

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Deskripsi Tanaman Kratom (*Mitragyna speciosa* Korth.)

Kratom merupakan salah satu jenis tumbuhan baru yang ditemukan oleh seorang botanis bangsa Belanda bernama Pieter Willem Korthal dan tumbuhan tersebut diberi nama *Mitragyna speciosa*. Beberapa ahli botanis memberikan penamaan ulang menjadi *Nauclea korthalsii*, *N. luzoniensis*, dan *N. speciosa*. Haviland mengembalikan penamaan tumbuhan tersebut ke dalam marga *Mitragyna*, sehingga dikembalikan pada penamaan awalnya yaitu *Mitragyna speciosa* (Korth.) Havil. Kratom memiliki hubungan kekerabatan botani dengan genus *Corynanthe*, *Cinchona*, dan *Uncaria* (Eisenman, 2014 dalam Wahyono *et al.*, 2019).

Kratom termasuk dalam suku Rubiaceae dan dikenal dengan nama lokal yaitu purik. Tanaman ini umumnya ditemukan di wilayah tropis diantaranya Asia Tenggara. Klasifikasi taksonomi untuk *Mitragyna speciosa* menurut *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF) adalah sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*
Filum : *Tracheophyta*
Kelas : *Magnoliopsida*
Famili : *Rubiaceae*
Suku : *Gentianales*
Genus : *Mitragyna* Korth.
Spesies : *Mitragyna speciosa* (Korth.) Havil

Habitus kratom berupa pohon dengan tinggi antara 10-30 meter (Gambar 2.1). Kratom hidup secara soliter atau berdekatan dengan tumbuhan yang sejenis. Batang kratom lurus dengan kulit batang berwarna abu-abu kehijauan saat masih muda (berumur 6 sampai 12 bulan sebelum berbunga) dan cenderung menjadi abu-abu kecoklatan ketika tua (mulai umur di atas 1 tahun). Permukaan batang yang muda

lebih licin (Gambar 2.1 A) dibandingkan batang tua yang cenderung lebih kasar dan memiliki banyak pustular lentisel (*pustular lenticles*) (Gambar 2.1B).



Gambar 2. 1 Tanaman *Mitragyna Speciosa* A. Tanaman berusia 1 tahun B. Tanaman berusia 40 tahun (Tim Kratom Balitbangkes, 2019).

Batang muda umumnya terdapat 10-12 helai daun yang berpasangan, tumbuh berhadapan dan bersilangan. Umumnya sepasang daun tumbuh diikuti dengan dua daun penumpu diantara tangkai daun (*interpetiolar stipule*). Ujung batang ditutup dengan bunga, dan buah tumbuh di bagian ketiak daun (*axilar*) diantara beberapa daun (Shellard dan Lees, 1965).

Daun kratom berbentuk elips hingga bulat telur atau (*ovatus*), umumnya daun kratom berukuran antara 10-20 x 7-12 cm, tulang daun menyirip berjumlah 12-17 pasang. Warna daun umumnya hijau muda dan merah pada bagian tulang daunnya, warna daun cenderung lebih muda dibanding warna hijau daun tanaman di sekitarnya. Tekstur daun seperti kertas dengan ujung daun berbentuk lancip dan pangkal daun bulat atau berbentuk seperti hati (*sub cordatus*). Permukaan atas daun tidak berambut, sedangkan permukaan bawah tepatnya pada tulang daun utama dan vena daun lateral sedikit berambut. Warna tulang dan urat daun berwarna coklat pucat atau coklat kemerahan. Beberapa jenis kratom dengan warna tulang daun berwarna hijau (Gambar 2.2 A). Daun penumpu (Gambar 2.2 B) berbentuk seperti tombak (*lanceolatus*) dengan panjang 2-4 cm, berambut jarang dan memiliki 9 cabang tulang daun (Shellard dan Lees, 1965).



Gambar. A

Gambar. B

Gambar 2. 2 Morfologi Daun Kratom A. Bentuk dan Pertulangan Daun Kratom B. Daun Penumpu pada Daun Kratom (Tim Kratom Balitbangkes, 2019)

Bunga kratom merupakan bunga majemuk yaitu tiga bunga dalam satu tangkai, beberapa diantaranya memiliki tangkai yang lebih pendek daripada dua lainnya. Bunga biasanya berdiameter 1,5-2,5 cm, dengan braktea berbulu halus dengan panjang 46 mm. Sepal (bagian yang melindungi bunga saat masih kuncup) panjangnya sekitar 2 mm dan terdiri dari lima helai daun. Kelopak bunga berbentuk corong kuning, pada bagian luar kelopak terasa halus, berdiameter 3,55 mm dan panjang 2,53 mm, dengan ujung bergelombang (memutar) di dalam kelopak dikelilingi oleh rambut. Lima benang sari bergabung dengan masing-masing kelopak dan berdiri di depan kepala sari berbentuk tombak yang lebih tinggi dari kelopak. Tangkai putik panjangnya sekitar 13 mm, dan kepala putik yang bulat berdiameter 2 mm. Mahkota bunga berwarna putih hingga putih kekuningan (Gambar 2.3 A) (Low *et al.*, 2016).

Bakal buah memiliki diameter sekitar 2-3 mm, memiliki 10 sudut (*lobus*) dengan panjang 7-9 mm, lebar 4-5 mm, mengandung banyak biji (Gambar 2.3 B) Buah umumnya berbentuk bulat (Gambar 2.3 C) yang tersusun atas formasi yang membentuk bulatan kapsul-kapsul kecil. Buah muda berwarna hijau sedangkan buah tua akan berwarna kecoklatan dan sangat rapuh ketika diremas. Biji berbentuk membulat dengan ukuran 1 mm dan memiliki struktur seperti sayap di bagian ujung dengan panjang 1-2 mm (Gambar 2.3 C) (Low *et al.*, 2016).



Gambar 2. 3 Morfologi bunga dan buah *Mitragyna speciosa*. A. Bunga majemuk (*inflorescence*), B. Bakal buah (*immature fruit*), C. Buah (*fruit*). (Low *et al.*, 2016 dan Tim Kratom Balitbangkes, 2019).

2.2. Pupuk Kandang Kotoran Ayam

Pupuk kandang kotoran ayam dapat dikategorikan sebagai pupuk lengkap karena pupuk kandang ayam mengandung hampir semua jenis hara tetapi kandungan haranya tergolong rendah. Pupuk kandang ayam mengandung hara 57%, H₂O 29%, bahan organik, 1,5% N, 1,3% P₂O₅, 0,8% K₂O, 4% CaO dan memiliki rasio C/N 9-11 (Hartatik dan Widowati, 2010).

Pupuk kandang kotoran ayam dapat memperbaiki sifat fisik tanah diantaranya menggemburkan tanah, meningkatkan kemampuan tanah memegang air, meningkatkan aerasi, memperbaiki sifat kimia tanah seperti meningkatkan bahan organik, C, N, P serta menurunkan Aluminium (Al) dan logam berat. Secara biologi pupuk kandang kotoran ayam dimanfaatkan sebagai sumber nutrisi bagi mikroorganisme yang ada dalam tanah untuk proses dekomposisi (Departemen Pertanian RI, 2014; Diara, 2016).

Pupuk kandang ayam broiler memiliki kandungan hara fosfor (P) yang relatif lebih tinggi dibandingkan pupuk kandang lainnya. Kadar hara P sangat dipengaruhi oleh jenis konsentrat pakan. Pupuk kandang yang berasal dari kotoran ayam relatif lebih cepat terdekomposisi salah satunya disebabkan teksturnya yang lebih lunak dibandingkan tekstur pakan kotoran kambing. Pukan kotoran ayam juga memiliki kadar serat yang lebih rendah daripada pukan kotoran sapi (Widowati *et al.*, 2005).

Menurut hasil penelitian Darmawansyah *et al.*, (2013), pemberian kotoran ayam broiler pada konsentrasi 400 mg menghasilkan nilai tertinggi dengan rata-rata 9.960 ind/2L pada tanaman *Brachionus plicatilis*. Pupuk kandang ayam yang berasal dari ayam broiler relatif lebih baik dibandingkan yang berasal dari

kotoran ayam kampung. Ayam broiler memperoleh pakan secara rutin yang mengandung nutrisi lengkap serta dengan sistem pencernaan yang kurang baik mengakibatkan kotoran ayam broiler tersebut masih banyak mengandung sisa nutrisi, sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan *Brachionus plicatilis*. Pupuk kandang mempunyai peranan penting dalam pertumbuhan tanaman. Selain menambah unsur hara makro dan mikro tanah. Pupuk kandang dapat juga memperbaiki struktur tanah (Handoko 2008 dalam Purba 2020).

2.3. Kebutuhan Hara Tanaman

Tanaman memerlukan makanan yang disebut hara tanaman, berupa bahan anorganik sebagai sumber energi untuk pertumbuhan. Pertumbuhan tanaman dikontrol oleh dua faktor yaitu faktor dalam (internal), tetapi juga ditentukan oleh faktor luar (eksternal). Salah satu faktor eksternal tersebut adalah unsur hara esensial. Unsur hara esensial merupakan unsur yang sangat diperlukan bagi pertumbuhan suatu tanaman. Apabila suatu unsur tersebut tidak tersedia bagi tanaman, maka tanaman akan menunjukkan gejala kekurangan unsur tersebut (Cahyadewi *et al.* 2016).

Unsur hara non-esensial hanya memiliki peran pada jenis tanaman tertentu. Unsur hara yang termasuk dalam hara non-esensial yaitu: Al (*Aluminium*), Si (*Silikat*), Na (*Natrium*), Co (*Cobalt*). Unsur hara non-esensial meskipun ada yang dibutuhkan oleh tanaman tetapi sifatnya tidak penting sebab perannya masih dapat digantikan oleh unsur hara esensial. Artinya tanpa unsur hara non-esensial tanaman masih dapat menyelesaikan siklus hidupnya dengan sempurna (Cahyadewi *et al.* 2016).

Pertumbuhan tanaman tidak hanya dikontrol oleh faktor dalam (internal), tetapi juga ditentukan oleh faktor luar (eksternal). Salah satu faktor eksternal tersebut adalah unsur hara esensial. Unsur hara esensial adalah unsur-unsur yang diperlukan bagi pertumbuhan tanaman. Apabila unsur tersebut tidak tersedia bagi tanaman, maka tanaman akan menunjukkan gejala kekurangan unsur tersebut. Unsur hara non-esensial tidak diperlukan oleh tanaman atau hanya memiliki peran pada jenis tanaman tertentu. Unsur hara yang termasuk hara non-esensial antara lain Al (*Aluminium*), Si (*Silikat*), Na (*Natrium*), Co (*Cobalt*). Unsur hara non-esensial meskipun ada yang dibutuhkan oleh tanaman tetapi sifatnya tidak khas (tidak

penting) sebab perannya masih dapat digantikan oleh unsur hara esensial. Artinya tanpa unsur hara non-esensial pun tanaman masih dapat menyelesaikan siklus hidupnya dengan sempurna (Cahyadewi *et al.*, 2016).

Unsur hara umumnya yang dibutuhkan tanaman adalah Karbon (C), Hidrogen (H), Oksigen (O), Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K), Sulfur (S), Kalsium (Ca), Magnesium (Mg), Seng (Zn), Besi (Fe), Mangan (Mn), Tembaga (Cu), Molibdenum (Mo), Boron (B), Klor (Cl), Natrium (Na), Kobal (Co), dan Silikon (Si). Unsur Na, Si, dan Co dianggap bukan unsur hara esensial, tetapi hampir selalu terdapat dalam tanaman (Cahyadewi *et al.* 2016).

Jumlah unsur hara yang diperlukan tanaman dibagi menjadi dua golongan, yakni unsur hara makro dan unsur hara mikro. Unsur hara makro adalah unsur hara esensial yang diperlukan dalam jumlah banyak (konsentrasi 1000 mg/kg bahan kering). Unsur hara mikro adalah unsur hara esensial yang diperlukan dalam jumlah sedikit (konsentrasi kurang dari atau sama dengan 100 mg/kg bahan kering). Unsur hara makro dibutuhkan tanaman dan terdapat dalam jumlah yang lebih besar, dibandingkan dengan unsur hara mikro. Contoh unsur yang diperlukan tanaman yang diperoleh dari Udara dan Air seperti Zat arang (C), oksigen (O), hidrogen (H) dan yang diperoleh dari tanah: Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K), Kalsium (Ca), Magnesium (Mg), Sulfur (S). Contoh unsur hara mikro: Besi (Fe), Mangan (Mn), Tembaga (Cu), Molibdenum (Mo), Boron (B), dan Klor (Cl). Suatu unsur hara dikatakan esensial bagi tanaman, jika memenuhi 3 kriteria yaitu:

1. Jika kekurangan unsur tersebut akan menghambat dan mengganggu pertumbuhan tanaman;
2. Kekurangan unsur tersebut tidak dapat digantikan unsur lain;
3. Unsur tersebut harus secara langsung terlibat dalam gizi makanan tanaman (Cahyadewi *et al.*, 2016).

Unsur nitrogen (N) berperan penting dalam pembentukan sel, jaringan dan organ tumbuhan. Nitrogen umumnya berfungsi sebagai bahan sintesis untuk klorofil, protein dan asam amino. Nitrogen dibutuhkan dalam jumlah banyak bersama dengan unsur fosfor (P), terutama ketika pertumbuhan memasuki tahap vegetatif. Nitrogen digunakan untuk mengatur pertumbuhan seluruh tanaman (Mukhlis, 2017).

Unsur fosfor (P) mengandung beberapa enzim, protein, ATP, RNA, dan komponen DNA. ATP penting dalam proses transfer energi, tetapi RNA dan DNA menentukan karakteristik genetik tanaman. Unsur P juga terlibat dalam pertumbuhan biji, akar, bunga dan buah. Efek pada akar adalah memperbaiki struktur akar sehingga tanaman dapat lebih baik menyerap nutrisi. Seiring dengan unsur kalium, fosfor digunakan untuk merangsang proses pembungaan. Hal ini wajar karena pembungaan tanaman meningkatkan kebutuhan fosfor dalam tanaman (Mukhlis, 2017).

Unsur kalium berfungsi sebagai pengatur proses fisiologis tanaman seperti fotosintesis, akumulasi, penataan ulang, transportasi karbohidrat, pembukaan dan penutupan stomata, dan pengaturan distribusi air dalam jaringan dan sel. Jika unsur ini hilang, daun akan terbakar dan akhirnya gugur (Mukhlis, 2017).

Magnesium merupakan aktivator yang berperan dalam transpor energi beberapa enzim tanaman. Unsur ini sangat dominan keberadaannya di daun, terutama karena ketersediaan klorofil. Kesesuaian magnesium diperlukan untuk mempercepat proses fotosintesis. Unsur ini juga merupakan komponen inti dalam pembentukan klorofil dan enzim dalam berbagai proses sintesis protein (Hanum, 2008).

Unsur ini berperan penting dalam pertumbuhan sel, unsur ini adalah komponen yang meningkatkan dan mengatur penetrasi dan mempertahankan dinding sel. Perannya sangat penting pada saat pertumbuhan akar. Defisiensi Ca juga menghambat pembentukan dan pertumbuhan akar serta menghambat penyerapan unsur hara. Kalium (Ca) berperan dalam proses pembelahan dan pemanjangan sel serta mengatur distribusi produk fotosintesis (Hanum, 2008).

Sulfur (S) umumnya tanaman membutuhkan belerang untuk membentuk asam amino sistin, sistein, dan metionin. Selain itu, S juga merupakan komponen biotin, tiamin, koenzim A dan glutathione. Diperkirakan 90% S pada tumbuhan berupa asam amino yang salah satunya memiliki fungsi utama dalam konstruksi protein, pembentukan ikatan disulfida antar rantai peptida. Sulfur (S) merupakan komponen metabolisme senyawa kompleks (komponen). Sulfur juga berfungsi sebagai aktivator, kofaktor, atau pengatur enzim dan berperan dalam proses fisiologis tanaman (Mukhlis, 2017).

Boron memiliki kaitan erat dengan proses pembentukan pembelahan dan diferensiasi, dan pembagian tugas sel. Hal ini terkait dengan perannya dalam sintesis RNA, bahan dasar pembentukan sel. Boron diangkut dari akar ke tajuk tanaman melalui pembuluh xylem. Boron didalam tanah tersedia dalam jumlah terbatas dan mudah tercuci. Kekurangan boron paling sering dijumpai pada adenium. Sifatnya mirip dengan daun Variegeta (Hanum, 2008).

Fungsi penting tembaga adalah sebagai aktivator dan membawa beberapa enzim. Selain itu juga berperan dalam menunjang kelancaran proses fotosintesis. Enzim juga memainkan peran dalam pembentukan klorofil dan fungsi reproduksi, jika Tembaga (Cu) tidak mencukupi, daunnya pirus, kuncup daun menutup dan mengecil, dan pertumbuhan bunga terhambat. Kelebihan tembaga (Cu), tanaman menjadi disgenetik, percabangan terbatas, perakaran terhambat, akar menjadi lebih tebal dan warnanya lebih gelap (Hanum, 2008).

Besi berperan dalam proses pembentukan protein sebagai katalis untuk pembentukan klorofil. Besi berfungsi sebagai pembawa elektron untuk fotosintesis dan respirasi, serta sebagai aktivator beberapa enzim. Elemen ini tidak mudah dipindahkan dan sulit diperbaiki jika terjadi cacat. Fe hampir bersaing dengan atau bersaing dengan elemen jejak lainnya, untuk mengurangi efek ini, Fe sering dibungkus dengan khelat seperti EDTA (asam etilendiamintetraasetat). EDTA adalah senyawa organik yang menstabilkan ion logam. Kehadiran EDTA mengurangi sifat antagonis Fe pada pH tinggi. Ada merek FeEDTA di pasaran (Hanum, 2008).

Mo bertindak sebagai pembawa elektron untuk mengubah nitrat menjadi enzim. Unsur ini juga berperan dalam fiksasi nitrogen. Kekurangan molibdenum ditunjukkan dengan munculnya klorosis pada daun tua dan penyebarannya pada daun muda Kekurangan molibdenum Kelebihan molibdenum tidak menunjukkan gejala nyata pada mawar gurun (Hanum, 2008).

Fungsi dari unsur hara tanaman mangan (Mn) adalah sebagai berikut: Tumbuhan membutuhkannya untuk pembentukan protein dan vitamin, terutama vitamin C. vitamin C ini memainkan peran penting dalam menjaga keadaan hijau daun. Hijau daun tua ini bertindak sebagai enzim ferroxidase dan sebagai aktivator berbagai enzim. Sebagai faktor penting untuk kelancaran proses asimilasi Mn,

diperlukan dalam kultur kotiledon selada untuk merangsang pertumbuhan jumlah tunas yang dihasilkan. Konsentrasi Mn yang tinggi dapat menggantikan Mo dalam kultur akar tomat. Mn dapat menggantikan Mg dengan sistem enzim tertentu (Hanum, 2008).

Klorin (Cl) terlibat dalam permeasi (air intraseluler atau transfer zat terlarut), keseimbangan ion yang diperlukan tanaman untuk mengambil elemen mineral, dan fotosintesis (Hanum, 2008).

Tanaman itu sendiri menggabungkan unsur-unsur ini dalam dua cara, yaitu jalan melalui akar dan jalan melalui daun, tentu saja, dalam bentuk tumbuhan itu sendiri adalah sel tumbuhan. Unsur hara yang diserap dari akar adalah ion bermuatan positif seperti NH_4 , K, Ca^{2+} dan Mg^{2+} dan ion bermuatan negatif seperti NO_3 , HPO_4 dan Cl. Ion-ion ini biasanya mengikat pertama ke tanah dan kemudian diserap oleh akar tanaman. Bukannya diserap langsung oleh tanaman, unsur-unsur tersebut berpindah dari tanah ke permukaan akar tanaman, menembus akar dan mendistribusikan ke organ tanaman lainnya (Rahmawati, 2019).

2.4. Pupuk Organik Cair (POC)

Pupuk organik cair (POC) adalah larutan bahan organik yang terurai dari sisa-sisa tanaman, kotoran hewan dan manusia, yang mengandung banyak nutrisi. Keunggulan pupuk organik ini adalah cepat mengatasi kekurangan unsur hara, tidak ada masalah pencucian unsur hara, pasokan unsur hara cepat tersedia, tidak membahayakan tanah atau tanaman, dan larutan pupuk langsung diaplikasikan ke tanah. Tanah oleh tanaman termasuk adanya pengikat yang memungkinkan untuk diterapkan ke permukaan dan didaur ulang (Hadisuwito, 2012).

Pupuk kandang ayam broiler mempunyai kadar hara P yang relatif lebih tinggi dari pupuk kandang lainnya. Kadar hara ini sangat dipengaruhi oleh jenis konsentrat yang diberikan. Selain itu pula dalam kotoran ayam tersebut tercampur sisa-sisa makanan ayam serta sekam sebagai alas kandang yang dapat menyumbangkan tambahan hara ke dalam pukan terhadap sayuran (Hadisuwito, 2012).