600 - 700 meter di atas permukaan laut. Kacang panjang akan tumbuh dengan baik di tempat terbuka (mendapat sinar matahari penuh), iklimnya kering dan curah hujan tahunan antara 600 – 1500 mm. Di tempat yang terlindung (teduh) menyebabkan pertumbuhan tanaman kacang panjang agak lambat dan kurus serta buahnya jarang atau sedikit (Haryanto dan Rahayu, 2017).

Pada dasarnya tanah adalah tubuh alam (*natural body*) yang terbentuk dan berkembang sebagai akibat bekerjanya gaya-gaya alam (*natural forces*) terhadap bahan alam di permukaan bumi. Tubuh alam ini dapat berdiferensiasi membentuk horizon-horizon mineral ataupun organik, yang kedalamannya beragam dengan sifat-sifatnya yang berbeda, dengan bahan induk yang terletak di bawah, morfologi, komposisi kimia, sifat-sifat fisik maupun biologinya. Jenis tanah yang ideal bagi pertumbuhan tanaman kacang panjang ini adalah tanah yang bertekstur lempung berpasir dan memiliki PH tanah sekitar 5,5 – 6,5. Jenis tanah yang teralu masam dapat dilakukan dengan pengapuran memakai kapur dolomit (Rukmana, 2015).

Biologi tanah kacang panjang termasuk leguminosa yang atas bantuan bintil-bintil akar *Rhizhobium radricula* mampu menambat nitrogen bebas dari udara. Kemampuan menambat nitrogen ini dipengaruhi oleh kelembaban tanah,

pH, unsure Ca, P, K, Mo, Co, Mn, senyawa nitrat dan ammonium, serta adanya faktor biologis penghambat berupa *Bakteriophage* dan *Rhizhophage* di dalam tanah. Rhizhobium aktif pada pH antara 5,5 – 7,0 dan suhu optimal 10° C – 28° C. Fiksasi nitrogen telah terjadi pada tanaman kacang panjang yang berumur dua minggu setelah tanam. Pada umur 14 - 21 hari, fiksasi nitrogen rata-rata mencapai 0,62 mg/hari. Pada umur 30 - 41 hari mencapai 2,44 mg/hari dan pada umur 41 – 58 hari mencapai 3,73 mg/hari (Haryanto dan Rahayu, 2017).

### **C. Peran Pupuk Hayati Terhadap Tanaman Kacang Panjang**

Pupuk hayati biofertil adalah pupuk yang dibuat dari mikroba yang mempunyai kemampuan untuk menyediakan unsur hara bagi tanaman, yang dibutuhkan nitrogen, fosfat, Mg, Zn, dan Cu. Mikroba penambah nitrogen *Rhizobium sp*, hidup bekerja sama dengan tanaman dengan melibatkan aktivitas biokimia yang kompleks sehingga mampu menambah nitrogen dari udara. Nitrogen yang diperoleh digunakan oleh tanaman untuk pertumbuhan (Noor *et al.*, 2018).

Dewasa ini dikenal dua jenis pupuk hayati dilihat dari kandungan mikroorganismenya, yaitu pupuk dengan mikroorganisme tunggal dan mikroorganisme majemuk. Pupuk dengan mikroorganisme tunggal hanya mengandung satu jenis mikroba yang memiliki satu fungsi, semisal mikroba dari jenis *Rhizobium* sebagai penambat nitrogen. Sedangkan pupuk dengan mikroorganisme majemuk biasanya memiliki lebih dari tiga jenis mikroba. Di Indonesia pupuk hayati yang beredar dipasaran kecenderungannya dari jenis mikroorganisme majemuk. Sedangkan di negara-negara maju lebih banyak jenis

tunggal. Pupuk yang beredar di pasaran biasanya berbentuk cair dan padat (tepung). Merek-merek yang terkenal diantaranya EM4, Sumber Subur dan M-Bio. Sedangkan yang berbentuk padat antara lain Evagrow dan Solagri (Resmayati, 2016).

Pupuk hayati memperbaiki tingkat kesuburan tanah dan meningkatkan asupan nutrisi dan air pada kondisi tanah yang kritis. Pupuk hayati juga menghasilkan metabolit aktivator pertumbuhan tanaman dan mikroba dalam tanah, anti jamur, meningkatkan germinasi biji dan pertumbuhan sistem perakaran. Penggunaan pupuk hayati efektif dalam memperkaya nilai ekonomis tanah dengan biaya yang murah dibandingkan pupuk kimia yang membahayakan lingkungan dan tergantung pada sumber energi tak terbarukan (Suwahyono, 2011).

Pupuk hayati mengandung mikroorganisme bermanfaat untuk meningkatkan kesuburan tanah dan kualitas hasil tanaman, yaitu melalui peningkatan aktivitas biologi yang akhirnya dapat berinteraksi dengan sifat-sifat fisik dan kimia media tumbuh (tanah). Mikroorganisme yang umum digunakan sebagai bahan aktif pupuk hayati ialah mikroba penambat nitrogen, pelarut fosfat dan pemantap agregat (Hasnah dan Susanna, 2010).

Penambahan pupuk hayati biofertil dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah sehingga peningkatan populasi bakteri tanah dan pertumbuhan tanaman kina. Pengoptimalan tanah sebagai suatu kekuatan biologis memerlukan beberapa pemahaman tentang kondisi yang sesuai untuk berbagai organisme tanah serta berbagai mikroorganisme menguntungkan dalam tanah, seperti bakteri penambat nitrogen dan bakteri pelarut fosfat (Antralina *et. al.*, 2015).

Hasil penelitian, Aminah *et al.* (2018) menunjukkan bahwa perlakuan pupuk hayati *Azospirillum* dengan dosis anjuran 5 ml/ 1 memberikan pertumbuhan dan hasil terbaik pada tanaman kedelai. Kemudian Hasil penelitian Nainggolan *et al.*, (2020) menunjukan bahwa pemberian pupuk hayati mikoriza dosis 5 g/tanaman (500 kg/ha) menghasilkan pertumbuhan vegetatif dan generative yang lebih baik dibandingkan dengan dosis mikoriza lainnya.

#### **D. Peran Pupuk NPK Terhadap Tanaman Kacang Panjang**

Pupuk NPK merupakan pupuk anorganik yang memiliki jenis pupuk majemuk karena mengandung unsur hara berupa nitrogen (N), fosfor (P). dan kalium (K). Kandungan unsur nitrogen dalam pupuk NPK adalah sebesar 15%. Nilai nitrogen sudah mewakili kadar nitrogen yang terkandung dalam pupuk sehingga angkanya tidak perlu dikonversi kembali (Wikipedia, 2018).

Unsur N, P, dan K merupakan faktor penting dan harus tersedia bagi tanaman karena berfungsi sebagai proses metabolisme dan biokimia sel tanaman. Nitrogen digunakan sebagai pembangun asam nukleat, protein, bioenzim, dan klorofil. Fosfor digunakan sebagai pembangun asam nukleat, fosforlipid, bioenzim, protein, senyawa metabolic yang merupakan bagian dari ATP penting dalam transfer energy. Kalium digunakan sebagai pengatur keseimbangan ion-ion sel yang berfungsi dalam mengatur berbagai mekanisme metabolik seperti fotosintesis. Untuk itu, dengan pemberian dosis pupuk N, P dan K akan memberikan pengaruh baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman (Firmansyah *et al.*, 2017).

Hara N, P, dan K merupakan hara esensial untuk tanaman dan sebagai faktor batas bagi pertumbuhan tanaman. Peningkatan dosis pemupukan N di dalam tanah secara langsung dapat meningkatkan kadar protein (N) dan produksi tanaman, namun pemenuhan unsur N saja tanpa P dan K akan menyebabkan tanaman mudah rebah, peka terhadap serangan hama penyakit dan menurunnya kualitas produksi usahatani (Tuherkih dan Sipahutar, 2008).

Pupuk Npk majemuk merupakan pupuk majemuk yang memiliki kandungan nitrogen sebesar 16%, fosfor sebesar 16%, dan kalium sebesar 16%. Menurut penelitian (Fiolita *et al.*, 2017), menyatakan bahwa penggunaan pupuk Npk majemuk dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan dapat mempercepat pertumbuhan.

Berdasarkan hasil penelitian (Pranindar *et al.*, 2017) menunjukkan bahwa Pemberian pupuk NPK dengan dosis 20 gram pada media tanam sudah memberikan lingkungan yang optimum yang menyediakan unsur hara yang cukup dan seimbang. Hasil penelitian Rudy *et al.*, (2015) perlakuan pupuk Npk majemuk pada berbagai dosis efektif meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kacang panjang dengan dosis 2 g/tanaman sebagai dosis yang terbaik. Hasil penelitian (Miles & Michel, 2019) menyatakan bahwa Pemberian NPK dengan dosis 200 kg/ha setara dengan 40 gr/petak atau 4 g/tanaman memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang panjang. Hasil penelitian Angkur *et al.*, (2021) menyatakan bahwa Pemberian NPK dengan dosis 300 kg/ha) yaitu 254,45 gram memberikan hasil terbaik terhadap berat brangkasan tanaman kacang panjang.