

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang strategis dan memiliki nilai jual tinggi. Tingkat konsumsi bawang merah di Indonesia terus meningkat. Berdasarkan data Susenas pada tahun 2021 konsumsi bawang merah penduduk Indonesia rata-rata mencapai 29,88 kg/kapita/tahun (Badan Pusat Statistik, 2022). Konsumen terbesar bawang merah berasal dari sektor rumah tangga, yaitu 93,9 % (Badan Pusat Statistik, 2020). Konsumsi bawang merah sektor rumah tangga Indonesia tahun 2021 mencapai 790,63 ribu ton, angka tersebut naik 8,33% dibandingkan 2020 (Badan Pusat Statistik, 2021). Permintaan bawang merah akan terus meningkat seiring bertambahnya jumlah penduduk, perkembangan industri produk olahan berbahan baku bawang merah dan perkembangan pasar Internasional. Produksi bawang merah di Indonesia mencapai 2 juta ton pada tahun 2021. Jumlah itu meningkat 10,42% dari tahun sebelumnya sebesar 1,82 juta ton (Badan Pusat Statistik, 2021).

Meskipun produksi bawang merah di Indonesia terus meningkat, sampai saat ini Indonesia masih menjadi negara pengimpor bawang merah karena hasil produksi yang tersedia belum mampu memenuhi kebutuhan bawang merah di dalam negeri. Volume impor bawang merah dari tahun 2016-2020 mengalami fluktuasi. Pada tahun 2016, volume impor bawang merah tercatat sebesar 1,16 juta ton. Nilainya turun pada 2017 menjadi 374 ribu ton. Namun, volume impor mengalami peningkatan kembali pada tiga tahun berturut-turut sejak 2018-2020 yaitu masing-masing sebesar 510 ribu ton, 545 ribu ton dan 1,36 juta ton (Badan Pusat Statistik, 2020). Tingginya volume impor bawang merah disebabkan karena rendahnya produktivitas tanaman (Aldila dkk., 2017). Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2022), rata-rata produktivitas bawang merah di Provinsi Lampung pada tahun 2022 hanya mencapai 5,48 ton.ha<sup>-1</sup>. Hasil tersebut masih dibawah angka potensi produktivitas bawang merah varietas bima breses yaitu 9,9 ton.ha<sup>-1</sup> (Direktorat Jendral Hortikultura Kementerian Pertanian, 2018). Salah satu bahan

alami yang berpotensi dalam meningkatkan produktivitas tanaman adalah asap cair bambu (Komarayati dan Wibowo, 2015).

Asap cair bambu merupakan produk hasil kondensasi dari pirolisis batang bambu yang mengandung sejumlah besar senyawa selulosa, hemiselulosa dan lignin dengan proses pembakaran dalam ruangan tertutup atau pemanasan tanpa oksigen (Oramahi, 2013). Dalam proses pirolisis, terjadi pemecahan molekul kompleks yang besar menjadi beberapa molekul yang lebih kecil. Produk yang dihasilkan dapat berupa gas, padatan (arang) dan asap cair (Rina dkk., 2021). Saat ini asap cair banyak digunakan dalam dunia industri, seperti industri pangan yang digunakan sebagai bahan pengawet alami makanan, dalam bidang pertanian digunakan sebagai pupuk organik, bioinsektisida dan desinfektan (Putri dkk., 2018).

Kandungan komponen senyawa yang dominan dalam asap cair bambu terdiri dari asam asetat, metanol, dan fenol (Hidayat dkk., 2022). Senyawa-senyawa yang terkandung dalam asap cair bambu tersebut direkomendasikan untuk penggunaannya di bidang pertanian. Asap cair telah terbukti meningkatkan kualitas tanah dan menetralkan asam dalam tanah, membunuh hama pada tanaman, dan mempercepat pertumbuhan akar, batang, umbi dan daun (Basri, 2010). Asam asetat dari asap cair berfungsi untuk mempercepat pertumbuhan tanaman dan mencegah penyakit tanaman, metanol berfungsi untuk mempercepat pertumbuhan tanaman, sedangkan phenol dan turunannya berfungsi untuk mencegah serangan hama dan penyakit tanaman (Yatagai, 2002). Pengaplikasian asap cair bambu pada budidaya bawang merah belum banyak dilakukan, sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui potensi asap cair bambu sebagai bahan organik yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui konsentrasi asap cair bambu yang paling baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah.
2. Mengetahui cara aplikasi asap cair bambu yang paling baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah.
3. Mengetahui apakah terdapat interaksi antara konsentrasi dan cara aplikasi asap cair bambu terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah.

4. Mengetahui pengaruh kombinasi perlakuan konsentrasi dan cara aplikasi asap cair bambu terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah.

### 1.3 Kerangka Pemikiran

Asap cair bambu merupakan produk dari proses pembakaran tidak sempurna yang mengakibatkan reaksi dekomposisi karena pengaruh panas, kondensasi, dan polimerasi (Harinen, 2004). Asap cair dengan bahan baku bambu mengandung beberapa senyawa kimia dominan diantaranya asam asetat (31,28%); phenol 2-methoxy-guaiacol (12,95%); asam karbamat (11,23%); 2-heptanamin (6,75%) dan phenol 4-methoxy-p-cresol (5,56%) (Rina dkk., 2021). Menurut Kilinc dan Cakh (2012) penggunaan asap cair terbukti dapat meningkatkan produksi pertanian. Asap cair bambu dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman karena mengandung asam asetat dan metanol (Suliswati dkk., 2020). Unsur-unsur yang terkandung di dalam asap cair tersebut diduga dapat merangsang pertumbuhan tanaman pada fase vegetatif tanaman (Syamsuwirman dkk, 2017).

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman tidak hanya dipengaruhi oleh nutrisi, melainkan dipengaruhi juga oleh Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) (Wiraatmaja, 2017). ZPT merupakan senyawa yang digunakan untuk memacu proses biokimia, fisiologis dan morfologis tanaman dengan tujuan meningkatkan kualitas pertumbuhan maupun hasil tanaman (Maryamah dkk., 2019). Menurut Ningsih dan Sudiyono (2017) kandungan asam asetat dalam asap cair bambu dapat meningkatkan kandungan hormon *Indole Asetic acid* (IAA) di dalam jaringan tanaman yang dapat mempercepat pertumbuhan tanaman. IAA merupakan hormon tanaman golongan auksin yang berperan dalam pembentukan jaringan tanaman pada fase vegetatif melalui pemanjangan dan pembelahan sel (Anwarudin, 2018). Hasil penelitian Fernanda dkk. (2022) menunjukkan bahwa pemberian auksin pada tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah tunas, panjang tunas, jumlah akar dan panjang akar. Pengaplikasian ZPT organik (auksin) menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah tunas, dan jumlah daun pada tanaman lili (*Lilium longiflorum* Thumb.) (Budiangga dkk., 2019). Pengaplikasian IAA menunjukkan hasil yang berbeda nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, bobot rimpang tanaman kunyit (Fadilah dan Anggraini, 2023). Pengaplikasian asap

cair pada tanaman daun dewa (yang dimanfaatkan adalah umbinya) menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun, tinggi batang dan jumlah anakan (Haji, 2010).

Aplikasi pupuk organik cair dapat dilakukan dengan cara dikocor pada tanah atau disemprotkan pada daun dan batang tanaman (Anggraeny dkk., 2020). Kelebihan aplikasi pupuk cair dengan cara disemprot adalah kemampuan daun dalam menyerap unsur hara dari udara bebas untuk proses fotosintesis dinyatakan lebih besar dibandingkan dengan akar tanaman (Lingga dan Marsono, 2001). Kelemahannya sulit menentukan dosis yang sesuai, penggunaan dosis yang semakin besar akan meningkatkan risiko tanaman over dosis (Nadhira dan Berliana, 2017). Kelebihan pengaplikasian pupuk dengan cara dikocor lebih merata, mudah diserap oleh tanaman, lebih hemat tenaga dan waktu. Namun, cara dikocor rentan terhadap penguapan dan pencucian sehingga perlu menghindari pengaplikasian saat siang hari dan saat hujan (Nasrulloh, 2018). Berdasarkan hasil penelitian Rahmatika (2013) pengaplikasian pupuk dengan cara dikocor memberikan hasil yang berbeda nyata terhadap panjang tanaman, jumlah daun dan jumlah cabang tanaman tomat.

#### **1.4 Hipotesis**

Adapun hipotesis pada penelitian ini adalah:

1. Diduga terdapat konsentrasi asap cair bambu terbaik terhadap hasil dan pertumbuhan tanaman bawang merah.
2. Diduga terdapat cara aplikasi asap cair bambu terbaik terhadap hasil dan pertumbuhan tanaman bawang merah.
3. Diduga terdapat interaksi antara konsentrasi dan cara aplikasi asap cair bambu terhadap hasil dan pertumbuhan tanaman bawang merah.
4. Diduga terdapat kombinasi perlakuan konsentrasi dan cara aplikasi asap cair bambu terbaik terhadap hasil dan pertumbuhan tanaman bawang merah.

### **1.5 Kontribusi**

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber pengetahuan baru dibidang pertanian, khususnya hortikultura. Penelitian ini diharapkan mampu menjadi solusi dari permasalahan yang terjadi dalam budidaya tanaman bawang merah berupa peningkatan produktivitas.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Bawang Merah

Bawang merah merupakan salah satu jenis tanaman bawang-bawangan yang dibudidayakan di Indonesia. Bawang merah merupakan tanaman semusim yang tumbuh berbentuk rumpun dengan tinggi 15-45 cm (Permana, 2022). Bawang merah dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
 Divisi : Spermatophyta  
 Kelas : Monocotyledoenae  
 Ordo : Liliflorae  
 Famili : Liliaceae  
 Genus : *Allium*  
 Spesies : *Allium ascalonicum* L.

(Ibriani, 2012).

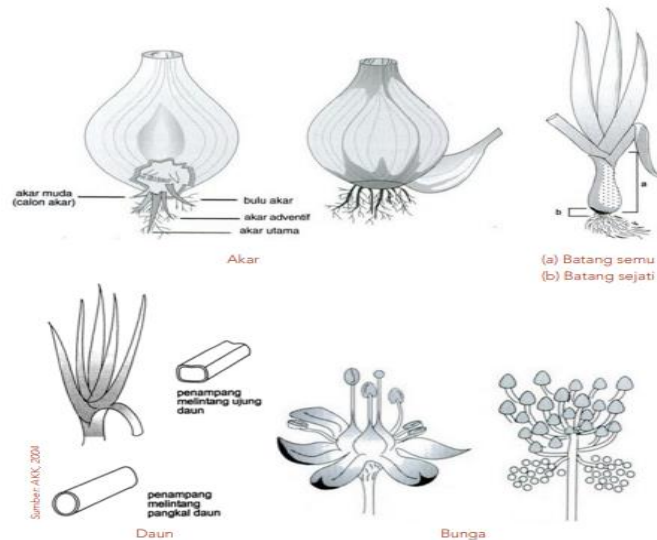
#### 2.1.1 Syarat tumbuh tanaman bawang merah

Tanaman bawang merah menghendaki daerah yang memiliki iklim bulan kering 4-5 bulan dengan curah hujan 1000-1500 mm/th dan membutuhkan penyinaran cahaya matahari minimal 70% (Sihombing dkk., 2021). Suhu udara 25-32 °C dan kelembapan nisbi 50-70% (Tresnawati dan Muharam, 2021). Selama proses budidaya, diperlukan ketersediaan air yang cukup untuk menjaga kondisi tanah agar tetap lembab, terutama saat pembentukan umbi (Khaerudin, 2022).

Kondisi tanah yang ideal untuk budidaya tanaman bawang merah adalah drainase baik, struktur tanah remah, pH 5,6–6,5, dan mengandung banyak bahan organik (Purwantiningsih dkk., 2012). Bawang merah dapat ditanam pada dataran rendah sampai tinggi pada ketinggian 0–1000 m dpl, ketinggian 0–450 m dpl merupakan ketinggian optimum untuk pertumbuhan dan perkembangan bawang merah (Setiawati dkk., 2007). Waktu tanam yang baik adalah pada musim kemarau dengan pengairan yang cukup, yaitu pada bulan April/Mei dan Juli/Agustus (Sumarni dan Hidayat, 2005).

### 2.1.2 Morfologi tanaman bawang merah

Morfologi fisik tanaman bawang merah dibagi menjadi dua bagian, yaitu bagian vegetatif dan bagian generatif. Bagian vegetatif terdiri atas akar, batang, dan daun. Sedangkan bagian generatif meliputi bunga, buah dan biji, seperti yang terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagian tanaman bawang merah

(Sumber: Kanisius, 2004)

Bawang merah memiliki akar serabut berdiameter 2-5 mm dengan sistem perakaran dangkal dan bercabang terpenjar, dengan kedalaman antara 15-20 cm didalam tanah (Firmansyah dan Wigena, 2017). Akar bawang merah berwarna putih dan ketika diremas akan mengeluarkan bau menyengat bawang merah (Pitojo, 2003).

Bawang merah memiliki batang sejati berbentuk seperti cakram, tipis, dan pendek sebagai tempat melekatnya akar dan mata tunas yang dikenal dengan istilah discus. Dibagian atas discus terdapat batang semu yang terbentuk dari kelompok daun dan batang yang berubah bentuk dan fungsi menjadi umbi lapis (Sudirja, 2007).

Daun bawang merah berbentuk silinder memanjang menyerupai pipa berongga berwarna hijau muda hingga hijau tua, jumlah daun berkisar 14-50 helai (Putrasamedja dan Suwandi, 1996). Daun bawang merah memiliki panjang antara 50-70 cm dengan ujung daun meruncing (Sudirja, 2007). Daun berfungsi sebagai

tempat terjadinya fotosintesis dan respirasi. Daun akan menguning, terkulai dan mengering saat tanaman bawang merah mendekati umur panen (Pustaka, 2017).

Bunga bawang merah merupakan bunga majemuk berwarna putih yang terdiri dari 50-200 kuntum bunga dalam satu tandan. Bunga bawang merah memiliki 5-6 benang sari dan 1 putik serta bakal buah yang duduk di atasnya dengan bentuk menyerupai kubah (Sunaryono dan Sudomo, 1989). Bawang merah memiliki bentuk buah bulat dengan jumlah 60-100 buah per tangkai. Biji bawang merah berbentuk pipih, saat muda berwarna putih dan berubah menjadi hitam setelah tua (Putrasamedja dan Suwandi, 1996).

Umbi bawang merah mengandung komponen minyak atsiri sehingga memiliki bau khas yang menyengat (Wibowo, 2009). Umbi bawang merah memiliki bentuk yang bervariasi, ada yang berbentuk bulat seperti gasing terbalik, lonjong dan pipih (Jaelani, 2007). Menurut Fajjriyah (2017) umbi bawang merah memiliki warna yang beragam, ada yang berwarna merah muda, merah tua, merah kecoklatan, hingga merah keunguan, seperti yang terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Bawang merah  
(Sumber: Dok, pribadi)

Pada masa pertumbuhan tanaman, tunas atau anakan akan tumbuh membentuk beberapa umbi yang berhimpitan yang disebut dengan istilah siung. Ukuran umbi dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya proses fisiologis, penyerapan hara oleh akar, serta kondisi iklim dan lingkungan tempat bawang merah tersebut tumbuh (Pustaka, 2017).

### 2.1.3 Manfaat tanaman bawang merah

Bawang merah memiliki kandungan kalium yang sangat baik untuk proses metabolisme, menjaga keseimbangan tekanan darah, mencegah pengerasan pembuluh darah, membersihkan pembuluh darah dari endapan kolesterol jahat, dan membantu mengatur kontraksi otot rangka dan otot halus, serta berperan penting dalam fungsi kerja syaraf dan otot (Aryanta, 2019). Kandungan senyawa aktif pada bawang merah dapat menetralkan zat-zat toksik berbahaya dan mengeluarkannya dari dalam tubuh. Bawang merah berperan sebagai antioksidan alami untuk menekan efek karsinogenik dari senyawa radikal bebas (Kuswardhani, 2016). Selain itu, senyawa aktif pada bawang merah juga dapat mencegah dan mengobati berbagai jenis penyakit mulai dari penyakit ringan hingga penyakit berat, diantaranya demam, sakit kepala, sariawan, pilek, masuk angin, sembelit, batuk, hipertensi, diabetes melitus, kanker, dan lain sebagainya (Aryanta, 2019).

## 2.2 Asap Cair Bambu

Asap cair bambu merupakan produk hasil kondensasi dari pirolisis batang bambu yang mengandung sejumlah besar senyawa selulosa, hemiselulosa dan lignin dengan proses pembakaran dalam ruangan tertutup atau pemanasan tanpa oksigen (Oramahi, 2013). Asap cair juga diartikan hasil pendinginan dan pencairan asap dari bahan baku yang dibakar dalam tabung tertutup, asap yang semula partikel padat didinginkan kemudian menjadi cair disebut sebagai asap cair (Ridhuan dkk., 2019). Karakteristik asap cair bambu bersifat cair dan berwarna coklat pekat seperti yang terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Asap cair bambu  
(Sumber: Dok. pribadi)

Bahan baku yang digunakan untuk membuat asap cair pada penelitian ini adalah batang bambu. Menurut Suparno (2017) batang bambu memiliki komponen kimia yang terdiri dari 64,43% holoselulosa, 43,27 selulosa, 21,16% hemiselulosa, 24,33 lignin klason, dan 4,12% zat ekstraktif. Selama proses pembakaran, komponen yang terkandung didalam bambu mengalami proses pirolisis dan akan menghasilkan beberapa senyawa, yaitu fenol dan turunannya, karbonil (keton dan aldehyd), asam, furan, alkohol, lakton, hidrokarbon polisiklis aromatis dan lain sebagainya (Angga dkk., 2019). Kandungan kimia asap cair bambu yang dihasilkan tergantung pada jenis bahan dan karakteristik kandungan kimia bahan yang digunakan (Wibowo, 2012). Senyawa kimia seperti asam asetat, phenol 2-methoxy-guaiocol, asam karbamat, 2-heptanamin dan phenol 4-methoxy-p-cresol merupakan kandungan asap cair yang paling dominan dengan bahan baku bambu (Rina dkk., 2021).

Asap cair saat ini digunakan sebagai bahan pengawet produk pangan dan juga biopestisida untuk meningkatkan produksi pertanian (Kilinc dan Cakh, 2012). Asap cair bambu dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar desinfektan, pengawet makanan, pembasmi hama dan penyakit tanaman, pupuk cair organik, penyubur tanaman dan sebagai mikroorganisme (Rina dkk., 2021). Asap cair bambu juga dapat dimanfaatkan sebagai aktivator senyawa organik, ZPT, pestisida nabati, memicu perkecambahan biji dan meningkatkan vigor benih (Panagan dan Syarif, 2009; Payamara, 2011; Zuraida dkk., 2011). Asap cair mengandung senyawa metanol yang dapat memacu pertumbuhan tanaman, sedangkan phenol dan turunannya berfungsi untuk mencegah serangan hama dan penyakit tanaman (Komarayati dan Wibowo, 2015). Selain itu, asap cair mengandung asam asetat yang berfungsi untuk pertumbuhan tanaman dan pencegah penyakit tanaman (Yatagai, 2002).

Pengaplikasian pupuk organik cair secara umum dilakukan dengan dua cara yaitu disemprotkan ke tanaman atau dikocorkan ke tanah (Kurnianti, 2013). Pengaplikasian pupuk cair dengan cara disemprotkan ke tanaman dianggap efektif karena daun memiliki kemampuan untuk menyerap unsur hara dari udara bebas untuk proses fotosintesis yang jauh lebih besar dibandingkan akar tanaman (Nadhira dan Berliana, 2017). Namun dosis, konsentrasi dan waktu penyemprotan

harus diperhatikan karena pemupukan melalui daun bersifat cepat menguap. Sedangkan pemberian pupuk dengan cara dikocor dianggap lebih merata karena seluruh akar tanaman menerima pupuk, sehingga akan lebih banyak pupuk yang dapat diserap tanaman (Prasetyaningsih dkk., 2022). Pemberian pupuk dengan cara dikocor ke tanah dapat memperbaiki kualitas dan sifat fisik tanah. Akan tetapi, pengaplikasian dengan cara dikocor bersifat mudah tercuci oleh air dan tererosi bersama butiran-butiran tanah (Nasrulloh, 2018).