

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 TAKSONOMI DAN MORFOLOGI TANAMAN WORTEL

Wortel diyakini berasal dari Afghanistan yang tetap menjadi pusatnya keanekaragaman *D. carota*. Mereka dikenal oleh orang Yunani dan Romawi, penggunaan awal mereka terutama untuk pengobatan, untuk menyembuhkan masalah perut dan mengobati luka bisul, penyakit hati, dan ginjal. Wortel didirikan sebagai tanaman pangan di India, Cina, dan Jepang pada abad ke-13. Perkembangan dan peningkatan terbesar dari wortel liar asli yang memiliki akar tipis dan panjang berlangsung di Prancis. Wortel sekarang menjadi sayuran popular yang ditanam di seluruh dunia (Lesmana, M. 2015).

2.1.1 Klasifikasi Tanaman Wortel

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Sub Devisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledoneae</i>
Ordo	: <i>Umbelliferales</i>
Family	: <i>Umbelliferae</i>
Genus	: <i>Daucus</i>
Spesies	: <i>Daucus carota L</i>

Wortel adalah tumbuhan sayur yang ditanam disepanjang tahun, terutama di daerah pegunungan yang memiliki suhu udara dingin dan lembab dengan syarat tumbuh yang baik untuk tanaman wortel pada ketinggian 500-1.000 mdpl dengan suhu 20 °C, jika suhu siang hari diatas 25°C maka umbi wortel akan kecil dan berkayu. Tumbuhan wortel membutuhkan sinar matahari dan dapat tumbuh pada semua musim, membutuhkan pasokan kelembapan yang stabil dan harus dipertahankan diatas 50% dari kelembapan yang tersedia selama pertumbuhan. Umumnya, wortel membutuhkan sekitar 25 mm air per minggu tetapi dalam kondisi hangat dan kering dibutuhkan 50 mm. tanah yang cocok untuk tanaman ini berpasir dalam, gembur, berdrainase baik hingga lempung, tidak dikenai pembatasan. Dengan pH 6,0 hingga 6,5 sangat ideal untuk produksi wortel.

Tanaman wortel dengan nama latin *Daucus carota* L memiliki bagian-bagian tanaman sebagai berikut :

a. Akar

Wortel adalah tanaman yang berakar tunggang, akar pada tanaman wortel memiliki fungsi utama yaitu menyerap air serta unsur hara yang dibutuhkan dari dalam tanah selain itu akar wortel berfungsi juga sebagai tempat penyimpanan cadangan makanan. Agar wortel akan terus berkembang serta membesar kemudian menjadi umbi yang dapat dikonsumsi. Umbi dari tanaman ini memiliki panjang 30 cm dan berdiameter 6 cm (Krisnaindra, 2020).

b. Batang

Tanaman wortel memiliki batang yang berbentuk agak bulat, agak keras namun tidak berkayu dengan diameter batang 1 cm sampai 1,5 cm. Batang tanaman ini umumnya berwarna kuning agak orange. Batang wortel tidak memiliki cabang namun terdapat tangkai daun dengan ukuran agak panjang sehingga Nampak seperti sabang, batang memiliki fungsi sebagai alat translokasi air dari dalam tanah serta hasil dari proses fotosintesis (Kurniawan, 2020).

c. Daun

Tanaman wortel memiliki daun yang majemuk serta bertangkai dan berstruktur garis-garis atau lanset, tiap tanaman wortel memiliki tangkai daun sebanyak 4 sampai 7 helai. Tangkai daun pada tanaman wortel agak kaku serta tebal dengan bagian dari permukaan yang halus (Krisnaindra, 2020)

d. Bunga

Bunga tanaman wortel tumbuh pada ujung tanaman, berbentuk seperti payung berganda dan berwarna putih atau merah jambu agak pucat. Bunga memiliki tangkai yang pendek dan tebal. Kuntum-kuntum bunga terletak pada bidang yang sama. Bunga wortel wortel yang telah mengalami penyerbukan akan menghasilkan biji-biji yang berukuran kecil. (Yutrisnawati, Y. (2016)

e. Umbi

Wortel merupakan tanaman dengan produk utama yaitu umbi, umbi tanaman wortel berasal dari akar tunggang yang berubah bentuk dan fungsi

menjadi tempat penyimpanan cadangan makanan seperti (lemak, vitamin, mineral, air serta karbohidrat). Ukuran dari umbi wortel cukup bervariasi tergantung varietas yang dibudidayakan. Umbi yang besar rata-rata berdiameter 6,3 cm namun untuk ukuran kecil yaitu 3,5 cm berat umbi berkisar antara 100-300 g (Kurniawan, 2020).

2.1.2 Syarat Tumbuh Tanaman Wortel

a. Iklim

Wortel adalah tumbuhan sayur yang ditanam disepanjang tahun, terutama di daerah pegunungan yang memiliki suhu udara dingin dan lembab dengan syarat tumbuh yang baik untuk tanaman wortel pada ketinggian 500-1000 mdpl dengan suhu 20°C, jika suhu siang hari di atas 25°C maka umbi wortel akan kecil dan berkayu. Tumbuhan wortel membutuhkan sinar matahari dan dapat tumbuh pada semua musim, membutuhkan pasokan kelembapan yang stabil dan harus dipertahankan di atas 50% dari kelembapan yang tersedia selama pertumbuhan. Umumnya, wortel membutuhkan sekitar 25 mm air per minggu tetapi dalam kondisi hangat dan kering dibutuhkan 50 mm. tanah yang cocok untuk tanaman ini yaitu berpasir dalam, gembur, berdrainase baik, hingga lempung, tidak dikenai pembatasan dengan pH 6,0 hingga 6,5 sangat ideal untuk produksi wortel.

b. Tanah

Sifat tanah yang diperlukan untuk budidaya tanaman wortel adalah tanah yang memiliki tekstur dan struktur tanah yang baik. Jenis tanah yang sesuai adalah andasol, alluvial, regosol yang kebanyakan terdapat di dataran tinggi,

namun tidak menutup kemungkinan di dataran rendah dapat diusahakan. Derajat keasaman tanah yang sesuai untuk budidaya wortel adalah 5,5-6,5 (Celia, 2024).

Unsur hara tanah yang diperlukan terdiri dari unsur makro (yang diperlukan dalam jumlah banyak) meliputi N, P, K, Ca, Mg, dan S, serta unsur hara mikro (yang diperlukan dalam jumlah sedikit) meliputi Fe, Mn, B, Mo, Cu, Zn, dan Cl. Selain kandungan unsur hara makro dan mikro tanah juga harus mengandung air. Hal yang juga penting adalah kandungan udara, keberadaan udara pada tanah akan mempengaruhi kerapatan dan kepadatan struktur tanah. Perkembangan akar yang sehat serta proses pernafasan udara oleh akar (Sintia, 2020).

2.2 TAKSONOMI TANAMAN GAMAL

Tanaman Gamal (*Gliricidia sepium*) merupakan salah satu jenis perdu dari kerabat polong-polongan (*Leguminosae*). Tanaman gamal menyebar dari wilayah tropika Meksiko, Amerika Tengah, dan bagian Utara Amerika Selatan hingga diseluruh daerah tropika termasuk Indonesia (Pratami *et al*, 2018).

Tanaman ini banyak dibudidayakan untuk segala jenis keperluan seperti untuk pakan ternak dan untuk obat-obatan pada manusia. Menurut Laboratorium Balai Pengujian Mutu dan Sertifikasi Pakan (2022), daun gamal memiliki kadar air sebanyak 16,87%, protein kasar 22,05%, serat kasar 16,92%, abu 7,61%, dan lemak kasar 1,53%.

2.2.1 Klasifikasi Tanaman Gamal:

Regnum	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Ordo	: <i>Fabales</i>
Family	: <i>Fabaceae/Leguminosa/Papilionoideae</i>
Upamili	: <i>Faboideae</i>
Genus	: <i>Gliricidia</i>
Spesies	: <i>Gliricidia sepium</i>



Gambar 2.1 Daun Gamal

2.2.2 Morfologi Tanaman Gamal

Daun berbentuk oval dan berhadapan, menyirip, ujung meruncing, tepi rata, helai tipis berwarna hijau di permukaan atas dan keputihan di permukaan bawah, ukuran daun dari pangka ke ujung semakin kecil. Batang tunggal atau rumpun, tinggi 2-15 m, tegak, berdiameter pangkal batang 40 cm (Panomban dan Kaligis, 2020). Kulit batang coklat kehitaman dengan alur-alur kecil pada batang yang telah tua.

2.2.3 Syarat Tumbuh Tanaman Gamal

Curah hujan: gamal tumbuh optimal pada daerah dengan curah hujan sedang yaitu antara 900-1.500. mm per tahun. Suhu: suhu udara ideal untuk

pertumbuhan gamal berkisar antara 20-27°C, namun tanaman ini dapat bertahan pada suhu yang lebih tinggi. Gamal dapat tumbuh baik pada ketinggian 0-1.300 meter di atas permukaan laut. Tanaman ini toleran terhadap berbagai jenis tanah termasuk lahan kritis, dan mampu tumbuh baik meskipun pada kondisi tanah yang kurang subur. Membutuhkan sinar matahari penuh untuk pertumbuhan optimal. Gamal tidak cocok ditanam dilahan yang tergenang udara oleh karena itu, diperlukan sistem drainase yang baik untuk menghindari kelebihan udara.

2.3 PUPUK ORGANIK CAIR (POC)

Pupuk organik cair adalah ekstrak dari hasil pembusukan bahan-bahan organik. Bahan-bahan organik ini bisa berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan dan manusia yang mengandung unsur haranya lebih satu unsur. Dengan mengekstrak sampah organik tersebut dapat mengambil seluruh nutriens yang terkandung pada sampah organik tersebut. Selain nutriens juga sekaligus menyerap organisme, bakteri, fungsi, protozoa dan nematodoa. Pupuk organik cair mengandung unsur kalium yang berperan dalam setiap proses metabolisme tanaman, yaitu dalam sintesis asam amino dan protein dari ion-ion ammonium serta berperan dalam memelihara tekanan turgor dengan baik sehingga memungkinkan lancarnya proses-proses metabolisme dan menjamin kesinambungan pemanjangan sel.

Pupuk organik cair (POC) adalah jenis pupuk berupa larutan yang diperoleh dari hasil pembusukan bahan-bahan organik. Pupuk organik cair ini mengandung unsur-unsur penting yang digunakan tanaman untuk

pertumbuhannya dan dapat meningkatkan produksi tanaman. Selain itu, apabila masyarakat mau menggunakan pupuk organik maka akan mengurangi penggunaan pupuk buatan yang mengandung zat-zat kimia seperti KCL, NPK dan lain-lain yang akan merusak struktur tanah dan dapat membunuh organisme yang bermanfaat pada tanah apabila digunakan secara berkelanjutan.

Pupuk organik cair (POC) berguna untuk membuat tanaman tumbuh subur karena mendorong pembentukan klorofil pada daun dan pembentukan bintil akar bagi tanaman polong-polongan. Selain itu, pupuk organik cair juga kaya akan kalium yang sangat dibutuhkan dalam proses keberlangsungan hidup tanaman (Valda, 2022).

Pupuk organik cair adalah larutan yang mengandung satu atau lebih bahan pembawa unsur yang dibutuhkan oleh tumbuhan. Keuntungannya adalah dapat memberikan nutrisi yang diperlukan yang sesuai dengan kebutuhan tanaman. Keunggulan pupuk organik cair adalah dapat diperoleh dengan cepat dengan proses fermentasi yang lebih singkat karena wujudnya yang cair. Masalah kekurangan nutrisi, tidak lagi menjadi masalah dengan pemberian nutrisi rutin dan mampu menyediakannya secara berkesinambungan. Dibandingkan dengan produk anorganik, pupuk organik cair lebih cocok dan tidak merusak tanah dan tanaman meskipun digunakan sesering mungkin (Nur *et al.*, 2016).

2.4 POC DAUN GAMAL

Daun gamal berasal dari pohon *Gliricidia sepium*, tanaman yang dikenal serbaguna dan sering digunakan dalam sector pertanian dan peternakan. Gamal

banyak di temukan di daerah tropis seperti Amerika Tengah, Asia Tenggara, dan Afrika. Di Indonesia, gamal sering dimanfaatkan untuk produk pupuk hijau, pakan ternak, hingga konservasi lingkungan.

Daun gamal (*Gliricidia sepium*) cukup dikenal di Toraja, terutama karena manfaatnya dalam bidang pertanian dan peternakan. Tumbuhan gamal biasanya tumbuh didaerah tropis, termasuk di wilayah Toraja yang memiliki iklim yang mendukung pertumbuhannya. Keberadaan gamal ini sering digunakan sebagai pohon pelindung dan pencegah erosi, bahan pupuk organik, pakan ternak, ketersediaan dan pemanfaatan lokal. Ini menunjukkan pentingnya pemanfaatan sumber daya lokal untuk mendukung ekosistem pertanian dan hewan peliharaan.

Nitrogen merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman, yang pada umumnya sangat diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan vegetatif, menyehatkan pertumbuhan daun dan meningkatkan kadar protein dalam tubuh tanaman (Roidi, 2016). Daun gamal memiliki kandungan nitrogen yang cukup tinggi sehingga sangat cocok jika diaplikasikan pada tanaman yang menghasilkan bagian vegetatif sebagai bagian tanaman yang dipanen. Pemanfaatan daun gamal sebagai pupuk organik bisa berupa Mikro Organisme Lokal (MOL) dan bisa berupa Pupuk Organik Cair (POC) Oviyanti, *et al*, (2016).

2.5 TINJAUAN PENELITIAN SEBELUMNYA

Hasil penelitian Sado, R.I. (2016) menunjukkan bahwa pupuk organik cair daun gamal dengan dosis 120 ml/air memberikan pengaruh yang paling baik terhadap pertumbuhan tanaman ubi yam”.

Hasil penelitian Supriyatna *et al.* (2016), adanya kandungan anorganik yang cukup tinggi dan penambahan pupuk organik cair memberikan berat umbi yang tinggi karena peran akar yang berfungsi untuk penyerapan unsur hara dari dalam tanah untuk ditranslokasikan ke seluruh bagian tanaman, sehingga akan mempengaruhi berat umbi yang dihasilkan.

Menurut Pu'u dan Mutiara (2018) tanaman gamal dapat digunakan sebagai pupuk organik karena mengandung unsur hara makro berupa N, P, K dan C-organik. Kandungan tersebut sangat berperan dalam pertumbuhan vegetatif tanaman. Penambahan POC daun gamal dapat memperbaiki sifat kimia tanah dimana meningkatkan pH tanah menjadi 6,6.

Dari daun gamal dapat diperoleh sebesar 3,15% N, 0,22% P, 2,65% K, 1,35% Ca, dan 0,41% Mg. daun gamal jika dijadikan pupuk organik mempunyai kandungan nitrogen lebih tinggi sehingga sangat cocok jika diaplikasikan pada tanaman yang menghasilkan bagian vegetatif sebagai bagian tanaman yang dipanen (Andi *et al.*, 2014; Aplikasi *et al.*, 2022; Harahap *et al.*, 2020).

Menurut Nurhidayah *et al.*, (2016) bahwa semakin panjang umbi dan lebar diameter umbi akan semakin besar berat segar yang dihasilkan, karena fotosintesis yang dihasilkan dalam pembentukan panjang dan diameter batang

dapat meningkatkan kadar air, karbohidrat dan unsur lainnya yang dikandung oleh umbi.

Menurut Nur (2019), nitrogen merupakan unsur hara yang sangat berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman dan paling banyak dibutuhkan dalam pembentukan dan pertumbuhan vegetatif tanaman seperti pertumbuhan tinggi tanaman akibat dari perkembangan sel-sel seperti pemanjangan dan pembelahan sel. Oleh karena itu semakin banyak unsur hara N yang diperoleh tanaman maka semakin menambah ukuran tinggi tanaman. Pertumbuhan tinggi tanaman selain dipengaruhi oleh unsur N (Nitrogen) juga dipengaruhi oleh unsur hara P (Fosfor) dan K (Kalium).

Hasil penelitian Oviyanti *et al.* (2016) menyebutkan kandungan unsur K pada POC daun gamal merupakan kandungan unsur hara tertinggi diantara unsur yang lain yakni sebesar 8,38%. Hasil penelitian Apriliani (2022) menyebutkan penggunaan pupuk K dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman ubi jalar.