

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Klasifikasi botani dan morfologi tanaman seledri batang

Tanaman seledri batang (*Apium graveolens* var. dulce) termasuk dalam famili Apiaceae, yang merupakan salah satu famili tumbuhan berbunga yang penting dalam pertanian. Berikut adalah klasifikasi ilmiah tanaman seledri batang menurut Purseglove (1979):

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Apiales
Famili	: Apiaceae (Umbelliferae)
Genus	: <i>Apium</i>
Spesies	: <i>Apium graveolens</i> L.
Varietas	: <i>Apium graveolens</i> var. dulce.



Gambar 2. 1 *Apium graveolens* var. dulce

Sumber: <https://www.andrafarm.com/andrafarm/gambarrinci/273.jpg>

Tanaman seledri batang memiliki karakteristik morfologi yang membedakannya dari varietas seledri lainnya, terutama pada bagian batang yang lebih besar dan berdaging. Morfologi serta syarat tumbuh tanaman seledri batang dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Akar

Akar tanaman seledri batang tergolong akar tunggang dengan percabangan lateral yang menyebar ke samping. Sistem perakarannya termasuk dangkal (*shallow root system*), sehingga memerlukan kelembapan tanah yang stabil untuk mendukung pertumbuhan optimal (Missouri Botanical Garden, 2023).

2. Batang

Batang seledri batang tumbuh tegak, berbentuk silindris, beralur (*sulcated*), tebal, berair, dan berwarna hijau muda hingga hijau tua. Batangnya berongga (*hollow*) dan berdaging renyah, dengan tinggi tanaman umumnya mencapai 60–75 cm, namun dapat mencapai hingga 100 cm tergantung kondisi lingkungan. Bagian ini merupakan komoditas utama yang dimanfaatkan sebagai bahan pangan (Gardenia.net, 2023).

3. Daun

Daun seledri berbentuk majemuk menyirip (*pinnate*) hingga menyirip ganda (*bipinnate*), berwarna hijau tua dengan tepi bergerigi. Daunnya tumbuh secara bergantian dari batang, dan berukuran relatif kecil jika dibandingkan dengan varietas seledri daun (var. *secalinum*) (Salehi et al., 2019).

4. Bunga

Bunga seledri batang berwarna putih hingga kehijauan dan tersusun dalam bentuk payung majemuk (*compound umbels*), khas tanaman dari famili Apiaceae. Bunga biasanya muncul pada fase generatif setelah tanaman berumur lebih dari satu tahun, terutama saat ditanam di daerah beriklim sejuk (Golubkina et al., 2020).

5. Buah dan Biji

Buah berbentuk lonjong kecil, berwarna coklat, bersifat kering, dan bertekstur kasar. Setiap buah berisi dua biji kecil berwarna coklat tua. Biji tersebut biasa

digunakan sebagai sumber perbanyakan generatif (Missouri Botanical Garden, 2023).

Tanaman seledri batang tergolong tanaman semusim (annual) atau dua tahunan (biennial), tergantung kondisi lingkungan tempat tumbuhnya. Di daerah tropis dan subtropis, seperti Indonesia, tanaman ini umumnya dibudidayakan sebagai tanaman semusim. Seledri batang tumbuh optimal pada dataran tinggi dengan ketinggian 600–1.200 meter di atas permukaan laut dan suhu udara sekitar 15 sampai 25 °C. Tanaman ini memerlukan intensitas cahaya matahari penuh, meskipun toleran terhadap naungan ringan (Gardenia.net, 2023).

Media tanam yang ideal untuk seledri batang adalah tanah gembur, kaya bahan organik, dengan drainase baik, dan pH tanah antara 6,0–6,8. Tanaman ini tidak tahan terhadap kekeringan sehingga membutuhkan penyiraman teratur dan kelembapan tanah yang stabil, namun tetap harus dihindari dari genangan air yang berlebih (Gardenia.net, 2023).

Secara botani, seledri batang dapat berkembang biak melalui dua cara, yaitu secara generatif menggunakan biji dan secara vegetatif melalui tunas. Dalam praktik budidaya skala besar, perbanyakan generatif lebih umum dilakukan. Pertumbuhan vegetatif berlangsung cepat, dan pemanjangan batang biasanya mulai terjadi pada minggu ke-6 hingga minggu ke-10 setelah tanam, tergantung pada varietas dan kondisi lingkungan (Golubkina *et al.*, 2020).

Jenis seledri yang sering dibudidayakan di Indonesia antara lain seledri daun (*Apium graveolens* var. *secalinum*), seledri umbi (*Petroselinum hortense*), dan seledri batang (*Apium graveolens* var. *dulce*) sebagai salah satu varietas utama yang memiliki nilai ekonomi tinggi.

2.1.2 Syarat tumbuh tanaman seledri batang

Tanaman seledri batang (*Apium graveolens* var. *dulce*) memerlukan kondisi tumbuh yang spesifik agar dapat tumbuh dan berkembang secara optimal. Iklim yang sesuai untuk pertumbuhannya adalah iklim sejuk hingga sedang, dengan suhu optimal berkisar antara 15°C hingga 25°C. Suhu yang terlalu tinggi (>30°C) dapat menyebabkan batang menjadi berserat dan kualitas tanaman menurun, sedangkan suhu di bawah 10°C akan memperlambat proses perkecambahan dan pertumbuhan

awal tanaman (Golubkina *et al.*, 2020)

Tanaman ini tumbuh baik pada dataran tinggi dengan ketinggian antara 600 hingga 1.200 meter di atas permukaan laut. Cahaya matahari yang cukup sangat dibutuhkan, namun seledri juga toleran terhadap naungan ringan. Penyinaran penuh akan mendorong pertumbuhan batang yang lebih baik dan meminimalkan pemanjangan batang yang tidak diinginkan (Gardenia.net, 2023).

Tanah yang cocok untuk budidaya seledri batang adalah tanah lempung berpasir atau tanah gembur yang memiliki kandungan bahan organik tinggi. Sistem drainase tanah harus baik agar tidak terjadi genangan air yang dapat menyebabkan pembusukan akar (Salehi *et al.*, 2019). Kelembapan tanah yang stabil sangat penting karena sistem perakaran seledri tergolong dangkal, sehingga tanaman tidak tahan terhadap kekeringan berkepanjangan (Missouri Botanical Garden, 2023).

Tanaman seledri batang juga sangat responsif terhadap pemberian unsur hara, baik melalui pupuk organik maupun anorganik, khususnya unsur nitrogen, kalium, dan kalsium yang berperan dalam pembentukan klorofil dan struktur jaringan tanaman (USDA FoodData Central, 2019). Di beberapa sistem budidaya, seperti hidroponik atau polybag organik, pengaturan nutrisi dan kelembapan menjadi kunci untuk meningkatkan hasil dan kualitas batang seledri (Handayani dkk., 2023).

2.1.3 Pupuk organik

Penggunaan pupuk diperlukan guna menggantikan unsur hara yang telah diserap oleh tanaman, karena pupuk mengandung satu atau lebih unsur hara penting. Memupuk berarti menambah unsur hara ke dalam tanah (pupuk akar) dan tanaman (pupuk daun). Pupuk dikenal dengan istilah makro dan mikro, namun belakangan ini jumlah pupuk cenderung makin beragam. Tetapi secara umum pupuk hanya dibagi menjadi dua kelompok berdasarkan asalnya yaitu pupuk anorganik seperti urea, TSP atau SP-36, dan KCl, serta pupuk organik seperti pupuk kandang, kompos, humus, dan pupuk hijau (Lingga dan Marsono, 2008).

Pupuk organik merupakan pupuk yang berasal dari tumbuhan mati, kotoran hewan dan/atau bagian hewan dan/atau limbah organik lainnya yang telah melalui proses rekayasa, berbentuk padat atau cair, dapat diperkaya dengan bahan mineral, dan/atau mikroba yang bermanfaat untuk meningkatkan kandungan hara dan bahan

organik tanah serta memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah (Kepmentan 261/KPTS/SR.310/M/4 Tahun 2019).

Pupuk organik termasuk salah satu bahan pembenah tanah yang paling baik dibanding dengan bahan pembenah tanah lainnya. Pupuk organik pada umumnya mengandung unsur hara yang rendah dan sangat bervariasi, seperti unsur Nitrogen (N), Fosfor (P), dan Kalium (K) namun tetap mengandung unsur mikro esensial lainnya. Pupuk organik yang dapat dipergunakan seperti pupuk kimia adalah kompos, pupuk kandang, azolla, pupuk hijau, limbah industri, limbah perkotaan dan juga limbah rumah tangga (Susanto, 2002).

2.1.4 Limbah Ampas kopi

Limbah ampas kopi memiliki nutrisi yang memadai untuk dijadikan pupuk organik. Kopi memiliki kadar pH yang masam (6,9 sampai 6,2) sehingga membantu mempercepat proses pengomposan pada media tanam. Kandungan nutrisi pada ampas kopi ataupun kopi basi bisa menjadi alternatif dalam pemenuhan nutrisi tanaman. Selain kadar pH yang masam, kandungan yang terdapat dalam ampas kopi yaitu nitrogen 2,28 persen, fosfor 0,06 persen dan kalium 0,6 persen. Ampas kopi dapat menambah asupan nitrogen, fosfor dan kalium yang dibutuhkan oleh tanaman sehingga dapat menyuburkan tanah (Arya, 2017).

Ampas kopi merupakan limbah padat yang dihasilkan setelah proses penyeduhan biji kopi. Seiring meningkatnya konsumsi kopi secara global maupun domestik, volume ampas kopi yang dihasilkan juga meningkat signifikan. Limbah ini sering kali dianggap tidak berguna dan dibuang begitu saja, padahal memiliki kandungan kimia yang bermanfaat bagi lingkungan dan pertanian, terutama sebagai bahan organik (Widia dkk., 2024).

Ampas kopi mengandung berbagai unsur hara makro dan mikro yang penting bagi pertumbuhan tanaman. Kandungan nitrogen pada ampas kopi berkisar antara 2,05–2,25%, sedangkan kandungan karbon organik mencapai 50–60%, menjadikan bahan ini berpotensi tinggi sebagai sumber pupuk organik (Pantang dkk., 2021). Selain itu, ampas kopi juga mengandung senyawa bioaktif seperti kafein, fenol, dan lignin yang bersifat antioksidan dan dapat berfungsi sebagai pestisida alami atau penghambat pertumbuhan gulma (Zuorro & Lavecchia, 2012).

Fermentasi ampas kopi merupakan salah satu metode pengolahan lanjutan untuk meningkatkan ketersediaan unsur hara dan mengurangi kandungan senyawa toksik seperti kafein dan tanin. Proses fermentasi dapat dilakukan dengan bantuan mikroorganisme seperti *Trichoderma*, *Aspergillus niger*, atau bakteri pengurai seperti *Bacillus sp* (Rochmah dkk., 2021). Limbah hasil produksi kopi merupakan salah satu limbah yang dapat digunakan sebagai bahan baku pupuk organik cair. Limbah kopi yang dapat digunakan sebagai bahan pupuk organik cair diantaranya limbah kulit kopi basah dan limbah ampas kopi dengan karakteristik mengandung bahan organik berupa nitrogen, fosfor, dan kalium yang baik untuk pertumbuhan tanaman (Fatur dkk., 2024).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa ampas kopi hasil fermentasi memiliki manfaat agronomis yang signifikan. Melo *et al.*, (2019) melaporkan bahwa pemberian kompos ampas kopi hasil fermentasi dapat meningkatkan panjang dan berat akar tanaman wortel (*Daucus carota*) pada dosis tertentu. Cruz *et al.*, (2012) juga menemukan bahwa penggabungan ampas kopi dalam media tanam selada mampu meningkatkan kadar klorofil dan β -karoten. Oleh karena itu, ampas kopi hasil fermentasi dapat menjadi alternatif pupuk organik yang ramah lingkungan, murah, dan mendukung pertanian berkelanjutan.

Tabel 2. 1 Kandungan Limbah Ampas Kopi

No	Kandungan Limbah Ampas Kopi	Jumlah Kandungan
1	C-Organik	44,87%
2	pH	5,6
3	Nitrogen	1,69%
4	Fosfor	0,18%
5	Kalium	2,49%
6	Natrium	0,04%

Sumber: (Kasongo, *et al.* 2011)

Tabel 2.1 menyajikan bahwa karakteristik kimia limbah ampas kopi memiliki kandungan yang dapat meningkatkan kesuburan tanah. Kandungan C-organik senilai 44,87% membuktikan bahwa ampas kopi dapat digunakan sebagai sumber bahan organik pada tanah, di lain pihak kandungan N (1,69%); P (0,18%); K (2,49%) dan Na (0,04%) pada ampas kopi akan meningkatkan ketersediaan unsur hara pada tanah.

2.2 Kerangka Pemikiran

Pupuk organik memiliki peran penting dalam meningkatkan kesuburan tanah melalui perbaikan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Secara fisik, pupuk organik dapat memperbaiki struktur tanah, meningkatkan porositas, serta memperbesar kapasitas retensi air, sehingga kelembapan tanah lebih terjaga. Dari sisi kimia, pupuk organik menyediakan unsur hara makro dan mikro seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) yang sangat dibutuhkan tanaman. Selain itu, pupuk organik juga meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK), sehingga unsur hara dapat lebih mudah diserap oleh akar tanaman (Susanto, 2002). Dari aspek biologis, pupuk organik merangsang aktivitas mikroorganisme tanah, mempercepat proses dekomposisi bahan organik, serta memperbaiki siklus unsur hara dalam tanah, sehingga kesuburan tanah meningkat secara berkelanjutan (Handayani dkk., 2023).

Salah satu bahan organik potensial yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk cair adalah limbah ampas kopi hasil fermentasi. Ampas kopi sebagai limbah organik mengandung unsur hara yang cukup tinggi, di antaranya nitrogen, fosfor, dan kalium, serta bahan organik seperti lignin, selulosa, dan senyawa fenolik (Rochmah dkk., 2021). Proses fermentasi pada ampas kopi dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara tersebut, menurunkan senyawa penghambat seperti kafein dan tanin, serta mempercepat dekomposisi bahan organik sehingga limbah hasil fermentasinya lebih efektif diserap oleh tanaman (Fatur dkk., 2024). Hasil analisis kimia menunjukkan bahwa limbah ampas kopi hasil fermentasi mengandung nitrogen sekitar 2,28%, fosfor 0,06%, kalium 0,6%, pH 6,2, serta kapasitas tukar kation (KTK) sebesar 39,57 me/100g, menjadikannya bahan yang potensial sebagai sumber nutrisi organik bagi tanaman (Simanjuntak, Lahay, & Purba, 2013).

Tanaman seledri batang (*Apium graveolens* var. *dulce*) merupakan tanaman hortikultura yang membutuhkan kondisi tanah yang subur, gembur, serta memiliki kadar bahan organik dan unsur hara yang tinggi. Tanaman ini juga membutuhkan kelembapan tanah yang cukup, tetapi tidak tergenang, dengan pH tanah optimal antara 6,0 hingga 6,8. Pertumbuhan seledri batang yang optimal dapat dicapai dengan suplai nutrisi yang seimbang, terutama nitrogen, kalium, dan magnesium, yang mendukung pembentukan batang yang tebal, renyah, dan beraroma kuat

(Golubkina *et al.*, 2020).

Penggunaan limbah kopi sebagai pupuk organik dapat memberikan kontribusi nutrisi penting bagi tanaman, khususnya unsur makro seperti nitrogen, fosfor, dan kalium. Namun demikian, dosis pemberian limbah kopi harus disesuaikan dengan kebutuhan nutrisi tanaman, jenis tanaman, dan kondisi media tanam. Pemberian dosis yang terlalu rendah tidak akan memberikan pengaruh signifikan, sedangkan dosis yang terlalu tinggi dapat menyebabkan ketidakseimbangan unsur hara dan gangguan pertumbuhan tanaman (Kasongo *et al.*, 2011).

Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian limbah ampas kopi hasil fermentasi mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman hortikultura secara signifikan. Hanan dkk. (2024) menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair pada tanaman selada dengan dosis 20 ml/L air meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat segar tanaman secara signifikan. Hasil penelitian Melo *et al.*, (2019) melaporkan bahwa pemberian kompos ampas kopi pada tanaman wortel (*Daucus carota*) mampu meningkatkan ukuran akar secara signifikan pada dosis 25%, menunjukkan bahwa kandungan unsur hara dalam ampas kopi dapat menunjang pertumbuhan akar yang optimal. Sementara itu, Cruz *et al.*, (2012) menemukan bahwa penggunaan ampas kopi dalam media tanam selada mampu meningkatkan kandungan klorofil, β -karoten, dan xantofil, yang menunjukkan adanya pengaruh terhadap kualitas fisiologis tanaman. Penelitian lain oleh Chasanah, Purnamasari, dan Zainul (2018) menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi pupuk organik cair dengan dosis 400 ml/petak pada tanaman jagung manis meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, dan bobot kering total secara signifikan.

Meskipun demikian, belum ada penelitian yang secara spesifik mengkaji pengaruh dosis limbah ampas kopi hasil fermentasi terhadap pertumbuhan tanaman seledri batang (*Apium graveolens* var. dulce). Oleh karena itu, penelitian ini menjadi penting untuk mengetahui dosis optimal limbah cair ampas kopi hasil fermentasi yang dapat mendukung pertumbuhan seledri batang secara maksimal, baik dari segi tinggi tanaman, jumlah batang per rumpun, bobot basah per rumpun

maupun indeks panen.

2.3 Hipotesis

Berdasarkan uraian di atas, hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

1. Pemberian limbah ampas kopi hasil fermentasi berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman seledri batang.
2. Terdapat dosis limbah ampas kopi hasil fermentasi yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman seledri batang.