

II . TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sistematika Tanaman Bawang Merah

Menurut Tjitrosoepomo (2005), bawang merah dapat diklasifikasikan ke dalam kingdom *Plantae*, divisi *Spermatophyta*, subdivisi *Angiospermae*, kelas *Monocotyledonae*, ordo *Liliales*, famili *Liliaceae*, genus *Allium*, dan spesies *Allium ascalonicum* L.

Tanaman bawang merah diduga berasal dari daerah Asia Selatan yaitu di daerah sekitar India, Pakistan, sampai Palestina. Negara-negara di Eropa Barat, Eropa Timur, dan Spanyol, mengenal bawang merah pada abad ke delapan. Dari Eropa Barat, Eropa Timur, dan Spanyol, bawang merah menyebar hingga kedaratan Amerika, Asia Timur, dan Asia Tenggara. Penyebaran ini tampaknya berhubungan dengan perburuan rempah-rempah oleh bangsa Eropa ke wilayah timur yang kemudian berlanjut dengan pendudukan kolonial di wilayah Indonesia (Rahayu dan Berlian. 1999).

2.2 Morfologi Bawang Merah

2.2.1. Daun

Daun bawang merah berbentuk silindris kecil yang memanjang antara 40-60 cm, berlubang dan bagian ujungnya, runcing, berwarna hijau muda sampai tua, daun melekat pada tangkai yang ukurannya relatif pendek. Pangkal daunnya dapat berubah fungsi menjadi umbi lapis. Oleh karena itu, bawang merah disebut umbi lapis. Setelah tua, daun menguning, dan tidak lagi setegak daun yang masih muda dan akhirnya mengering dimulai dari bagian ujung tanaman (Sumarni dan Hidayat, 2005).

2.2.2. Batang

Bawang merah memiliki batang sejati atau disebut dengan discus yang berbentuk seperti cakram, tipis dan pendek sebagai tempat melekatnya akar dan mata tunas. Diatas discus terdapat batang semu yang tersusun dari pelepah-pelepah daun dan batang semu yang berbeda didalam tanah yang berubah bentuk dan fungsi menjadi umbi lapis (Wibowo, 2007).

2.2.3. Akar

Bawang merah memiliki akar serabut dengan sistem perakaran dangkal dan bercabang terpencar, pada kedalaman antara 15-20 cm didalam tanah dengan diameter akar bervariasi antara 0,5-2 mm. Akar cabang tumbuh dan terbentuk antara 3-5 akar (Sunarjono, 2004).

2.2.4. Bunga

Bunga bawang merah keluar dari ujung tanaman (titik tumbuh) yang panjangnya antara 30-90 cm, dan diujungnya terdapat 50-200 kuntum bunga yang tersusun melingkar seolah berbentuk payung. Tiap kuntum bunga terdiri atas 5-6 helai daun bunga berwarna putih, 6 benang sari berwarna hijau atau kekuning-kuningan, 1 putik dan bakal buah berbentuk hampir segitiga. Meskipun kuntum bunga banyak, namun bunga yang berhasil mengadakan persarian relatif sedikit (Wibowo, 2007).

2.3. Nilai Gizi dan Manfaat

Selain dimanfaatkan sebagai pelengkap bumbu masakan, bawang merah juga mengandung beberapa senyawa yang penting bagi tubuh antara lain vitamin C, kalium, serat, dan asam folat yang bermanfaat untuk menjaga kesehatan tubuh. Kegunaan bawang merah lainnya yaitu sebagai obat tradisional untuk mengobati

rasa pusing dan pingsan (Rukmana,1994). Komposisi kandungan senyawa kimia bawang merah dapat dilihat pada Lampiran 1.

2.4. Syarat Tumbuh Tanaman Bawang Merah

2.4.1. Iklim

Tanaman bawang merah lebih menyukai daerah beriklim kering sebagai tempat tumbuh. Tanaman bawang merah peka terhadap curah hujan dan intensitas hujan yang tinggi, serta cuaca berkabut. Tanaman ini membutuhkan penyinaran cahaya matahari yang maksimal (minimal 70% penyinaran), suhu udara 25-32°C, (Sumarni, 2005).

Tanaman bawang merah dapat membentuk umbi di daerah yang suhu udaranya rata-rata 22°C, tetapi hasil umbinya tidak sebaik di daerah yang suhu udara lebih panas. Bawang merah akan membentuk umbi lebih besar bilamana ditanam di daerah dengan penyinaran lebih dari 12 jam. Di bawah suhu udara 22°C tanaman bawang merah tidak akan berumbi. Oleh karena itu, tanaman bawang merah lebih menyukai tumbuh di dataran rendah dengan iklim yang cerah. Di Indonesia bawang merah dapat ditanam di dataran rendah sampai ketinggian 800 m di atas permukaan laut. Ketinggian tempat yang optimal untuk pertumbuhan dan perkembangan bawang merah adalah 0-450 m di atas permukaan laut. Tanaman bawang merah masih dapat tumbuh dan berumbi di dataran tinggi, tetapi umur tanamnya menjadi lebih panjang 0,5-1 bulan dan hasil umbinya lebih rendah (Sumarni, 2005).

2.4.2. 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 mempunyai aerasi dan drainase yang baik. Tanah yang demikian ini mempunyai perbandingan yang seimbang antara fraksi liat, pasir, dan debu, yang mempunyai pH sedikit agak asam sampai normal, yaitu pH-nya antara 6,0-6,8 (Wibowo, 2007).

2.5. Teknik Budidaya Bawang Merah

Secara teknis budidaya bawang merah meliputi persiapan benih/umbi bibit, pengolahan tanah, penanaman, pemeliharaan, dan pemanenan.

2.5.1. Persiapan Bibit/benih

Keberhasilan dalam budidaya tanaman umumnya ditentukan dari kualitas benih/bibit yang digunakan. Bawang merah biasanya diperbanyak dengan umbi bibit dengan kriteria antara lain, umur simpan umbi sudah mencapai 3-4 bulan, memiliki berat 10-15 g, berwarna merah cerah, tidak keropos, dan terhindar dari penyakit. Sebelum ditanam umbi harus dipotong 1/3 bagian secara horizontal untuk mempercepat pertumbuhan tunas.

Selain menggunakan umbi bibit bawang merah juga dapat diperbanyak melalui biji botani. Untuk bawang merah yang diperbanyak melalui biji botani harus terlebih dahulu disemai. Penyemaian benih bawang merah umumnya membutuhkan waktu 5-6 minggu sebelum dipindah kebedengan. Keuntungan dari penggunaan biji botani adalah kebutuhan benih lebih sedikit, penyimpanan dan pengangkutan lebih mudah, serta menghasilkan bibit yang bebas dari penyakit maupun virus (Wibowo, 2007).

2.5.2. Pengolahan Tanah

Pengolahan tanah dilakukan untuk memperbaiki sifat fisik, seperti memperbaiki aerasi tanah, memperbesar pori tanah, memperluas permukaan partikel tanah sehingga mempermudah pertumbuhan bawang merah. Pengolahan tanah dilakukan dengan membajak tanah sedalam 20-30 cm, kemudian membuat bedengan setinggi 25 cm, panjang bedengan dan lebar bedengan dapat dibuat sesuai kebutuhan dan kondisi areal (Sumarni, 2005).

2.5.3. Penanaman

Bila bahan perbanyak bawang merah berasal dari umbi bibit maka dapat ditanam dengan jarak 20 x 20 cm atau 25 x 15 cm, sementara untuk biji botani dapat ditanam dengan jarak 20 x 20 cm atau 15 x 15 cm. Sebelum penanaman bedengan sebaiknya diberi pupuk kandang/kompos dengan anjuran 10 ton/ha. Penanaman bibit tidak disarankan terlalu dalam, karena umbi mudah mengalami pembusukan (Sumarni, 2005).

2.5.4. Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman merupakan tindakan yang wajib dilakukan untuk menjaga pertumbuhan dan perkembangan tanaman tetap baik. Tindakan pemeliharaan yang umum dilakukan antara lain :

1. Penyiraman

Penyiraman dilakukan untuk menjaga ketersediaan air pada tanaman tetap tercukupi. Selama pertumbuhannya bawang merah memerlukan banyak air, namun mendekati umur panen penyiraman harus dikurangi karena umbi akan mudah busuk jika terkena air. Pada musim penghujan penyiraman dilakukan satu

kali sehari, tetapi pada musim kemarau penyiraman dapat dilakukan 2-3 kali sehari sampai menjelang umur panen (Rukmana,1994)

2. Pemupukan

Pemupukan susulan merupakan usaha yang dilakukan untuk menambahkan unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Pemupukan pertama dilakukan pada saat tanam yaitu pemberian pupuk NPK (16:16:16) dengan dosis 150 kg/ha atau 50% dari dosis anjuran (300 kg /ha). Pemupukan susulan kedua pada saat tanaman berumur 2-3 minggu dengan pemberian pupuk NPK (16:16:16) dosis 300 kg/ha (Rukmana, 1994).

2.6. Hama dan Penyakit Bawang Merah

Hama penyakit yang sering menyerang tanaman bawang merah antara lain ulat grayak (*Spodoptera litura*), trips, ulat tanah, penyakit *Fusarium* dan penyakit Antraknose (Sumarni,2005).

1. Ulat Bawang (*Spodoptera exigua* atau *S. litura*)

Gejala serangan hama ulat bawang (*Spodoptera* sp.) ditandai dengan bercak putih transparan pada daun. Telur diletakkan pada pangkal dan ujung daun bawang merah secara berkelompok, maksimal 80 butir. Telur dilapisi benang-benang putih seperti kapas. Kelompok telur yang ditemukan pada rumpun tanaman hendaknya diambil dan dimusnahkan. Biasanya pada bawang lebih sering terserang ulat grayak jenis *Spodoptera exigua* dengan ciri terdapat garis hitam di perut/kalung hitam di leher.

Pengendalian yang dapat dilakukan adalah dengan mengumpulkan telur dan ulat lalu dimusnahkan. Jika intensitas kerusakan daun lebih besar atau sama dengan 5 % per rumpun atau telah ditemukan 5 telur/tanaman, dilakukan

penyemprotan dengan insektisida efektif, misalnya Hostathion 40 EC, Cascade 50 EC, Atabron 50 EC.

2. Ulat Tanah

Ulat ini berwarna coklat-hitam. Pada bagian pucuk dan tangkai kelihatan rebah karena dipotong pangkalnya. Kumpulan ulat pada senja/malam hari. Pengendaliannya dapat dilakukan dengan menjaga kebersihan dari sisa-sisa tanaman atau rerumputan yang jadi sarangnya.

3. Trip (*Thrips* sp.)

Gejala serangan hama thrip ditandai dengan adanya bercak putih beralur pada daun. Penanganannya dengan penyemprotan insektisida efektif, misalnya Mesurol 50 WP atau Pegasus 500 EC.

4. Penyakit layu *Fusarium*

Penyakit layu *Fusarium* ditandai dengan daun menguning, daun terpelintir dan pangkal batang membusuk. Cara pengendaliannya yaitu dengan mencabut tanaman yang terserang kemudian dibuang atau dibakar.

5. Penyakit Antraknose

Penyakit *Antraknose* ditandai dengan adanya gejala bercak putih pada daun, selanjutnya terbentuk lekukan pada bercak tersebut yang menyebabkan daun patah atau terkulai. Untuk mengatasinya, semprot dengan fungisida Daconil 70 WP atau Antracol 70 WP.

2.7. Biochar Kendaga dan Cangkang Biji Karet

Biochar merupakan istilah yang digunakan untuk menggambarkan arang berpori yang terbuat dari limbah organik yang ditambahkan ke tanah. Biochar dihasilkan melalui proses karbonasi biomassa. Karbonasi dilakukan dengan

memaparkan biomassa pada temperatur tinggi tanpa adanya oksigen. Hasil dari proses ini adalah arang yang disebut biochar (Nurbihaty, 2010).

Biochar memiliki karakteristik permukaan yang besar, volume besar, pori-pori mikro, pori-pori makro serta kapasitas mengikat air yang tinggi. Karakteristik tersebut menyebabkan biochar mampu memasok karbon (C) dalam tanah. Biochar juga mampu mengurangi CO₂ dari atmosfer dengan cara mengikatnya kedalam tanah. Pembuatan karbon aktif atau arang aktif belum banyak dilakukan, sementara potensi bahan baku banyak tersedia. Tempurung kelapa, kendaga dan cangkang biji karet, serbuk gergaji, limbah potongan kayu, limbah industri kelapa sawit, dan bahan organik lain sebagai bahan baku karbon aktif sangat besar. Karbon atau arang aktif memegang peran yang sangat penting baik sebagai bahan baku industri maupun sebagai bahan pembantu pada proses industri dalam meningkatkan kualitas atau mutu produk yang dihasilkan (Solichin, 2009).

Dari perkebunan karet akan menghasilkan kendaga dan cangkang biji karet yang sangat banyak. Secara fisik kendaga dan cangkang biji karet memiliki ciri sebagai tumbuhan yang berlignin. Konstruksi kendaga dan cangkang biji yang keras mengindikasikan bahwa kendaga dan cangkang biji karet ini mengandung senyawa aktif berupa lignin. Selain pemanfaatannya yang masih kurang optimal, jika dibandingkan dengan bagian buah lainnya, bagian kendaga dan cangkang termasuk bagian yang mengandung lignin yang cukup banyak, sehingga bagian ini cukup potensial untuk diolah menjadi produk karbon aktif yang sangat bermanfaat. Kendaga dan cangkang biji karet tersebut dapat digunakan sebagai pengganti tempurung kelapa untuk dijadikan arang aktif. Selama ini petani karet menganggap kendaga dan cangkang biji karet sebagai limbah yang terbuang begitu

saja, melihat kondisi dilapangan bahwa limbah ini akan semakin meningkat dimasa yang akan datang seiring dengan pembukaan lahan oleh masyarakat untuk dijadikan perkebunan karet. Upaya yang dapat dilakukan untuk penanganan limbah ini adalah dengan dijadikan sebagai biochar atau arang aktif.

Arang aktif atau biochar adalah jenis karbon yang memiliki luas permukaan yang besar ($500 \text{ m}^2/\text{g}$) dengan dosis 20 ton/Ha. Hal ini dicapai melalui proses pengaktifan karbon, baik secara fisika maupun kimia. Pengaktifan juga bertujuan untuk meningkatkan kemampuan adsorpsi karbon aktif yang dapat digunakan sebagai bahan absorben senyawakimiadan kegunaan lainnya (Solichin, 2009). Ameliorasi biochar ke dalam tanah juga dapat meningkatkan total karbon organik dan mengurangi biomassa mikrobia, respirasi, dan agregasi serta pengaruh pembekuan pada tanah, sehingga dapat memperbaiki sirkulasi air dan udara di dalam tanah dan dapat merangsang pertumbuhan akar (Hutapea, 2015).

Menurut Nurbihaty (2010) keuntungan yang dapat diperoleh dari penggunaan biochar antara lain adalah dapat memperbaiki struktur tanah, memperbaiki luas permukaan koloid, sehingga dapat menahan air dan tanah dari erosi, dan mengikat N, Ca, K, Mg. Semua bahan organik yang ditambahkan ke dalam tanah nyata dapat meningkatkan resistensi berbagai unsur hara esensial bagi pertumbuhan tanaman. Biochar lebih efektif menahan unsur hara untuk ketersediaannya bagi tanaman dibandingkan dengan bahan organik lain seperti kompos atau pupuk kandang (Gani, 2009).

Biochar yang diberikan ke dalam tanah dapat meningkatkan fiksasi N di dalam tanah. Pencucian N dapat dikurangi secara signifikan dengan pemberian biochar ke dalam media tanam 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 NH_4^+ . Biochar juga dapat menahan P yang tidak bisa ditahan oleh bahan organik biasa (Lehmann, 2007).

Pemberian biochar juga meningkatkan kandungan C di dalam tanah, meningkatkan keseimbangan C di dalam tanah, dan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit. Lamanya biochar tersedia di dalam tanah dapat memberikan pengaruh positif terhadap unsur hara yang terkandung di dalam tanah tersebut. Perbaikan sifat-sifat fisik tanah juga tergantung pada jenis tanah dan kualitas biochar yang digunakan (Samira, 2012).

Pemberian biochar ke dalam tanah mampu meningkatkan ketersediaan kation utama seperti P, dan 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).

2.8. Tanah Bekas Tanaman Hortikultura

Tanah merupakan media pertumbuhan dan perkembangan bagi berbagai makhluk hidup. Jika suatu zat berbahaya masuk kedalam tanah, maka zat tersebut akan terserap kedalam tanah yang berakibat pada rusaknya sifat fisik, kimia, maupun biologi tanah. Kabupaten Karo dikenal sebagai salah satu daerah sentra

penanaman tanaman hortikultura di Sumatera Utara khususnya Kecamatan Berastagi, dan Kecamatan Barus Jahe (BPS Sumatera Utara, 2014).

Kabupaten Karo terkenal sebagai daerah yang subur karena berada di daerah pegunungan. Pemanfaatan lahan di Kecamatan Berastagi dan Kecamatan Barus Jahe untuk pertanian sangatlah intensif. Kecamatan Berastagi berada pada ketinggian 1400 mdpl. Petani di Kecamatan Brastagi khususnya desa Korpri melakukan teknik budidaya dengan sistem tumpang sari jeruk dengan cabai merah. Sistem tumpang sari tersebut menyebabkan pemakaian pestisida untuk pengendalian hama maupun penyakit semakin beragam, sehingga mempercepat terjadinya degradasi kesuburan tanah. Petani di desa Korpri umumnya tidak melakukan pengolahan lahan kembali saat memasuki musim tanam yang baru, melainkan langsung menanam tanaman baru di sebelah tanaman yang akan digantikan. Umumnya petani desa Korpri menggunakan pupuk NPK, Urea, TSP, dan KCL, dengan dosis 100-150 kg/ha dan diberikan sebanyak 3-4 kali selama satu musim tanam. Sementara untuk pengendalian hama maupun penyakit petani menggunakan pestisida dengan merek dagang Kaleptin, Score, Enduro, CR20 dan Daconil. Pemberian pestisida tersebut diberikan sebanyak 3-5 kali sesuai dengan dosis yang dianjurkan dan dosis tersebut akan ditingkatkan menurut tingkat serangan dan umur tanaman. Semakin besar tanaman maka dosis pestisidanya akan semakin ditingkatkan untuk mencegah terjadinya kerusakan yang menurunkan hasil (hasil wawancara langsung dengan petani).

Kecamatan Barus Jahe berada pada ketinggian 1200 mdpl, dengan sistem tanam tumpang sari. Petani di Kecamatan Barus Jahe khususnya desa Sukanalu umumnya melakukan teknik budidaya dengan sistem tumpang sari antara cabai

dengan tomat. Sistem tumpang sari ini mengakibatkan jenis pestisida yang digunakan petani cenderung sama karena tanaman yang ditumpang sarikan berada pada satu genus yang sama. Petani di desa Sukanalu biasanya mengolah lahan dengan menggunakan traktor saat memasuki musim tanam yang baru sehingga tanah dapat diolah secara menyeluruh, hal itu akan berdampak baik bagi kondisi aerasi dan air dalam tanah karena pori-pori tanahnya semakin baik. Petani di desa Sukanalu cenderung menggunakan pupuk Phonska, TSP, dan Urea dengan dosis 100-120 kg/ha. Pupuk Urea dan TSP diberikan pada saat penanaman, sementara pupuk phonska merupakan pupuk susulan yang diberikan sebanyak 2-3 kali. Untuk pengendalian hama dan penyakit petani desa Sukanalu menggunakan pestisida Daconil, Score, dan Pegasus. Penyemprotan pestisida umumnya dilakukan melihat kondisi tanaman yang terserang hama maupun penyakit, penyemprotan biasanya dilakukan 3-4 kali. Dosis pestisida yang digunakan sesuai anjuran yang ditentukan, namun dosis penyemprotan akan ditingkatkan jika kondisi lingkungan dalam keadaan hujan, hal itu dikarenakan serangan penyakit dimusim hujan lebih tinggi. Aplikasi pestisida dilakukan dengan menggunakan pompa air sehingga penyemprotannya lebih efektif dan efisien (hasil wawancara langsung dengan petani).

Petani umumnya menggunakan pupuk dan pestisida anorganik untuk mencapai produksi yang tinggi. Petani cenderung mengaplikasikan pestisida anorganik ketika tanaman akan dipanen untuk mencegah kerusakan yang ditimbulkan hama. Pestisida tidak hanya memberikan manfaat terhadap pertanian, namun juga memberikan dampak negatif terhadap tanah dan juga produksi yang dihasilkan tanaman (Wahyuni, 2010).

Lahan pertanian yang tercemar pupuk dan pestisida anorganik dapat menyebabkan terjadinya penumpukan bahan berbahaya dan beracun didalam tanah. Dampak negatif penggunaan pupuk dan pestisida anorganik telah banyak dibuktikan dari berbagai penelitian, dampak yang ditimbulkan antara lain, rusaknya keseimbangan ekosistem, adanya residu pada hasil panen dan bahan olahannya, pencemaran lingkungan dan keracunan bahkan kematian pada manusia (Wahyuni, 2010). Pemakaian pestisida secara terus menerus juga dapat menimbulkan resistensi hama, ledakan hama, timbulnya hama sekunder (Sinulingga, 2005).

