

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kedelai salah satu sumber utama protein nabati dan minyak nabati dunia yang dimanfaatkan bijinya. Biji kedelai kaya protein dan lemak serta beberapa bahan gizi penting lain, misalnya vitamin (asam fitat) dan lesitin (Setiawati, 2006). Komoditas kedelai telah dibudidayakan di Indonesia sebagai bahan baku industri pangan. Di Indonesia terdapat dua macam kedelai yang berkembang, yaitu kedelai kuning dan kedelai hitam. Kedelai kuning merupakan tanaman asli Asia Tenggara, sementara kedelai hitam merupakan tanaman asli daerah Asia subtropik seperti Tiongkok dan Jepang Selatan.

Kebutuhan kedelai di Indonesia sangat tinggi, tetapi ketersediaannya masih jauh dari mencukupi karena produksinya sangat rendah sehingga untuk menutupi kekurangan tersebut masih tergantung pada impor. Teknologi budidaya kedelai yang rendah, berkurangnya luas panen, harga impor kedelai murah dan musim kemarau yang berkepanjangan mengakibatkan rendahnya produksi kedelai dalam negeri (Rahmasari dkk., 2016). Produksi kedelai di Indonesia belum mampu mencukupi kebutuhan dalam negeri sehingga untuk mencukupi kebutuhan tersebut pemerintah melakukan impor kedelai. Menurut data Kementerian Pertanian (2019) produksi kedelai pada tahun 2016 produksi yang dihasilkan sebesar 859.653 ton/ha mengalami penurunan pada tahun 2017 sebesar 538.710 ton/ha dan mengalami peningkatan pada tahun 2018 menjadi 982.598 ton/ha, dan mengalami penurunan kembali pada tahun 2019 menjadi 799.000 ton/ha.

Pemanfaatan ampas tahu oleh masyarakat masih sangat rendah. Hasil survei ke perusahaan tahu di daerah Karang anyar di kota Tarakan diperoleh

informasi penggunaan 15 kg kedelai menghasilkan lebih kurang 20 kg ampas tahu basah. Angka tersebut merupakan potensi yang sangat besar. Tim Fatemata (2011) mengatakan bahwa ampas tahu tidak berbau, tetapi bau busuk akan datang berangsur sejak 24 jam sesudah ampas tahu dihasilkan.

Masyarakat menganggap ampas tahu sebagai bahan sisa yang tidak bergizi dan tidak layak konsumsi. Ampas tahu memiliki kandungan protein yang tinggi, karena ampas tahu dihasilkan oleh sisa pembuatan tahu yang berbahan dasar kedelai. Berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan ampas tahu masih cukup tinggi. Ampas tahu masih mengandung zat gizi yang tinggi yaitu protein (26.6%), lemak (18.3%), karbohidrat (41.3%), fosfor (0.29%), kalsium (0.19%), besi (0.04%), dan air (0.09%) (Daftar Komposisi Bahan Makanan, 1992). Disamping itu, kandungan serat makanan pada ampas tahu sangat tinggi 23,58 %. Protein adalah bagian dari semua sel hidup dan merupakan bagian terbesar tubuh sesudah air yang mempunyai fungsi khas tidak dapat digantikan oleh zat gizi lain, yaitu mampu membangun serta memelihara sel-sel dan jaringan tubuh (Almatsier, 2001).

Kulit pisang merupakan bahan buangan atau limbah buah pisang yang cukup banyak jumlahnya. Umumnya kulit pisang belum di manfaatkan secara nyata, hanya di buang sebagai limbah organik saja atau digunakan sebagai makanan seperti kambing, sapi dan kerbau. Jumlah dari kulit pisang cukup banyak yaitu sekitar 1/3 dari buah pisang yang belum dikupas. Kulit pisang juga menjadi salah satu limbah dari industri pengolahan pisang, namun bisa dijadikan teknologi dalam penjernihan air (Lubis, 2012).

Kulit pisang merupakan bahan organik yang mengandung unsur kimia seperti kalium yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Selain kalium, kandungan yang terdapat pada kulit pisang yaitu, kalsium, magnesium, fosfor, sulfur dan sodium. Kulit pisang berfungsi untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang berdampak pada jumlah produksi yang maksimal (Soeryoko, 2011).

1.2 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh (POCat) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai.
2. Untuk mengetahui pengaruh kompos kulit pisang terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai.
3. Untuk mengetahui pengaruh interaksi (POCat) dan kompos kulit pisang terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai.

1.3 Hipotesis Penelitian

1. Adanya pengaruh nyata pemberian (POCat) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai.
2. Adanya pengaruh nyata pemberian kompos kulit pisang terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai.
3. Adanya pengaruh nyata interaksi (POCat) dan kompos kulit pisang terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai.

1.4. Kegunaan Penelitian

1. Memberikan informasi kepada masyarakat, mahasiswa dan bagi penulis tentang Respon tanaman kedelai (*Glycine max* L.) terhadap pemberian pupuk organik cair ampas tahu (POCat) dan kompos kulit pisang pada tanah andisol.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.)

Kedelai (*Glycine max* L.) merupakan tanaman pangan yang dimanfaatkan sebagai bahan pangan sehari-hari, bahan baku industri dan pakan ternak. Kedelai umumnya dikonsumsi dalam bentuk pangan olahan seperti tahu, tempe, kecap, tauco, susu kedelai dan bentuk olahan lainnya. Kandungan gizi kedelai cukup besar seperti protein sebesar 35%, lemak 18% dan karbohidrat 35% (Winarsi, 2010). Secara lengkap tanaman kedelai dapat di klasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Kelas : Dicotyledoneae

Ordo : Fabales

Famili : Leguminosae

Genus : *Glycine*

Spesies : *Glycine max*L.

2.2 Morfologi Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.)

2.2.1. Akar

Akar kedelai terdiri dari akar lembaga, akar tunggang dan akar cabang yang berupa akar rambut dan dapat membentuk bintil akar dan juga merupakan koloni bakteri *Rhizobium japonicum*. Akar tunggangnya dapat menembus tanah yang gembur sedalam 150 cm sedangkan bintil akarnya mulai terbentuk pada umur 15-20 hari setelah tanam. Antara *Rhizobium* dan tanaman kedelai terjadi kerja sama yang saling menguntungkan. (Fachrudin, 2000).

2.2.2. Batang

Pertumbuhan batang kedelai dibedakan menjadi dua tipe, yaitu tipe determinate dan indeterminate. Perbedaan sistem pertumbuhan batang ini didasarkan atas keberadaan bunga pada pucuk batang. 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 (Nur, 2014).

2.2.3. Daun

Daun tanaman kedelai termasuk daun majemuk yang terdiri atas tiga helai anak daun (trifoliate leaves). Bentuk daun kedelai ada dua, yaitu berbentuk bulat (oval) dan lancip (lanceolate). Bentuk daun kedelai dipengaruhi pada daerah yang kesuburan tanahnya tinggi sehingga bentuk daunnya cenderung lebih besar. Umumnya daun kedelai mempunyai bulu dan warna cerah serta jumlahnya bervariasi. Daun berfungsi sebagai alat untuk proses asimilasi, transpirasi dan respirasi. Bulu pada daun kedelai berhubungan dengan tingkat toleransi varietas kedelai hitam terhadap serangan jenis hama tertentu (Rukmana dan Yudirachman, 2013).

2.2.4. Bunga

Bunga kedelai biasanya berukuran panjang sekitar enam sampai tujuh milimeter dan secara keseluruhan ukurannya kecil. Struktur bunga kedelai yang sedemikian rupa menjadikan bunga tersebut melakukan suatu pembatasan terhadap penyerbukan, yakni penyerbukan yang mereka kontrol sendiri,

yaitu penyerbukan sendiri (selfpollination). Penyerbukan sendiri, yaitu kepala putik diserbuki oleh tepung sari dari bunga yang sama (Kartono, 2005).

2.2.5. Polong

Polong kedelai pertama terbentuk sekitar 7 - 10 hari setelah munculnya bunga pertama. Jumlah polong yang terbentuk pada setiap ketiak tangkai daun sangat beragam, antara 1 - 10 buah dalam setiap kelompok. Pada setiap tanaman, jumlah polong dapat mencapai lebih dari 50 bahkan ratusan. Ukuran dan bentuk polong menjadi maksimal pada saat awal periode pemasakan biji. Hal ini kemungkinan diikuti oleh perubahan warna polong dari hijau menjadi kuning kecoklatan pada saat masak (Yulien, 2014).

2.2.6. Biji

Bentuk biji bervariasi tergantung pada varietas tanaman yaitu bulat, agak pipih, dan bulat telur. Sebagian besar biji kedelai berbentuk bulat telur. Biji kedelai terbagi menjadi dua bagian utama yaitu kulit biji dan janin (embrio). Pada kulit biji terdapat bagian yang disebut pusar (hilum) yang berwarna coklat, hitam, atau putih. Pada ujung hilum terdapat mikrofil, berupa lubang kecil yang terbentuk pada proses pembentuk biji. Warna kulit biji bervariasi mulai dari kuning, hijau, coklat, hitam atau kombinasi campuran dari warna-warna tersebut. Biji kedelai tidak mengalami masa dormansi sehingga setelah proses pembijian selesai, biji kedelai dapat langsung ditanam. Kadar air biji kedelai harus berkisar 12 – 13 % (Pitojo, 2003).

2.3. Syarat Tumbuh

2.3.1. Iklim

Iklim yang paling cocok untuk tumbuh dan berproduksi kedelai dengan baik adalah daerah - daerah yang mempunyai suhu antara 25 – 27°C, kelembaban udara (RH) rata-rata 65%, dan curah hujan antara 100 – 200 mm/bulan. Tanaman kedelai biasanya akan tumbuh baik pada ketinggian tidak lebih dari 500 m dpl, tergantung varietasnya. Varietas berbiji kecil sangat cocok ditanam pada lahan dengan ketinggian 0,5 – 300 m dpl, sedangkan varietas kedelai berbiji besar cocok ditanam pada lahan dengan ketinggian 300 – 500 m dpl (Septiatin, 2012).

2.3.2. Tanah

Kedelai tumbuh baik pada tanah yang bertekstur gembur, lembab, tidak tergenang air, dan memiliki pH 6 - 6,8. Pada pH 5,5 kedelai masih dapat berproduksi, meskipun tidak sebaik pada pH 6 - 6,8. Pada pH < 5,5 pertumbuhannya sangat lambat karena keracunan aluminium. Tanaman ini pada umumnya dapat beradaptasi terhadap berbagai jenis tanah dan menyukai tanah yang bertekstur ringan hingga sedang, dan berdrainase baik. Tanaman ini peka terhadap kondisi salin (Sofia, 2007).

2.3.3. Suhu

Suhu yang sesuai dibutuhkan tanaman tanaman kedelai untuk pertumbuhannya berkisar antara 25° C – 28° C. Akan tetapi tanaman kedelai masih bisa tumbuh baik dan produksinya masih tinggi pada suhu udara di atas 28° C, dan tanaman masih toleran pada suhu 35° C hingga 38° C (Adisarwanto, 2008).

2.4. Peranan POCat Terhadap Tanaman Kedelai

Pupuk organik terdapat dalam bentuk padat dan cair. Kelebihan pupuk organik cair adalah unsur hara yang terdapat di dalamnya lebih mudah diserap tanaman (Murbandono, 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 (Lingga dan Marsono, 2003).

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, 8 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 tanaman. Semakin tinggi kandungan selulosa dari bahan organik, maka proses penguraian akan semakin lama (Purwendro dan Nurhidayat, 2006).

Ampas tahu merupakan limbah padat yang dihasilkan oleh industri pengelolaan kedelai menjadi tahu yang kurang dimanfaatkan, sehingga apabila dibiarkan dapat berakibat terjadinya pencemaran lingkungan. Salah satu cara agar limbah tersebut bernilai ekonomis adalah memanfaatkan sebagai pupuk organik. Kandungan bahan organik pada limbah tahu jika diolah dengan tepat menggunakan campuran bahan lain akan menghasilkan pupuk organik yang ramah lingkungan dan menyuburkan tanaman. Cara pembuatan dan bahan-bahan

dalam membuat pupuk organik dari ampas tahu cukup mudah sehingga dapat diproduksi mandiri oleh masyarakat (Desiana dkk., 2013).

Pengolahan ampas tahu menjadi sesuatu yang bermanfaat dan bernilai ekonomi tinggi merupakan hal yang penting untuk dilakukan. Menurut Ali et al (2008), pengolahan tersebut dapat dilakukan dengan cara menjadikan ampas tahu sebagai pupuk organik, limbah ampas tahu mengandung N, P, K, Ca, Mg, dan C organik yang berpotensi untuk meningkatkan kesuburan tanah. Hasil analisis laboratorium yang dilakukan oleh Hernaman dan Mansyur (2005), diketahui bahwa ampas tahu mengandung bahan kering 8,69%, protein kasar 18,67%, serat kasar 24,43%, lemak kasar 9,43%, abu 3,42% dan BETN 41,97%. Pembuatan pupuk organik dari ampas tahu dilakukan dengan cara pengomposan. Pembuatan kompos ampas tahu dapat dilakukan dengan berbagai cara, tetapi bentuk fisik ampas tahu yang mempunyai luas permukaan kecil dan menyebabkan proses pengomposan cenderung berlangsung dalam kondisi anaerob atau fakultatif anaerob, serta derajat keasaman ampas tahu yang mendekati asam, maka pengomposan yang sesuai untuk diterapkan adalah pengomposan dengan menggunakan EM-4 (Indriani, 2000).

Limbah tahu mengandung N, P, K, Ca, Mg, dan C organik yang berpotensi untuk meningkatkan kesuburan tanah. Berdasarkan analisis, bahan kering ampas tahu mengandung kadar air 2,69%, protein kasar 27,09%, serat kasar 22,85%, lemak 7,37%, abu 35,02%, bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) 6,87%, Kalsium 0,5%, dan Fosfor 0,2%. Kandungan-kandungan tersebut memiliki potensi untuk dapat meningkatkan kesuburan tanah dan tanaman (Liswahyuningsih, 2010).

2.5. Peranan Kompos Kulit Pisang Terhadap Tanaman Kedelai

Pupuk kompos adalah pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri atas bahan organik yang berasal dari tanaman atau hewan yang telah melalui proses dari rekayasa, dapat berbentuk padat atau cair yang digunakan untuk memperbaiki sifat fisik, biologi dan kimia tanah (Suriadikarta dan Simanungkalit, 2006).Pupuk kompos merupakan hasil dari 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. Proses penguraian tersebut mengubah unsur hara yang terikat dalam senyawa organik sukar larut menjadi senyawa organik larut sehingga berguna bagi tanaman (Lingga dan Marsono, 2004).

Salah satu bahan organik yang dapat dikomposkan adalah kulit buah pisang. Dalam penelitian ini digunakan kulit pisang kepek karenadaging buah pisang kepek banyak diolah menjadi berbagai jenis makanan, sehingga dengan demikian kulit pisang jenis ini akan semakin banyak terbuang dan dapat mencemari lingkungan. Pengomposan dapat terjadi secara alami maupun dengan penambahan aktivator. Pengomposan secara alami membutuhkan waktu yang lama berkisar 6 bulan tetapi dengan penambahan aktivator dapat mempercepat pengomposan menjadi 2-3 minggu. Banyak jenis bioaktivator yang dipasarkan tetapi dalam penelitian ini bioaktivator yang digunakan adalah Effective

Microorganisms 4 (EM 4). Penggunaan bioaktivator EM 4 dikarenakan mengandung sekitar 80 genus mikroorganisme fermentasi. (Indriani, 2012).

2.6. Sifat dan Ciri-Ciri Tanah Andisol

Andisol merupakan tanah subur yang baik digunakan untuk lahan pertanian, tetapi andisol mempunyai beberapa masalah yaitu sifat kemampuan menyerap dan menyimpan air yang tak pulih kembali seperti semula apabila mengalami kekeringan (Arnalds, Hallmark dan Wilding, 1995; Munir, 1996; Caner et al., 2000), hal ini erat hubungannya dengan kemantapan agregat. Kemantapan agregat adalah salah satu sifat fisik tanah yang dapat mempengaruhi sifat fisik yang lain. Banyak faktor yang dapat mempengaruhi kemantapan agregat tanah, antara lain bahan organik tanah, mikroorganisme tanah, aktivitas perakaran, pengaruh kation dan pengaruh pengolahan tanah (Miyamoto, Takeyuki dan Chikushi, 2003).

Andisol adalah tanah yang berkembang dari bahan vulkanik seperti abu vulkan, batu apung, silinder, lava dan sebagainya, dan atau bahan vulkanik lastik yang fraksi koloidnya didominasi oleh mineral “short range order” (alofan, imogolit, ferihidrit) atau kompleks Al-humus. Dalam keadaan lingkungan tertentu, pelapukan alumino silikat primer dalam bahan induk non-vulkanik dapat menghasilkan mineral “short range order”, sebagian tanah seperti ini yang termasuk dalam Andisol (Hardjowigeno, 1985).

Andisol tidak saja memiliki sifat kandungan bahan organik yang tinggi, bobot isi rendah, daya menahan air tinggi, total porositas tinggi, tetapi juga tanah ini bersifat gembur konsistensinya, kurang plastis dan tidak lengket (Tan, 1984). Bila basah tanah ini bersifat berminyak (*greasy*) dan menyemir (*smearly*).

Umumnya mengeluarkan air apabila dipilin di antar jari-jari tangan. Sifat fisika Andisol berubah dengan adanya perubahan kandungan airnya. Bila kering, tanah biasanya menjadi berbutir sangat halus dan anampak seperti debu. Tanah tersebut kemudian sulit untuk menyerap air kembali dan akan menghasilkan gumpalan-gumpalan hitam. Hal ini merupakan alasan mengapa ahli-ahli Belanda menyebutnya sebagai tanah debu hitam (*black dust soils*) (Druif, 1939 dalam Tan, 1984).