

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tanaman kedelai (*Glycine max L Meril*) merupakan salah satu komoditas pangan bernilai gizi tinggi karena kandungan protein yang tinggi dan lemak yang rendah kolestrol. Tanaman ini cukup potensial untuk dikembangkan dan ditingkatkan produksinya karena memiliki banyak manfaat. Biji kedelai dapat diolah menjadi makanan seperti tempe, tahu dan susu kedelai atau diolah menjadi berbagai produk industri (Pandiangan ,dkk.2017).

Tanaman Kedelai merupakan salah satu jenis tanaman yang mengandung protein dan minyak nabati yang cukup tinggi, masing-masing 38 % dan 18 % yang sekarang dilaksanakan pembudidayaannya di Indonesia. Usaha budidaya tanaman kedelai selama ini belum dapat memenuhi kebutuhan penduduk yang kian meningkat. Menurut statiska konsumsi kedelai per kapita indonesia sebesar 2,09 kg pada saat 2019. Angka ini memang turun 5,85% dibandingkan 2018 yang sebesar 2,22 kg namun konsumsi diperkirakan meningkat mulai 2020 hingga 2029. Rata-rata produksi kedelai di indonesia kurang dari 1,5 ton/ha, sementara di negara-negara empat musim bisa mencapai lebih dari 2 ton/ha (Sirenden dkk. 2016).

Komoditas kedelai saat ini tidak hanya diposisikan sebagai bahan pangan yang berperan penting dalam perekonomian nasional, merupakan sumber pendapatan petani dan bahan baku industri, namun juga ditempatkan sebagai bahan makanan sehat dan bahan baku industri non-pangan (Hanum, 2013).

Tanah mempunyai peranan penting terhadap pertumbuhan tanaman dan produksi tanaman. Dalam budidaya tanaman pangan, tanah mempunyai fungsi

sebagai penyedia unsure hara dan air. Unsur hara dan air yang ada dalam tanah dapat menurun, bahkan dapat menghilang. Hilangnya fungsi yang menyebabkan produksi tidak optimal untuk kebutuhan pertumbuhan tanaman kedelai varietas devon, dering, dan anjasmoro menjadi tidak stabil. (Sari dkk, 2020).

Inceptisol adalah tanah muda dan mulai berkembang, profil pembentukannya agak lambat. Beberapa faktor yang mempengaruhi pembentukan inceptisol adalah : bahan induk yang sangat resisten terhadap pelapukan, banyak mengandung abu vulkan, dalam bentang yang ekstrim yaitu daerah curam dan lembah, dan permukaan geomorfologi yang muda, sehingga pembentukan tanah baru mulai (Resman *dkk.*, 2006).

Di Indonesia penggunaan pupuk anorganik mampu meningkatkan hasil pertanian, namun tanpa disadari penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus berdampak tidak baik bagi sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Bahan-bahan organik yang dibuat menjadi pupuk organik cair (poc) memiliki kandungan mikroorganisme yang sangat tinggi, namun kadar N, P, dan K nya rendah. Sehingga poc membutuhkan tambahan unsur N, P dan K. Unsur-unsur N, P, K tersebut dapat diperoleh dari beberapa limbah yang ada di sekitar, seperti buah-buahan busuk atau buah-buahan yang sudah tidak dimanfaatkan lagi oleh masyarakat (Utaminingsih, 2013).

Pupuk organik cair (POC) dapat dibuat dari beberapa jenis sampah organik yaitu sampah sayur busuk, sisa sayuran basi, sisa nasi, sisa ikan, ayam, kulit telur, sampah buah seperti anggur, kulit jeruk, apel dan lain lain (Hadisuwito,2007).

Bahan organik basah seperti sisa buah dan sayuran merupakan bahan baku pupuk cair yang sangat bagus karena selain mudah terdekomposisi, bahan ini

juga kaya akan hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Semakin tinggi kandungan selulosa dari bahan organik, maka proses penguraian akan semakin lama (Purwendro dan Nurhidayat., 2006).

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari :

1. Pengaruh penggunaan pupuk organik cair (POC) dari limbah buah-buahan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai pada Tanah Inceptisol.
2. Pengaruh penggunaan pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai pada Tanah Inceptisol.
3. Pengaruh interaksi antara POC dari buah-buahan dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai pada Tanah Inceptisol.
4. Mendapatkan pupuk organik cair sebagai pupuk alternative menggantikan, atau mengurangi penggunaan pupuk sintetik NPK pada tanaman kedelai

1.3. Hipotesis Penelitian

1. Ada pengaruh penggunaan POC dari buah-buahan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai pada tanah Inceptisol.
2. Ada pengaruh penggunaan Pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai pada tanah Inceptisol.
3. Ada pengaruh Interaksi antara penggunaan POC dari buah-buahan dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai pada tanah Inceptisol.

4. Apakah POC dari buah-buahan dapat digunakan sebagai pupuk alternative untuk menggantikan, atau mengurangi penggunaan pupuk sintetik NPK pada tanaman kedelai

1.4. Kegunaan Penelitian

1. Sebagai bahan dasar dalam penyusunan skripsi yang merupakan salah satu syarat untuk menempuh gelar sarjana di Fakultas Pertanian UISU.
2. Sebagai bahan informasi bagi pihak yang akan membudidayakan tanaman kedelai

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merr)

Berdasarkan taksonominya, tanaman kedelai dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Sub Kingdom	: Tracheobionta
Super Divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Sub Kelas	: Rosidae
Ordo	: Fabales
Famili	: Fabaceae
Genus	: <i>Glycine</i>
Spesies	: <i>Glycine max</i> (L.) Merr.

2.2. Morfologi Tanaman Kedelai

Akar

Akar kedelai berupa akar tunggang dengan akar sekunder berupa akar serabut yang tumbuh pada akar tunggang dan akar cabang yang tumbuh dari akar sekunder (Adisarwanto, 2009). Akar kedelai muncul dari belakang kulit biji di sekitar mesofil menjadi calon akar yang kemudian tumbuh kedalam tanah (Andrianto dan Indarto, 2004). Akar kedelai mampu bersimbiosis dengan bakteri *Rhizobium japonicum* dan membentuk bintil akar. Bintil akar berperan dalam proses fiksasi N₂ udara menghasilkan N yang dibutuhkan untuk pertumbuhan kedelai.

Batang

Batang tanaman kedelai merupakan batang lunak. Pertumbuhan batang tanaman kedelai dibedakan atas dua tipe yaitu tipe determinate dan indeterminate (Fachruddin, 2000). Pertumbuhan batang tipe determinate ditunjukkan dengan batang yang tidak tumbuh lagi pada saat tanaman mulai berbunga. Sementara pertumbuhan batang tipe indeterminate dicirikan bila pucuk batang tanaman masih bisa tumbuh daun, walaupun tanaman sudah mulai berbunga. Batang tanaman kedelai ada yang bercabang dan ada yang tidak bercabang bergantung varietas. Rata-rata tanaman kedelai memiliki 1-5 cabang (Adisarwanto, 2009).

Daun

Daun kedelai memiliki tipe trifoliolate atau bertangkai tiga. Warna daun tanaman kedelai dibedakan menjadi hijau muda, hijau dan hijau tua (Suhartina dkk., 2005). Bentuk daun tanaman kedelai bervariasi bergantung varietas yakni antara oval dan lanceolate atau dengan kata lain berdaun lebar (broad leaf) dan berdaun sempit (narrow leaf) (Adisarwanto, 2009).

Bunga

Bunga kedelai memiliki warna putih atau ungu, merupakan bunga sempurna, memiliki alat reproduksi jantan dan betina dalam satu tempat (Suhartina, 2005). Bunga kedelai disebut bunga kupu-kupu karena mempunyai dua mahkota dan dua kelopak bunga. Bunga kedelai pada umumnya muncul pada ketiak daun yaitu setelah buku kedua, tetapi dapat juga pada cabang tanaman yang mempunyai daun (Adisarwanto, 2009). Setiap ketiak umumnya terdapat 3 kuntum bunga, namun sebagian besar bunga mengalami kerontokan dan biasanya hanya 60% yang menjadi polong (Andrianto dan Indarto, 2004).

Polong

Polong kedelai terbentuk 7-10 hari setelah munculnya bunga pertama. Warna polong masak dan ukuran biji antara posisi polong paling bawah dan paling atas akan sama selama periode pemasakan polong optimal berkisar 50-75 hari. Periode waktu tersebut dianggap optimal untuk proses pengisian biji dalam polong yang terletak di sekitar pucuk tanaman (Rachman, 2013). Setiap polong terdapat 2-3 biji yang memiliki ukuran bervariasi.

Biji

Bentuk biji kedelai beragam bergantung pada kultivar, diantaranya berbentuk bulat, agak gepeng atau bulat telur (Adisarwanto, 2009). Biji kedelai dikelompokkan dalam ukuran biji besar (>14 g/100 biji), ukuran sedang (10-14 g/100 biji) dan ukuran kecil besar (>14 g/100 biji), (Adie dan Krisnawati, 2013).

2.3 Syarat Tumbuh tanaman kedelai

Iklim

Kedelai membutuhkan penyinaran matahari penuh. Intensitas cahaya matahari yang kurang menyebabkan tanaman tumbuh lebih tinggi, ruas antar buku lebih panjang, jumlah daun dan polong lebih sedikit dan ukuran biji lebih kecil (Sundari dan Susanto, 2012). Tanaman kedelai mampu tumbuh dengan optimum pada intensitas cahaya 36.840 lux (Pantilu dkk., 2012). Intensitas cahaya matahari terlalu tinggi menyebabkan peningkatan laju evapotranspirasi. Intensitas matahari terlalu rendah menyebabkan tanaman tumbuh lebih tinggi, ruas antar buku lebih panjang, jumlah daun dan polong lebih sedikit, dan ukuran biji semakin kecil (Susanto dan Sundari, 2010).

Tanah

Untuk dapat tumbuh dengan baik, kedelai menghendaki tanah yang subur, dan kaya akan humus serta bahan organik dengan pH 6-7. Bahan organik yang cukup dalam tanah akan memperbaiki daya olah tanah dan merupakan sumber makanan jasad renik yang akan membebaskan unsur hara untuk pertumbuhan tanaman (Yenita, 2002). Keadaan pH tanah yang sesuai bagi pertumbuhan tanaman kedelai berkisar antara 5,5-6,5. Selain mempengaruhi penyerapan hara oleh perakaran tanaman, tanah masam (pH tanah 4,6-5,5) juga mempengaruhi kemampuan penetrasi bakteri *Rhizobium* ke perakaran tanaman untuk membentuk bintil akar. Pada tanah dengan nilai pH lebih dari 7, kedelai sering menampilkan gejala klorosis karena kekurangan hara besi (Masruroh, 2008).

Curah Hujan

Curah hujan yaitu jumlahnya merata sehingga kebutuhan air pada tanaman kedelai dapat terpenuhi. Jumlah air yang digunakan oleh tanaman kedelai tergantung pada kondisi iklim, sistem pengelolaan tanaman, dan lama periode tumbuh (Irwan, 2006).

Suhu

Suhu optimum dalam perkecambahan kedelai yaitu 20-23°C. Jika suhu terlalu rendah, akan menyebabkan perkecambahan menjadi lambat, sedangkan pada suhu terlalu tinggi akan menyebabkan banyak biji tidak berkecambah karena mati akibat respirasi yang terlalu tinggi (Rachman dkk., 2013). Suhu optimum pertumbuhan vegetatif kedelai 23-26 °C. Suhu yang panas mampu menghambat pertumbuhan kedelai dikarenakan enzim RuBisCO (Ribulose-1,5-bisphosphate carboxylase oxygenase) mengikat banyak oksigen dengan semakin meningkatnya

suhu sehingga memacu fotorespirasi yang menyebabkan kehilangan karbon dan nitrogen sehingga mampu menghambat pertumbuhan (Taufiq dan Sundari, 2012).

Pembungaan kedelai membutuhkan suhu optimum 24-25°C. Jika suhu pembungaan terlalu tinggi akan menyebabkan bunga mudah rontok sedangkan suhu terlalu rendah dapat menghambat proses pembungaan sehingga berdampak menurunnya produksi polong. Pembentukan biji optimum pada suhu 21-23 °C dan pematangan biji pada suhu 20-25 °C. Suhu tinggi menyebabkan aborsi polong sedangkan terlalu rendah menyebabkan terhambatnya pembentukan polong (Sumarno dan Manshurl, 2013).

Kelembaban Udara

Kelembaban udara berpengaruh terhadap proses pematangan biji dan kualitas benih. Kelembaban optimal bagi tanaman kedelai antara 75-90% pada stadia pertumbuhan vegetatif hingga pengisian polong dan 60-75% pada stadia pemasakan polong hingga panen (Sumarno dan Manshurl, 2013). Kebutuhan air tanaman kedelai yang dipanen pada 80-90 hari berkisar antara 360-405 mm (Sumarno dan Manshurl, 2013). Penyerapan air paling tinggi adalah pada stadia generatif (muncul bunga hingga polong terisi penuh) (Adisarwanto, 2008).

2.4 Fase Pertumbuhan Tanaman Kedelai

Fase pertumbuhan tanaman kedelai terdiri dari fase vegetatif dan fase generatif. Fase vegetatif dihitung sejak tanaman mulai muncul ke permukaan tanah sampai saat mulai berbunga. Perkecambahan dicirikan dengan adanya kotiledon, sedangkan penandaan stadia pertumbuhan vegetatif dihitung dari jumlah buku yang berbentuk pada batang utama. Stadia vegetatif umumnya dimulai pada buku ketiga. Fase pertumbuhan vegetatif diawali dengan fase

perkecambahan. Fase perkecambahan terjadi saat umur 3-7 HST. Fase perkembangan kotiledon terjadi saat umur 7-15 HST hingga kotiledon telah berkembang sempurna. Fase munculnya daun ialah fase akhir dari pertumbuhan vegetatif dan bersamaan dengan berkembangnya kotiledon secara sempurna. Fase ini terdiri dari beberapa tahap yaitu munculnya trifolial pertama hingga trifolial keenam. Umur maksimal tanaman saat fase ini berlangsung ialah antara 22-30 HST (Pedersen, 2007).

Fase pertumbuhan reproduktif (generatif) dihitung sejak tanaman kedelai mulai berbunga sampai pembentukan polong, perkembangan biji, dan pemasakan biji (Adisarwanto, 2007). Tipe pertumbuhan tanaman kedelai ada dua macam yaitu tipe ujung batang melilit (indeterminate) dimana ujung batang tidak berakhir dengan rangkaian bunga dan tipe batang tegak (determinate) dimana ujung batang berakhir dengan rangkaian bunga (Andrianto dan Indarto, 2004). Tanaman kedelai mempunyai dua bentuk daun yang dominan, yaitu stadia kotiledon yang tumbuh saat tanaman masih berbentuk kecambah dengan dua helai daun tunggal dan daun bertangkai tiga (trifoliate leaves) yang tumbuh selepas masa pertumbuhan.

2.5 Varietas Tanaman Kedelai

Dalam komersialisasi benih, benih dari varietas unggul yang telah dilepas oleh pemerintah disebut benih bina. Benih bina yang akan diedarkan harus melalui sertifikasi dan memenuhi standar mutu yang ditetapkan pemerintah. Benih bina itu berasal dari hasil pemuliaan atau introduksi dari luar negeri yang dalam UU No 12 dikategorikan sebagai benih bermutu.

Keharusan melalui sertifikasi dalam UU No 12 tahun 1992 ini memang dirasakan memberat karena keadaan benih yang dikomersilkan belum semuanya

dapat memenuhi ketentuan-ketentuan sertifikasi, karena disebabkan tidak mencoloknya perbedaan varietas baru dengan varietas yang sudah beredar (Sadjad, 1993).

Upaya pengembangan varietas unggul kedelai sebenarnya sudah dimulai sejak tahun 1916 dengan cara memasukkan varietas kedelai dari luar negeri antara lain dari Cina, Taiwan, Manzhuria, dan Amerika Serikat. Sedangkan kegiatan perbaikan varietas kedelai melalui hibridisasi baru dimulai pada tahun 1930-an. (Widyawati, 2008). Pada tahun 2009 sebanyak 71 varietas unggul kedelai telah dilepas oleh pemerintah dari yang berbiji kecil sampai yang berbiji besar.

Karakteristik tinggi tanaman, umur tanam, ukuran biji dan potensi hasil varietas unggul kedelai memiliki keragaman yang cukup besar (Heriyanto,2011). Untuk berhasilnya penanaman, perlu dipilih varietas-varietas yang mampu beradaptasi kondisi lapangan. Karena tingginya hasil ditentukan oleh interaksi suatu varietas terhadap kondisi lingkungan. Contoh jika penyakit jadi persoalan sebaiknya ditanam varietas yang resisten akan penyakit yang bersangkutan (Suprpto, 1997).

Varietas Dega 1 merupakan Silang tunggal antara Grobogan dan Malabar Keunggulan dari Dega 1 adalah Ketahanan terhadap hama dan penyakit : Agak tahan terhadap penyakit karat daun (*Phakopsora pachirhyzi* Syd),.

2.6 Peranan Pupuk Organik Cair

Pupuk organik adalah pupuk yang berperan dalam meningkatkan aktivitas biologi, kimia, dan fisik tanah sehingga tanah menjadi subur dan baik untuk pertumbuhan tanaman (Indriani, 2004). Saat ini sebagian besar petani masih tergantung pada pupuk anorganik karena pupuk anorganik mengandung beberapa

unsur hara dalam jumlah yang banyak. Pupuk anorganik digunakan secara terus-menerus dapat menimbulkan dampak negatif terhadap kondisi tanah yaitu dapat menyebabkan tanah menjadi cepat mengeras, kurang mampu menyimpan air dan cepat menjadi asam yang pada akhirnya menurunkan produktivitas tanaman (Rachman, 2013).

Pupuk organik terdapat dalam bentuk padat dan cair. Kelebihan pupuk organik cair adalah unsur hara yang terdapat di dalamnya lebih mudah diserap tanaman (Murbando, 1990). Pupuk organik cair adalah larutan hasil dari pembusukan bahan-bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan dan manusia yang kandungan unsur haranya lebih dari satu unsur. Pada umumnya pupuk cair organik tidak merusak tanah dan tanaman meskipun digunakan sesering mungkin. Selain itu, pupuk cair juga dapat dimanfaatkan sebagai aktivator untuk membuat kompos (Lutfi, 2007).

Pupuk organik cair dapat dibuat dari beberapa jenis sampah organik yaitu sampah sayur baru, sisa sayuran basi, sisa nasi, sisa ikan, ayam, kulit telur, sampah buah seperti anggur, kulit jeruk, apel dan lain-lain (Hadisuwito, 2007). Cara pembuatan pupuk organik cair Potong-potong kecil sisa buah-buahan, Larutkan gula pasir dengan sedikit air di dalam botol, Masukkan buah, EM4 dan sisa air ke dalam botol, Kocok hingga semua bahan menyatu, Tutup ketat botol dan simpan di tempat yang terhindar dari sinar matahari, Setelah 1 hari, buka tutup botol untuk membuang gas dan tutup kembali dengan kondisi longgar, Setelah 14 hari pupuk bisa dipanen, dengan ciri aroma yang keluar dan menguat seperti aroma tapai. (Hayami. 1988).

2.7 Peranan dan Kebutuhan Pupuk NPK pada Tanaman Kedelai

Menurut Novizan (2011), pupuk NPK adalah pupuk majemuk yang memiliki komposisi unsur hara yang seimbang dan dapat larut secara perlahan-lahan. Pupuk NPK berbentuk padat. Pupuk NPK memiliki beberapa keunggulan antara lain sifatnya yang lambat larut sehingga dapat mengurangi kehilangan unsur hara akibat pencucian, penguapan, dan penjerapan oleh koloid tanah. Selain itu, pupuk NPK memiliki kandungan hara yang seimbang, lebih efisien dalam pengaplikasian, dan sifatnya tidak terlalu higroskopis sehingga tahan simpan dan tidak mudah menggumpal.

Menurut Pirngadi *et al.*, (2011), salah satu cara untuk mengurangi biaya produksi serta meningkatkan kualitas lahan dan hasil tanaman adalah dengan pemberian pupuk majemuk seperti pupuk NPK. Keuntungan menggunakan pupuk majemuk adalah penggunaannya yang lebih efisien baik dari segi pengangkutan maupun penyimpanan. Selain itu, pupuk majemuk seperti NPK dapat menghemat waktu, ruangan dan biaya.

Menurut Naibaho (2010), keuntungan lain dari pupuk majemuk adalah bahwa unsur hara yang dikandung telah lengkap sehingga tidak perlu menyediakan atau mencampurkan berbagai pupuk tunggal. Dengan demikian, penggunaan pupuk NPK akan menghemat biaya pengangkutan dan tenaga kerja dalam penggunaannya. Memperbaiki dan menjaga pertumbuhan primer (pertumbuhan ukuran panjang pada bagian batang tumbuhan karena adanya aktivitas jaringan meristem primer) serta pertumbuhan sekunder (pertambahan besar dan organ tumbuhan karena adanya aktivitas jaringan meristem sekunder yaitu kambium pada kulit batang, kambium batang, dan akar). Dapat membantu, mempercepat, memperbanyak, memperkuat tanaman serta memudahkan akar

dalam menyerap hara pada tanah. Mempercepat pertumbuhan tunas dan mencegah kekerdilan pada tanaman. Mencegah tanaman mengalami kerontokan bunga dan buah, sehingga dapat meningkatkan hasil dan produksi.

Dedi (2013), pupuk NPK merupakan pupuk majemuk yang terdiri dari pupuk tunggal N, P, dan K. fungsi nitrogen sebagai pupuk adalah untuk memperbaiki pertumbuhan vegetatif tanaman (tanaman yang tumbuh pada tanah yang cukup N akan berwarna lebih hijau) dan membantu proses pembentukan protein. Unsur hara kalium (K) berfungsi dalam pembentukan gula dan pati, sintesis protein, katalis bagi reaksi enzimatik, serta berperan dalam pertumbuhan jaringan meristem, meningkatkan ketahanan terhadap penyakit dan perbaikan kualitas hasil tanaman.

Makrufah (2010) menyatakan bahwa dosis anjuran pupuk NPK Majemuk 16:16:16 untuk tanaman kacang-kacangan adalah 300 kg/ha yang mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil produksi serta memberikan pengaruh terbaik terhadap semua parameter pertumbuhan pada tanaman kacang kedelai.