

11 . TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Botani Tanaman Bawang Merah

Bawang Merah dalam tata binomial khususnya pada klasifikasi bawang merah, spesies bawang yang faktanya berwarna keunguan ini diberi nama *Allium ascalonicum* L. yang merupakan anggota kelompok *Aggregatum*, yakni sekumpulan bumbu makanan yang lazim digunakan di kawasan Asia Tenggara. Dalam keseharian kita, bawang merah sering dianggap berkerabat dengan bawang putih, bawang bombai, bawang daun dan semua jenis bawang lainnya. Salah satu cara membuktikan hal tersebut adalah dengan memahami klasifikasi bawang merah itu sendiri dalam ilmu biologi (Sumarni, 2005).

Kedudukan tanaman bawang merah dalam taksonomi tumbuhan diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae (Tumbuhan)
Subkingdom	: Tracheobionta (Tumbuhan berpembuluh)
Super Divisi	: Spermatophyta (Menghasilkan biji)
Divisi	: Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
Kelas	: Liliopsida (berkeping satu / monokotil)
Sub Kelas	: Liliidae
Ordo	: Liliales
Famili	: Liliaceae (suku bawang-bawangan)
Genus	: <i>Allium</i>
Spesies	: <i>Allium ascalonicum</i> L.

Bawang merah merupakan tanaman semusim yang berbentuk rumput, berbatang pendek dan berakar serabut. Daunnya panjang serta berongga seperti pipa. Pangkal daunnya dapat berubah fungsi seperti menjadi umbi lapis. Oleh karena itu, bawang merah disebut umbi lapis. Tanaman bawang merah mempunyai aroma yang spesifik yang merangsang keluarnya air mata karena kandungan minyak *Eteris alliin*. Batangnya berbentuk cakram dan di cakram inilah tumbuh tunas dan akar serabut. Bunga bawang merah berbentuk bongkol pada ujung tangkai panjang yang berlubang di dalamnya. Bawang merah berbunga sempurna dengan ukuran buah yang kecil berbentuk kubah dengan tiga ruangan dan tidak berdaging. Tiap ruangan terdapat dua biji yang agak lunak dan tidak tahan terhadap sinar matahari (Sunarjono, 2004).

Tanaman bawang merah berakar serabut dengan sistem perakaran dangkal dan bercabang terpenjar, pada kedalaman antara 15-20 cm di dalam tanah. Jumlah perakaran tanaman bawang merah dapat mencapai 20-200 akar. Diameter bervariasi antara 0,5-2 mm. Akar cabang tumbuh dan terbentuk antara 3-5 akar (Sunarjono, 2004). Batang tanaman merupakan batang semu yang berasal dari modifikasi pangkal daun bawang merah, dibawah batang semu tersebut terdapat tangkai daun yang menebal, lunak, dan berdaging yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan cadangan maka daun bawang merah bertangkai relatif pendek, berbentuk bulat mirip pipa, berlubang, memiliki panjang 15-40 cm, dan meruncing pada bagian ujung. Daun berwarna hijau tua atau hijau muda. Setelah tua, daun menguning, tidak lagi setegak daun yang masih muda dan akhirnya mengering dimulai dari bagian ujung tanaman (Sumarni, 2005).

Bunga bawang merah merupakan bunga sempurna, memiliki benang sari dan kepala putik. Tiap kuntum bunga terdiri atas enam daun bunga yang berwarna putih, enam benang sari yang berwarna hijau kekuning-kuningan, dan sebuah putik. Kadang-kadang, di antara kuntum bunga bawang merah ditemukan bunga yang memiliki putik sangat kecil dan pendek atau rudimenter. Meskipun kuntum bunga banyak, namun bunga yang berhasil mengadakan persarian relatif sedikit (Prabowo, 2007). Buah berbentuk bulat dengan ujungnya tumpul membungkus biji berjumlah 2-3 butir. Bentuk biji pipih, sewaktu masih muda berwarna bening atau putih, tetapi setelah tua menjadi hitam. Biji-biji berwarna merah dapat dipergunakan sebagai bahan perbanyakan tanaman secara generatif (Rukmana, 1994).

2.2 Nilai gizi dan Manfaat

Bawang merah merupakan salah satu komoditas sayuran unggulan yang sejak lama telah diusahakan oleh petani secara intensif. Komoditas ini juga merupakan sumber pendapatan dan kesempatan kerja yang memberikan kontribusi cukup tinggi terhadap perkembangan ekonomi wilayah. Karena memiliki nilai ekonomi yang tinggi, maka pengusahaan budidaya bawang merah telah menyebar di hampir semua provinsi di Indonesia (Sunarjono, 2004). Selain dimanfaatkan sebagai pelengkap bumbu masak bawang merah juga mengandung beberapa senyawa yang penting bagi tubuh antara lain *vitamin C*, *kalium*, *serat*, dan *asam folat*. Selain itu, bawang merah juga mengandung *kalsium* dan *zat besi*, tanaman ini juga mengandung zat pengatur tumbuh alami berupa *hormon auksin* dan *giberelin*. Kegunaan bawang merah lainnya yaitu sebagai obat tradisional

seperti menghilangkan cacing pada anak-anak, mengobati rasa pusing dan pingsan dll (Rukmana, 1994).

Dalam 100 gram bawang merah memiliki kandungan gizi yaitu Energi: 166 kkal, Gula: 4,24 gr, Diet Serat: 1,7 gr, Lemak: 0,1 gr, Jenuh: 0,042 gr, Protein: 1,1 gr, Karbohidrat: 9,34 g, Vitamin K: 0,4 mg, Vitamin B6: 0,12 mg, Vitamin C: 7,4 mg, Vitamin E: 0,02 mg, Fosfor: 2,9 mg, Kalsium: 23 mg, Besi: 0,21 mg, Air: 89,11 gr, Kalium : 146 mg, Sodium: 4 mg, Seng : 0,17 mg, Magnesium: 0,129 mg (Sumber USDA Nutrien database).

2.3 Syarat Tumbuh Tanaman Bawang Merah

2.3.1 Iklim

Daerah yang paling baik untuk budidaya bawang merah adalah daerah beriklim kering yang cerah dengan suhu udara 25°C-32°C. Daerah yang cukup mendapat sinar matahari juga sangat diutamakan, dan lebih baik jika lama penyinaran matahari lebih dari 12 jam. Bawang merah dapat tumbuh dengan baik pada dataran rendah dengan ketinggian tempat 10-250 m dpl. Pada ketinggian 800-900 m dpl bawang merah juga dapat tumbuh, namun pada ketinggian tersebut yang berarti suhunya rendah pertumbuhan tanaman terhambat dan umbinya kurang baik (Prabowo, 2007).

2.3.2 Tanah

Tanah yang baik untuk pertumbuhan tanaman bawang merah adalah tanah yang memiliki aerasi dan drainase yang baik. Disamping itu hendaknya dipilih tanah yang subur dan banyak mengandung bahan organik atau humus. Jenis tanah yang paling baik adalah tanah lempung yang berpasir atau berdebu karena sifat tanah yang demikian ini mempunyai aerasi dan drainase yang baik. Tanah yang

demikian ini mempunyai perbandingan yang seimbang antara fraksi liat, pasir, dan debu. Tanah yang paling baik untuk lahan bawang merah adalah tanah yang mempunyai keasaman sedikit agak asam sampai normal, yaitu pH-nya antara 6,0-6,8 Keasaman dengan pH antara 5,5-7,0 masih termasuk kisaran keasaman yang dapat digunakan untuk lahan bawang merah (Prabowo, 2007).

2.4 Hama dan Penyakit

Hama penyakit yang menyerang tanaman bawang merah antara lain adalah ulat grayak (*Spodoptera litura*), Trips, Bercak ungu (*Alternaria colletotrichum*), busuk umbi *Fusarium* dan busuk putih *Sclerotum*, busuk daun *Stemphylium* dan virus (Sumarni, 2005).

2.5 Peranan Bahan Organik dalam Budidaya Tanaman

2.5.1 Kompos Kulit Jengkol

Jengkol dalam bahasa ilmiahnya *Archidendron pauciflorum* atau *Pithecellobium jiringa*, merupakan tanaman khas di bagian Asia Tenggara. Buahnya cukup digemari di Thailand, Indonesia, dan Malaysia sebagai bahan makanan. Jengkol termasuk dalam tanaman polong-polongan atau *Fabaceae*. Bentuk buahnya berupa polong dengan kulit buah hitam, pipih spiral. Di bagian dalam kulit biji jengkol dilapisi kulit ari tipis coklat (Delsi, 2010). Biji jengkol dapat dikonsumsi sebagai lalapan namun kurang disukai banyak orang karena baunya yang kurang nyaman. Akan tetapi, bagi sebagian orang yang gemar dengan olahan makanan ini, tidak peduli dengan baunya. Di Indonesia sendiri khususnya di daerah Jawa Barat banyak sekali penjual semur jengkol yang biasanya disajikan bersama nasi uduk. Sebenarnya bau tidak sedap dari jengkol

bisa dihilangkan atau setidaknya diminimalisir dengan cara pengolahan jengkol yang benar (Enni dan Kripinus, 1998).

Penyebab bau pada jengkol disebabkan oleh asam-asam amino yang terkandung di dalam biji jengkol. Asam amino itu didominasi oleh asam amino yang mengandung unsur Sulfur, ketika terdegradasi atau terpecah-pecah menjadi komponen yang lebih kecil, asam amino itu akan menghasilkan berbagai komponen flavor yang sangat bau, karena pengaruh sulfur tersebut. Salah satu gas yang terbentuk dengan unsur itu adalah gas H₂S yang terkenal sangat bau (Enni dan Kripinus, 1998). Pemanfaatan biji jengkol masih belum dibarengi dengan pemanfaatan kulitnya. Akibatnya, limbah kulit jengkol masih terbuang percuma padahal di dalam kulit jengkol tersebut terkandung berbagai senyawa asam rantai panjang dan asam fenolat dan kandungan bahan organiknya juga tinggi, dengan begitu maka diasumsikan bahwa limbah kulit jengkol bagus dijadikan sebagai bahan baku kompos (Enni dan Kripinus, 1998)

Kompos adalah hasil akhir suatu proses dekomposisi tumpukan sampah/serasah tanaman, limbah dan bahan organik lainnya. Keberlangsungan proses dekomposisi ditandai dengan nisbah C/N yang menurun sejalan dengan waktu. Bahan mentah yang biasa digunakan seperti : daun, sampah dapur, sampah kota dan lain-lain dan pada umumnya mempunyai nisbah C/N yang melebihi 30 (Rahayu, 1998).

Kulit Jengkol (*Pithecellobium jiringa*) selama ini tergolong limbah organik yang berserakan di pasar tradisional dan tidak memberikan nilai ekonomis. Sampah organik ini mengotori lingkungan dan parahnya turut memberi kontribusi pada banjir yang terjadi di daerah Medan (Hutasuhut 2012).

Untuk itu perlu ada sanksi bagi masyarakat yang melanggar aturan dengan membuang limbah seperti kulit jengkol di sembarang tempat. Hal tersebut menunjukkan bahwa perhatian akan kulit jengkol masih sangat kurang, terbukti dengan dikategorikannya menjadi sampah organik yang mengganggu (Delsi, 2010).

Kompos kulit jengkol diasumsikan bernilai tinggi, karena menurut Pitojo (1995) kulit jengkol tersebut mengandung minyak atsiri, saponin, alkaloid, terpenoid, steroid, tanin, glikosida, protein, karbohidrat, kalsium (Ca), fosfor (P) serta vitamin, dalam 100 gr buah jengkol memiliki kandungan Energi: 133 kkal, Protein: 23,3 g, Karbohidrat: 20,7 g, Vitamin A: 240 SI, Vitamin B: 0,7 mg, Vitamin C: 80 mg, Fosfor: 166,7 mg, Kalsium: 140 mg, Besi: 4,7 mg, dan Air: 49,5 g (Sumber USDA Nutrien database).

Hasil penelitian Enni dan Krispinus (1998) melaporkan bahwa kulit buah jengkol yang didekomposisikan dalam tanah sawah membentuk alkaloid, terpenoid, steroid dan asam lemak rantai panjang serta asam fenolat. Selanjutnya, menurut hasil penelitian mereka ternyata kulit jengkol dapat dimanfaatkan sebagai herbisida alami pada tanaman padi yang dilakukan pada lokasi tanah di Semarang. Pada sawah tersebut ditebar kulit jengkol segar yang telah diiris melintang setebal 1 cm dengan dosis 1 kg per meter persegi (setara 10 ton kulit jengkol segar per hektar). Hasil penelitian tersebut diketahui ternyata mulsa kulit jengkol dapat menekan pertumbuhan gulma tanpa mengganggu pertumbuhan tanaman padi, dan diduga dapat menambah unsur hara pada tanah sawah.

Delsi (2010) *dalam* Gusnidar dkk (2011), meneliti pengaruh ekstrak kulit jengkol terhadap viabilitas dan vigor gulma pada tanaman yang sama, dari

laporannya diketahui bahwa pada konsentrasi 10% ekstrak kulit jengkol meningkatkan pertumbuhan tanaman padi, dan menurunkan viabilitas serta vigor gulma. Hasil analisis pendahuluan menunjukkan ternyata kulit jengkol mengandung hara; 1,82% N; 0,03% P; 2,10% K; 0,27 % Ca; 0,25% Mg. (Abdurohim, 2008).

Berdasarkan penelitian mengenai penggunaan kulit jengkol sebagai herbisida dan kemampuannya menghambat viabilitas gulma, serta berdasarkan analisis kandungan hara sebelum penelitian, maka diasumsikan kulit jengkol sangat baik dijadikan kompos sebagai sumber hara dan sekaligus dapat menekan pertumbuhan gulma. Akan tetapi pengaruhnya terhadap produksi tanaman bawang merah jika limbah kulit jengkol diolah menjadi kompos belum diketahui, sehingga perlu dipelajari melalui penelitian. Tujuannya adalah untuk mempelajari pemberian kompos kulit jengkol dan pengaruhnya terhadap produksi tanaman bawang merah (Enni, 1998).

Keuntungan dari pupuk kompos kulit jengkol yaitu bisa digunakan sebagai pestisida alami yang akan mengendalikan hama dan penyakit khususnya pada budidaya tanaman bawang merah, selain itu juga bisa dimanfaatkan sebagai mulsa organik yang bisa menghambat pertumbuhan dari gulma dan juga sekaligus mengandung hara yang tinggi yang cocok dijadikan sebagai kompos yang digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah (Delsi, 2010).

2.5.2 *Biochar* (Arang Aktif)

Biochar merupakan istilah yang digunakan untuk menggambarkan arang berpori yang terbuat dari sampah organik yang ditambahkan ke tanah. *Biochar* dihasilkan melalui proses pirolisis biomassa. Pirolisis ini dilakukan dengan memaparkan biomasa pada temperatur tinggi tanpa adanya oksigen (Samira, 2012). *Biochar* memiliki karakteristik karena permukaan yang besar, volume besar, pori-pori mikro, kerapatan isi, pori-pori makro, serta kapasitas mengikat air yang tinggi. Karakteristik tersebut menyebabkan *biochar* mampu memasok karbon. *Biochar* juga dapat mengurangi CO₂ dari atmosfer dengan cara mengikatnya ke dalam tanah (Purnomo, 2008).

Keuntungan yang dapat diperoleh dari penggunaan *Biochar* yaitu dapat berfungsi sebagai pembenah tanah, meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan memasok sejumlah nutrisi yang berguna serta meningkatkan sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Glauser *et al*, 2002). Potensi *biochar* sebagai pembenah tanah selain dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah dapat pula sebagai sumber utama bahan untuk konservasi karbon organik di dalam tanah. Penambahan *biochar* ke tanah meningkatkan ketersediaan kation utama dan fosfor, total N, Ca, K, Mg dan kapasitas tukar kation tanah (KTK) yang pada akhirnya meningkatkan hasil. Peran *biochar* terhadap peningkatan produktivitas tanaman dipengaruhi oleh jumlah yang ditambahkan (Gani, 2010).

Bahan baku yang umum digunakan dalam pembuatan *biochar* adalah residu biomasa pertanian atau kehutanan, termasuk potongan kayu, tempurung kelapa, tandan kelapa sawit, tongkol jagung, sekam padi, serta bahan organik daur-ulang lainnya. Bila limbah tersebut mengalami pembakaran dalam keadaan

tanpa oksigen akan dihasilkan 3 substansi, yaitu: metana dan hidrogen yang dapat dijadikan bahan bakar, bio-oil yang dapat diperbaharui, dan arang hayati (*biochar*) (Junaidi, 2012). Pada kondisi produksi terkontrol, karbon biomasa diikat dalam *biochar* dengan hasil samping berupa bioenergi dan *bioproduct* lainnya. *Biochar* dapat dihasilkan dari sistem pirolisis atau gasifikasi. Kedua sistem produksi tersebut dapat dijalankan melalui unit-unit yang mobil atau menetap. Sistem pirolisis dan gasifikasi skala kecil dapat digunakan di lapang atau industri kecil yang mempunyai kapasitas 50 sampai 1.000 kg biomasa / jam, *Biochar* dibuat dengan memanaskan bahan organik di bawah kondisi oksigen terbatas atau tidak ada (Lehmann, 2007).

Jenis bahan organik (atau bahan baku) yang digunakan dan kondisi *biochar* dihasilkan sangat memengaruhi hasil yang relatif berkualitas untuk modifikasi tanah. *Biochar* memiliki kapasitas adsorpsi tinggi, KTK tinggi, dan rendahnya tingkat bahan yang mobile. Produksi *biochar* umumnya melepaskan energi lebih daripada yang digunakan sebagai pembenah tanah tergantung pada kadar air dari bahan baku (Lehmann, 2007).

Keunggulan *biochar* yang diberikan ke dalam tanah dapat meningkatkan fiksasi N di dalam tanah (Rondon dkk., 2007). Pencucian N dapat dikurangi secara signifikan dengan pemberian *biochar* ke dalam media tanam (Steiner, 2007) dalam Endriani dkk (2013), sehingga N tersedia baik bagi tanaman dan tidak mengalami kekurangan. *Biochar* juga dapat meningkatkan KTK tanah, sehingga dapat mengurangi resiko pencucian hara khususnya K dan NH₄-N. *Biochar* juga dapat menahan P yang tidak bisa diretensi oleh bahan organik biasa (Lehmann, 2007).

Nisa (2010) dalam Mawardiana dkk (2013) menyatakan bahwa tanah yang diberi biochar 10 ton/ha dapat meningkatkan pH tanah dari 6,78 menjadi 7,40 atau naik menjadi 9,14. Lamanya *biochar* tersedia dalam tanah dapat memberikan pengaruh positif terhadap unsur hara yang terkandung di dalam tanah tersebut. Perbaikan sifat-sifat tersebut juga tergantung pada jenis tanah dan kualitas *biochar* yang digunakan (Samira, 2012).

Pemberian *biochar* ke dalam tanah meningkatkan ketersediaan kation utama, P, dan total N yang berpengaruh terhadap produksi tanaman. Tingginya ketersediaan hara bagi tanaman merupakan hasil dari bertambahnya nutrisi secara langsung dari *biochar*, meningkatnya retensi hara, dan perubahan dinamika mikroba tanah. Keuntungan jangka panjangnya bagi ketersediaan hara berhubungan dengan stabilisasi karbon organik yang lebih tinggi seiring dengan pembebasan hara yang lebih lambat dibanding bahan organik yang biasa digunakan (Gani, 2009).

Chan (2007) dalam Anischan Gani (2013) melaporkan perubahan nyata dari kualitas tanah, termasuk meningkatnya pH, karbon organik, dan kation tukar terlihat pada pemberian biochar dengan jumlah yang lebih banyak (>50ton/ Ha). Namun, pada tanaman sejenis lobak terjadi sedikit pengurangan produksi bahan kering tanaman pada pemberian 10 t/ha. Sehubungan dengan ini, Günther (2007) menyatakan bahwa pemberian biochar yang baru dibuat dapat mengurangi hara dalam tanah. Namun, setelah kompleks pertukaran terisi akan muncul efek positif penambahan biochar (Bambang, 2012).