

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman nilam adalah salah satu tanaman penghasil minyak atsiri yang memiliki nilai ekonomi paling tinggi. Tanaman nilam memiliki potensi yang sangat strategis untuk dikembangkan, karena minyak nilam bertindak sebagai bahan kuat yang memberikan sifat fiksatif permanen untuk mencegah penguapan (Murugan dan Livingstone, 2010). Sifat fiksatif ini lah yang menyebabkan minyak nilam digunakan secara luas di industri wewangian untuk memproduksi berbagai produk perawatan kesehatan seperti sabun, deterjen, *body lotion* dan parfum (Swamy *et al.*, 2015). Seiring dengan pertambahan jumlah penduduk serta penggunaan kosmetik dan parfum yang semakin menjadi kebiasaan masyarakat, menyebabkan tingginya permintaan minyak nilam (Isnaeni *et al.*, 2018). Namun sayangnya, peningkatan permintaan minyak nilam yang tinggi tidak dibarengi dengan peningkatan produksinya. Produksi nilam yang masih rendah ditambah lagi fakta bahwa hingga saat ini belum terdapat produk pengganti minyak nilam sebagai fiksatif, baik dari bahan alami maupun sintetis menjadi masalah yang harus diperbaiki.

Berdasarkan data yang dikeluarkan oleh Ditjenbun (2021), produktivitas minyak nilam di Indonesia memiliki nilai yang bervariasi dalam kurun waktu 10 tahun terakhir. Produksi nilam pada tahun 2019 menurun dari tahun sebelumnya dari 2.100 ton menjadi 1.937 ton kemudian produksinya meningkat lagi pada tahun 2021 di angka 2.147 ton. Setiawan dan rosihan (2013) dalam warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri menuturkan bahwa, jumlah produksi tanaman nilam di Indonesia dinilai masih cukup rendah, karena meskipun produksinya naik namun tidak terdapat peningkatan signifikan, padahal telah dilakukan perluasan lahan untuk perkebunan tanaman nilam.

Produktivitas dan mutu nilam sangat dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan (Mawardi dan Jazuli, 2006). Penyebab rendahnya produksi nilam antara lain, budidaya nilam di daerah atau tanah yang kurang sesuai, gangguan

penyakit, serta perawatan dalam budidaya yang kurang baik (Setiawan, 2013). Selain itu nilam memiliki keragaman genetik yang rendah, disebabkan oleh perbanyakan nilam yang hanya dapat dilakukan secara vegetatif (stek) karena tanaman nilam tidak berbunga (Nuryani *et al.*, 2007).

Upaya yang dapat dilakukan guna meningkatkan produktivitas minyak nilam adalah perbaikan mutu genetik, perbaikan kualitas bibit dan peremajaan, penanganan pasca panen, serta teknik budidaya nilam secara intensif dengan menggunakan bibit yang baik (Insan, 2013). Untuk menciptakan keragaman genetik baru dalam perakitan varietas unggul dapat dilakukan dengan pemuliaan tanaman, sehingga tanaman dapat beradaptasi pada lingkungan penanaman dan mendapatkan hasil yang tinggi. Salah satunya dengan menggunakan sinar gamma (teknik mutasi radiasi) (Harsanti dan Yulidar, 2016). Usaha yang telah dilakukan sebelumnya untuk memperluas variabilitas genetik klon ini adalah dengan cara mutasi buatan yaitu menggunakan iradiasi sinar gamma ^{60}Co , sehingga diperoleh 10 genotipe lokal yang diharapkan memiliki variasi genetik yang luas untuk dijadikan sebagai bahan seleksi pada pemuliaan tanaman (Tahir *et al.*, 2016).

Peningkatan produktivitas usahatani nilam juga tidak lepas dari perhatian akan tingkat kesuburan tanah karena tanah merupakan faktor lingkungan yang berpengaruh pada pertumbuhan dan hasil tanaman nilam. Akan tetapi, dewasa ini keberadaan tanah subur sudah semakin menyempit, untuk itu perlu dilakukan inovasi dengan memanfaatkan lahan marjinal yang kekurangan unsur hara seperti subsoil (Nasution *et al.*, 2015). Salah satu alternatif untuk mengoptimalkan fungsi tanah dan memenuhi kebutuhan unsur hara dapat dilakukan dengan penambahan bahan organik yang diharapkan juga mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Rosniawati *et al.*, 2020).

Menurut Nuryani (2006), penggunaan varietas nilam yang tepat, disertai teknik budidaya yang baik, panen dan pengolahan bahan yang sesuai akan menghasilkan produksi minyak nilam yang tinggi. Untuk itu penelitian ini dilakukan guna mendapatkan dosis pupuk organik kotoran ayam paling efektif yang memberikan respons pertumbuhan dan hasil terbaik pada tiga genotipe nilam. Selain itu juga dilakukan pengujian variabilitas genetik dan fenotipik yang digunakan sebagai indikator keberhasilan suatu proses seleksi.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mendapatkan dosis pupuk organik paling optimal yang menghasilkan pertumbuhan, produksi brangkasan dan rendemen minyak nilam (*Pogostemon cabli*, Benth.) terbaik.
2. Mendapatkan genotipe nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) yang memiliki pertumbuhan, produksi brangkasan dan rendemen minyak terbaik.
3. Mendapatkan interaksi antara genotipe nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) dan dosis pupuk organik yang diberikan terhadap pertumbuhan, produksi brangkasan dan rendemen tanaman nilam (*Pogostemon cablin* Benth.).
4. Mendapatkan variabilitas genotipe dan fenotipe yang luas dari tiga genotipe nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) yang diamati.

1.3 Kerangka Pemikiran

Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) merupakan tanaman penghasil minyak atsiri yang penting peranannya bagi devisa negara. Permintaan nilam yang terus naik seiring dengan perkembangan industri belum sejalan dengan produktivitasnya. Masih rendahnya produktivitas tanaman nilam di Indonesia memerlukan upaya untuk meningkatkan produktivitas tersebut.

Dalam meningkatkan produktivitas tanaman nilam salah satunya adalah dengan pemuliaan tanaman. Sasaran pemuliaan tanaman yang dituju adalah mendapatkan genotipe yang berpotensi hasil tinggi (brangkasan dan minyak atsiri) pada setiap lingkungan pengujian. Proses seleksi pada keragaman genetik yang luas akan memberikan peluang yang besar untuk mendapatkan karakter tanaman yang diharapkan. Dengan genotipe yang ketahanannya dan toleransi akan kerentanannya tinggi akan meningkatkan produktivitas nilam.

Pada aspek kesuburan tanahnya, sebenarnya tanaman nilam dapat tumbuh pada hampir semua jenis tanah, tetapi untuk mendapatkan hasil yang berkualitas tinggi dibutuhkan tanah ideal yang memiliki kandungan unsur hara tinggi, dan kaya bahan organik. Hal ini merupakan faktor penting mengingat kualitasnya tergantung pada jenis, sifat tanah, iklim dan cara penanamannya. Untuk mengganti tingginya hara yang diserap oleh tanaman nilam dan hilang (keluar)

bersama hasil panen, sekaligus mempertahankan kesuburan serta kelestarian lahan diperlukan penambahan pupuk baik pupuk organik maupun anorganik. Penambahan pupuk sebagai pemenuhan unsur hara yang sangat penting bagi tanaman.

Pemberian pupuk organik menjadi salah satu cara untuk mempertahankan kesuburan serta kelestarian lahan. Pupuk ini merupakan bahan pembenah tanah yang paling baik dan alami daripada bahan pembenah buatan atau sintetis. Pupuk kandang sebagai bahan organik merupakan material penting yang dapat menciptakan kesuburan tanah, secara fisik, kimia, dan biologi. Adapun pupuk kotoran hewan yang dipakai dalam penelitian ini adalah pupuk kotoran ayam.

Pemberian pupuk harus dilakukan secara tepat dan sesuai konsentrasi yang dianjurkan. Apabila proses pemupukan ini tidak tepat dan sesuai konsentrasinya, maka pemupukan tidak akan dapat memenuhi kebutuhan tanaman sehingga dapat menurunkan hasil dan kualitas minyak nilam. Oleh karena itu, diperlukan penelitian tentang dosis pupuk kandang kotoran ayam terbaik untuk pertumbuhan nilam yang paling optimal terhadap tiga genotipe nilam yang berbeda. Penelitian tentang dosis pupuk organik serupa sebelumnya telah dilakukan oleh Sumerta *et al.*, (2017) yang menyatakan bahwa pemberian dosis pupuk kandang 30 ton/ha merupakan dosis pupuk paling optimal karena memberikan hasil terbaik dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hasil penelitian Burhanuddin dan Nurmansyah (2010) juga menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang 30 ton/ha yang dikombinasikan dengan pemberian kapur 2 ton/ha menghasilkan pertumbuhan tanaman nilam terbaik.

1.4 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran diajukan hipotesis sebagai berikut:

1. Terdapat dosis pupuk organik paling optimal yang menghasilkan pertumbuhan, produksi brangkasan dan rendemen minyak nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) terbaik.
2. Terdapat genotipe nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) yang memiliki pertumbuhan, produksi brangkasan dan rendemen minyak terbaik.

3. Terdapat interaksi antara genotipe nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) dan dosis pupuk organik yang diberikan terhadap pertumbuhan, produksi brangkasan dan rendemen tanaman nilam (*Pogostemon cablin* Benth.).
4. Terdapat variabilitas genotipe dan fenotipe yang luas dari tiga genotipe nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) yang diamati.

1.5 Kontribusi

Penelitian ini diharapkan:

1. Dapat memberikan ilmu pengetahuan dan pengalaman individu tentang pemupukan serta genotipe-genotipe terbaik nilam (*Pogostemon cablin* Benth.).
2. Dapat bermanfaat sebagai bahan informasi dalam pengaplikasian dosis pupuk organik dan genotipe unggul nilam (*Pogostemon cablin* Benth.).
3. Dapat berguna bagi peneliti lanjutan dan para petani, bahwa dengan pemberian pupuk organik terhadap tanaman nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) dapat menghasilkan pertumbuhan dan rendemen minyak yang optimal
4. Dapat bermanfaat dalam memberikan ilmu pengetahuan mengenai rendemen minyak nilam (*Pogostemon cablin* Benth.).

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Nilam

Tanaman nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) merupakan salah satu tanaman penghasil minyak atsiri yang penting, menyumbang devisa lebih dari 50% dari total ekspor minyak atsiri Indonesia (Dirjen Bina Produksi Perkebunan, 2004). Tanaman nilam (*Pogostemon* sp.) berasal dari daerah tropis Asia Tenggara dan paling banyak ditemukan di Indonesia dan Filipina (Irawan dan Jos, 2010).

Terdapat tiga jenis nilam di Indonesia antara lain, *Pogostemon cablin* Benth. (nilam Aceh), *Pogostemon hortensis*, Backer. (nilam sabun), dan *Pogostemon heyneanus*, Benth. (nilam Jawa). Dari jenis-jenis nilam tersebut, nilam Aceh adalah nilam yang paling luas penyebarannya. Hal ini disebabkan oleh kadar minyak dan kualitas minyaknya lebih tinggi dibandingkan kedua jenis nilam lainnya. Nilam Aceh berkadar minyak tinggi (>2%) dibandingkan nilam Jawa (<2%) (Nuryani, 2006). Nilam di Sumatera dibedakan menjadi varietas nilam Tapak Tuan, nilam Lhokseumawe, dan nilam Sidikalang. Nuryani (2006) menyatakan tiap varietas nilam memiliki keunggulannya masing-masing. Tapak Tuan lebih unggul untuk produksinya, nilam varietas Lhokseumawe memiliki kadar minyak yang tinggi, dan nilam varietas Sidikalang lebih toleran terhadap layu bakteri dan nematoda.

Menurut Rukmana (2003), klasifikasi tanaman nilam adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Ordo	: Labiales
Famili	: Labiatae
Genus	: <i>Pogostemon</i>
Spesies	: <i>Pogostemon cablin</i> Benth.



Gambar 1. Tanaman Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.)
(Sumber : Dokumentasi pribadi, 2022)

Tanaman nilam adalah tanaman tahunan atau perennial. Pada Gambar 1, terlihat penampilan nilam Aceh (*Pogostemon cablin* Benth.) berupa semak tropis perdu yang tumbuh tegak, memiliki banyak percabangan, dan bertingkat-tingkat (Rukmana, 2003). Tanaman nilam tidak selalu berbunga tergantung pada jenisnya, dan nilam Aceh merupakan jenis nilam yang tidak berbunga. Jenis nilam yang berbunga dianggap tidak layak dikembangkan, karena nilam ini menghasilkan minyak yang kadar dan kualitasnya rendah, yaitu 0,50 – 1,5%. Disamping itu tanaman ini mempunyai komposisi minyak yang kurang mendapatkan pasaran dalam perdagangan minyak atsiri (Astuti, 2019).

Tanaman nilam merupakan tanaman herba yang secara alami dapat tumbuh mencapai ketinggian antara 0,5 – 1,0 m. Batang tanaman nilam bercabang, padat dan bersudut (angular). Daun tanaman nilam berhadapan bersilang dengan rambut-rambut yang pendek, berbentuk bulat telur sampai bulat panjang (lonjong), memiliki panjang antara 5 – 11 cm, berwarna hijau, tipis, tidak kaku, dan bagian tepi daun bergerigi atau bergerigi ganda. Kedudukan daun saling berhadapan, permukaan daun kasar dengan tepi bergerigi, ujung daun tumpul, daun urat daun menonjol keluar (Rukmana, 2003).

2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Nilam

Syarat-syarat tumbuh tanaman nilam adalah sebagai berikut:

1. Iklim dan Udara

Kondisi ekologi yang sesuai dengan jenis tanaman, akan menyebabkan

tanaman tumbuh secara maksimal. Untuk tanaman nilam sendiri menghendaki iklim sedang dengan suhu yang panas dan lembab. Suhu optimum untuk tanaman nilam adalah 24 - 28° C dengan kelembaban relatif antara 70-90 % (Nuryani, 2006). Nilam memerlukan sinar matahari penuh dengan intensitas cahaya matahari antara 75-100%. Apabila tanaman kurang mendapat sinar matahari (ternaungi), maka kadar minyak nantinya akan rendah. Tanaman nilam juga membutuhkan curah hujan relatif tinggi yaitu antara 2.000 – 3.500 mm per tahun dan penyebarannya merata sepanjang tahun (Nuryani, 2006). Nilam dapat tumbuh dan berkembang di dataran rendah sampai pada dataran tinggi (1.200 m dpl). Nilam akan tumbuh lebih baik dan berproduksi tinggi pada ketinggian antara 50 - 400 m dpl (Nuryani, 2005).

2. Karakteristik Tanah

Tanah yang sesuai untuk tanaman nilam yaitu subur dan gembur, kaya akan humus dan tidak tergenang air, bertekstur halus dengan kadar bahan organik yang cukup dan baik., kaya lumut, seperti Andosol atau Latosol dengan kemiringan kurang dari 15° (Nuryani, 2006). Tanaman nilam termasuk tanaman yang mudah tumbuh seperti tanaman herba lainnya, namun untuk memperoleh produksi yang maksimal diperlukan kondisi keasaman yang sesuai untuk pertumbuhannya. Nilam dapat tumbuh dengan baik pada kisaran pH antara 6 – 7 (Nuryani, 2006).

2.3 Variabilitas Genetik dan Fenotipik Tanaman Nilam

Variabilitas merupakan suatu karakter yang diamati pada tanaman nilam. Pada umumnya tanaman nilam memiliki variabilitas genetik yang sempit, disebabkan tidak adanya hibridisasi karena tanaman nilam tidak berbunga serta diperbanyak secara vegetatif, dimana perubahan genetik yang terjadi disebabkan oleh mutasi somatis yang menghasilkan sel anak identik dengan induknya. Upaya untuk meningkatkan variabilitas genetik tanaman nilam yang telah dilakukan adalah dengan menggunakan iradiasi sinar gamma ^{60}Co , sehingga diperoleh 10 genotipe lokal yang diharapkan memiliki variasi genetik yang luas untuk dijadikan sebagai bahan seleksi pada pemuliaan tanaman (Tahir *et al.*, 2016).

Variasi genetik hasil iradiasi sinar gamma ^{60}Co pada klon/varietas nilam Aceh Lokal Lampung melalui pendekatan molekuler, guna memperoleh individu yang beradaptasi/stabilitas luas untuk dijadikan klon/varietas unggul yang dilepas di masyarakat, juga sebagai pelestarian keragaman hayati agar pilihan klon/varietas untuk tujuan budidaya lebih luas.

Finlay dan Wilkinson, (1963) dalam Tahir *et al.*, (2016) mengemukakan bahwa, kemantapan daya hasil suatu klon/varietas (genotipe) terhadap lingkungan yang berubah-ubah dengan variasi berbeda inilah yang diamati sebagai hadirnya interaksi antar genotip dan lingkungan (fenotipik). Dengan demikian, pemilihan genotipe unggul biasanya didasarkan pada penampilan fenotipe. Sehubungan dengan itu, genotipe yang dapat mempertahankan tingkat penampilan yang tinggi pada lingkungan yang luas adalah genotip yang dikehendaki dalam program pemuliaan tanaman, walaupun penampilan relatif karakternya berfluktuasi dari suatu lingkungan ke lingkungan lainnya. Untuk memudahkan arah dan proses seleksi yang lebih lanjut, diperlukan evaluasi terhadap progeni (klon turunan dari tanaman nilam yang telah diberikan iradiasi sinar gamma).

Koefisien keragaman genetik (KKG) merupakan ukuran besarnya variabilitas genetik dari suatu karakter, bila variabilitas genetiknya luas berarti menggambarkan adanya peluang untuk perbaikan suatu karakter. Selain itu, nilai duga heritabilitas juga berperan dalam seleksi, karena nilai variabilitas genetik yang muncul pada setiap karakter diakibatkan genetik atau lingkungan, karena besaran nilai duga heritabilitas memudahkan pemulia tanaman untuk memaksimalkan kemajuan genetik pada materi yang diseleksi, karena nilai heritabilitas yang tinggi berimplikasi pada ekspresi genetik yang kurang (relatif) dipengaruhi oleh lingkungan (Tahir dan Rofiq, 2013). Penetapan nilai variabilitas genetik suatu karakter dikatakan luas adalah ketika nilai varians genetiknya lebih besar dua kali dari standar deviasi varians genetik. Penetapan standar deviasi varians genetik ditetapkan berdasarkan persamaan yang dikemukakan oleh Anderson dan Bancroft (1952) dalam Pinaria, (1995). Penggolongan tingkat variabilitas genetik dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Penggolongan tingkat variabilitas genetik

Skala realatif (%)	Tingkat variabilitas genetik	Skala absolut
0<KVG≤25	Sempit	0,00<KVG≤10,94
25<KVG≤50	Agak Sempit	10,94<KVG≤21,88
50<KVG≤	Agak Luas	21,88>KVG≤32,83
75<KVG≤100	Luas	32,83<KVG≤42,77

Sumber : Nuryani (2005)

2.4 Manfaat Tanaman Nilam

Tanaman nilam (*Pogostemon Patchouli*) disebut juga sebagai *Pogostemon cablin* Benth. merupakan tanaman perdu wangi berdaun halus dan berbatang segi empat. Daun kering ini disuling untuk mendapatkan minyak nilam (patchouli oil) yang banyak digunakan dalam berbagai kegiatan industri. Fungsi utama minyak nilam sebagai bahan baku (fiksatif) dari komponen kandungan utamanya yaitu patchouli alkohol (C₁₅H₂₆) dan sebagai bahan pengendali penerbang (eteris) untuk wewangian (parfum) agar aroma keharumannya bertahan lebih lama.

Tanaman nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) merupakan bahan baku utama dalam industri farmasi dan minyak atsiri dunia (Huang *et al.*, 2016). Yang membedakan minyak atsiri nilam dengan minyak atisiri dari tanaman lainnya adalah karena minyak nilam memiliki sifat fiksatif, yaitu suatu kemampuan mengikat minyak lain sehingga wanginya bertahan lebih lama (Zuyasna, 2009). Sifat inilah yang menyebabkan minyak nilam digunakan sebagai bahan campuran produk kosmetik (diantaranya untuk pembuatan sabun, pasta gigi, sampo, *lotion*, dan *deodorant*), kebutuhan industri makanan (*essence* atau penambah rasa), kebutuhan farmasi (pembuatan anti radang, anti fungsi, anti serangga afrodisiak, anti inflasi, anti depresi, anti flogistik, serta dekongestan), kebutuhan aroma terapi, bahan baku compound dan pengawetan barang, serta berbagai kebutuhan industri lainnya (Mangun *et al.*, 2012). Berbagai negara di Asia juga telah lama memanfaatkan minyak atsiri nilam sebagai obat tradisional dan aroma terapi. Dalam pengobatan tradisional di India, minyak nilam digunakan sebagai antioksidan, anti-stres, anti inflamasi, dan diuretik (Manglani *et al.*, 2011). Berdasarkan penelitian Silalahi (2019), ditemukan bahwa minyak nilam memiliki

bioaktivitas sebagai anti stress, anti influenza, aroma terapi, antioksidan dan anti mikroba.

2.5 Pupuk Organik

Pupuk organik merupakan pupuk yang terbuat dari bahan-bahan alami, dengan bantuan mikroorganisme pengurai seperti bakteri yang dapat diregenerasi, didaur ulang, dan diubah menjadi nutrisi yang dapat diserap tanaman. Pupuk organik merupakan hasil akhir dan atau hasil antara dari perubahan atau peruraian bagian dan sisa-sisa tanaman dan hewan. Misalnya bungkil, guano, tepung tulang dan sebagainya.

Menurut Nuryani, Y (2001) dalam Nugraha (2010), pupuk organik dapat dibuat dari berbagai jenis bahan, antara lain sisa panen (jerami, brangkasan, tongkol jagung, bagas tebu, dan sabut kelapa), serbuk gergaji, kotoran hewan, limbah media jamur, limbah pasar, rumah tangga, dan pabrik, serta pupuk hijau. Bahan dasar pembuatan pupuk organik sangat bervariasi, sehingga kualitas pupuk yang dihasilkannya beragam sesuai dengan kualitas bahan asal. Bahan dasar pupuk organik yang mengandung segala macam unsur ini juga menyebabkan pupuk organik mengandung hampir semua unsur (baik makro maupun mikro). Hanya saja, ketersediaan unsur tersebut biasanya dalam jumlah yang sedikit.

Secara umum kandungan nutrisi hara dalam pupuk organik tergolong rendah dan agak lambat tersedia, sehingga diperlukan dalam jumlah cukup banyak (Lingga dan Marsono, 2002). Pada umumnya pupuk organik juga mengandung unsur hara makro N,P,K yang rendah, tetapi mengandung unsur hara mikro dalam jumlah cukup yang sangat diperlukan oleh pertumbuhan tanaman. Menurut Murbandono (2000) dalam Usman *et al.*, (2019), pupuk organik diantaranya ditandai dengan ciri-ciri :

1. Unsur hara contohnya Nitrogen, terdapat dalam bentuk bahan organik yang sudah terdekomposisi yang kemudian diuraikan menjadi unsur-unsur pembentuk senyawa tersebut sehingga mudah diserap tanaman
2. Tidak meninggalkan sisa asam anorganik didalam tanah
3. Mempunyai kadar persenyawaan C-organik yang tinggi, misalnya hidrat Arang.

Pupuk organik mempunyai fungsi utama memperbaiki kesuburan dan kesehatan tanah. Berikut ini diuraikan fungsi kompos dalam memperbaiki kualitas kesuburan fisik, kimia, dan biologi tanah.

1. Sifat fisik

a) Permeabilitas dan daya serap

Pupuk organik berperan bagi permeabilitas tanah. Permeabilitas tanah ini menentukan seberapa besar air hujan dapat meresap masuk ke dalam tanah dan seberapa besar air hujan menjadi limpasan permukaan (Siregar, 2013). Humus bersilat koloid hidrofil (Sarief, 1985; Intara *et al.*, 2011), sehingga air yang masuk dapat diikat oleh humus. Dengan terikatnya air oleh humus berarti dapat mengurangi penguapan air melalui tanah. Tanah menjadi tidak cepat kering pada musim kemarau. Humus dapat mengikat air (*water holding capacity*) empat sampai enam kali lipat dari beratnya sendiri. (Fitter dan Hay, 1998; Intara *et al.*, 2011).

b) Struktur tanah

Pupuk organik dapat memperbaiki struktur tanah yang semula padat/lempyng menjadi gembur dan pasir menjadi kompak, sehingga mempermudah pengolahan tanah. Dengan struktur tanah yang baik ini berarti difusi O₂ atau aerasi akan lebih banyak sehingga proses fisiologis di akar akan lancar, juga mendukung peningkatan efisiensi pemupukan sehingga penyerapan hara menjadi maksimal. Perbaikan agregat tanah menjadi lebih remah akan mempermudah penyerapan air ke dalam tanah sehingga proses erosi dapat dicegah (Simanungkalit *et al.*, 2006).

c) Warna tanah

Kadar bahan organik yang tinggi di dalam tanah memberikan warna tanah yang lebih gelap (warna humus coklat kehitaman), sehingga penyerapan energi sinar matahari lebih banyak dan fluktuasi suhu di dalam tanah dapat dihindarkan.

2. Sifat kimia

a) Sumber hara

Pupuk organik memiliki fungsi sebagai penyedia hara makro (N, P, K, Ca, Mg, dan S) dan mikro (Zn, Cu, Mo, Co, B, Mn, dan Fe) meskipun jumlahnya

sedikit. Dalam jangka panjang, pemberian kompos dapat memperbaiki pH dan meningkatkan hasil tanaman pertanian pada tanah-tanah masam. Pada tanah-tanah yang kandungan P-tersedia rendah, P-organik mempunyai peranan penting dalam penyediaan hara tanaman karena hampir sebagian besar P yang diperlukan tanaman terdapat pada senyawa P-organik.

b) Kapasitas tukar kation (KTK) tanah

humus berfungsi meningkatkan daya jerap dan KTK dalam tanah, dimana hal ini dapat mengurangi terjadinya pencucian unsur hara. Misel humus mempunyai kapasitas tukar kation (KTK) yang lebih besar daripada misel lempung (3-10 kali) sehingga penyediaan hara makro dan mikromineral lebih lama

c) Reaksi dengan ion logam

Bahan organik mampu bereaksi dengan ion logam untuk membentuk senyawa kompleks. Dengan demikian ion logam yang bersifat meracuni tanaman serta merugikan penyediaan hara pada tanah seperti Al, Fe, dan Mn dapat diperkecil dengan adanya khelat dengan bahan organik

3. Sifat biologi

Pupuk organik juga berperan dalam memperbaiki sifat biologi tanah yaitu sebagai sumber energi dan makanan bagi mikroba tanah. Jasad renik yang terdapat dalam tanah dapat menguraikan bahan organik melalui pembusukan atau peragian sebelum diserap oleh akar tanaman. Dari proses pembusukan ini, jasad renik memperoleh makanan dan sumber energi dari bahan organik. Sumber energi yang tersedia dengan cukup, maka mikroba tanah akan mampu beraktivitas dengan optimum, yang antara lain menghasilkan peningkatan ketersediaan kadar hara bagi tanaman.

Tanaman nilam dipanen dalam bentuk daun, batang, dan cabang yang kemudian dilakukan penyulingan. Lahan bekas tanaman nilam akan kehilangan bahan organik karena biomassa tanaman nilam diangkut. Lahan menjadi kekurangan hara dan bahan organik, selain itu tanaman nilam mempunyai perakaran yang dangkal sehingga sangat rentan terhadap kondisi tanah kahat air, misalnya pada tanah yang fraksi pasirnya tinggi. Apabila nilam terus ditanam pada tanah yang sama secara terus-menerus maka akan menyebabkan penurunan

hasil produksi tiap panen.

Pemberian bahan organik salah satunya pupuk kandang, merupakan upaya untuk memperbaiki dan mengembalikan kesuburan tanah nilam karena sifat pupuk kandang dapat menyimpan air sehingga tanah dapat digunakan kembali (Kardinan dan Mauludi, 2004). Pupuk kandang juga dapat meningkatkan humus, meningkatkan mikroorganisme pengurai, dan memperbaiki struktur tanah (Zulkarnain, 2009). Pupuk kandang sebagai bahan organik merupakan zat penting yang menciptakan kesuburan tanah secara fisik, kimia dan biologis karena dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Hutomo *et al.*, 2015). Keuntungan pemupukan organik, salah satunya pupuk kandang adalah meningkatkan bahan organik tanah, memperbaiki struktur tanah, meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah, meningkatkan daya ikat hara dan air tanah berpasir, dan mengurangi kemampuan partikel tanah untuk mengikat hara yang dapat digunakan oleh tanaman. (Hakim *et al.*, 1986; Lingga, 1992).

Kotoran hewan yang dapat digunakan sebagai pupuk kandang antara lain kotoran sapi, kotoran ayam, kotoran kambing, dan kotoran babi dan lain sebagainya. Masing-masing jenis pupuk kandang ini memiliki kadar unsur hara yang beragam sehingga pengaruhnya terhadap pertumbuhan bibit tanaman dapat beragam pula (Zulkarnain, 2009). Pupuk kandang yang berasal dari kotoran ayam atau unggas memiliki kandungan nutrisi yang lebih tinggi dibandingkan dengan jenis ternak lainnya karena kotoran padat pada unggas tercampur dengan kotoran cairnya. Kandungan nutrisi dalam urin selalu lebih tinggi daripada feses padat (Novizan, 2002). Penambahan pupuk organik kotoran ayam berpengaruh positif pada tanah masam dengan kandungan bahan organik rendah (Glio, 2015).

Hasil beberapa penelitian tentang pemberian pupuk kandang ayam selalu memberikan respon tanaman terbaik pada musim pertama. Hal ini terjadi karena kotoran ayam lebih cepat terurai dan memiliki kandungan nutrisi yang cukup dibandingkan dengan kotoran hewan lainnya dalam jumlah yang sama (Widiowati *et al.*, 2005). Menurut hasil penelitian Lusiana (2020), menunjukkan bahwa dibandingkan dengan pupuk kandang lainnya, yaitu kotoran sapi dan kotoran kambing. Pupuk kandang ayam berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah cabang dan hasil nilam. Tanaman nilam yang diberikan kotoran ayam

lebih maksimal pengaruhnya. Pengaruh langsung pemberian pupuk bercampur tanah pada zona perakaran. Penambahan kotoran ayam berpengaruh positif pada tanah masam dengan kandungan bahan organik rendah, karena pupuk organik dapat meningkatkan ketersediaan fosfor, kalium, kalsium dan magnesium (Sugandi, 2015).