

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Deskripsi Tanaman Kailan

Tanaman kailan adalah salah satu jenis sayuran yang termasuk dalam kelas *dicotyledoneae*. Sistem perakaran kailan adalah jenis akar tunggang dengan cabang-cabang akar yang kokoh. Cabang akar (akar sekunder) tumbuh dan menghasilkan akar tertier yang akan berfungsi menyerap unsur hara dari dalam tanah (Darmawan, 2004). Tanaman kailan mempunyai batang berwarna hijau kebiruan, bersifat tunggal dan bercabang pada bagian atas. Warna batangnya mirip dengan kembang kol. Batang kailan dilapisi oleh zat lilin, sehingga tampak mengkilap, pada batang tersebut akan muncul daun yang letaknya berselang seling (Sunarjono, 2004).

Tanaman kailan adalah sayuran yang berdaun tebal, datar, mengkilap, keras, berwarna hijau kebiruan, dan letaknya berselang (Gambar 1). Daunnya panjang dan melebar seperti caisim, sedangkan warna daun mirip dengan kembang kol berbentuk bujur telur (Widaryanto, Herlina dan Putra, 2003).



Gambar 1. Daun dan Batang Tanaman Kailan (Ambarra, 2010)

Umumnya bunga berwarna kuning namun ada pula yang berwarna putih (Gambar 2). Bunganya terdapat dalam tandan yang muncul dari ujung batang.

Tanaman kailan berbunga sempurna dengan enam benang sari yang terdapat dalam dua lingkaran. Empat benang sari dalam lingkaran dalam, sisanya dalam lingkaran luar (Devlin, 1975).



Gambar 2. Ragam Bunga Kailan (Anonymous, 2015)

Sistem perakaran tanaman kailan relatif dangkal, yakni menembus kedalaman tanah antara 20-30 cm (Gambar 3). Kailan merupakan sayur berdaun tebal, datar, mengkilat dengan batang berwarna hijau dengan batang tebal, sehingga pertumbuhankailan hanya memerlukan pertumbuhan vegetatif saja (Sunarjono, 2008). Oleh karena itu pemberian N pada tanaman akan mendorong pertumbuhan organ-organ yang berkaitan dengan fotosintesis yaitu daun. Batang kailan umumnya pendek dan banyak mengandung air (*herbaceous*). Di sekeliling batang hingga titik tumbuh terdapat tangkai daun yang bertangkai pendek (Rukmana, 2008).

Kailan adalah tanaman musim dingin, tanaman ini dapat tumbuh di daerah tropis di dataran tinggi (Sagwansupyakom, 1994). Tetapi beberapa varietas dapat tumbuh di musim panas. Berbagai kondisi yang menunjang pertumbuhan kailan yaitu tidak terlalu basah, kering atau teduh, dan tidak terlalu berangin ketika tanaman masih muda (Moore dan Morgan, 1998).

2.2 Kebutuhan Unsur Nitrogen Pada Tanaman Kailan

Pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara, baik yang mikro maupun makro. Pemberian pupuk pada tanaman dimaksudkan untuk memperoleh hasil yang tinggi (Haryanto, 2003).

Pertumbuhan tanaman sering dibatasi oleh defisiensi nitrogen jika dibandingkan dengan unsur hara lainnya. pemberian nitrogen yang cukup pada tanaman juga dapat meningkatkan hasil panen (Cahyono, 2001). Hal tersebut disebabkan nitrogen yang terdapat dalam tanah sedikit, sedangkan yang diangkut tanaman berupa panen setiap musim cukup banyak. Selain itu, nitrogen mudah

hilang dalam air drainase atau hilang ke atmosfer. Tanaman akan tumbuh dengan lambat jika kekurangan N, tampak kurus, kerdil dan berwarna pucat jika dibandingkan dengan tanaman sehat. Kekurangan N membatasi produksi protein dan bahan-bahan penting lainnya dalam pembentukan sel-sel baru. Kecepatan pertumbuhan tanaman berjalan proposional dengan ketersediaan N (Hakim *et al.*, 1988).

Pupuk N berasal dari sumber anorganik dan organik. Kemampuan pupuk anorganik untuk meningkatkan produktivitas tanah dalam waktu relatif pendek, maka pupuk anorganik dianggap mampu meningkatkan produksi dan menjaga kestabilan pangan. Tetapi pupuk N tersedia bagi tanaman, maka banyak bentuk nitrogen yang berasal dari pupuk anorganik hilang dari tanah melalui pencucian hara (Sutanto, 2002). Selain berasal dari pupuk, sumber pupuk N juga berasal dari bahan organik yang berasal dari kotoran hewan.

Tempat tumbuh yang dibutuhkan oleh tanaman kailan yaitu tanahnya gembur, subur, banyak mengandung bahan organik dan mineral serta drainase dan aerasi yang baik juga. Menurut hasil analisis dari Laboratorium Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera utara, bahwa rekomendasi pemupukan untuk tanaman kailan adalah 7350 Kg/ha pupuk organik, 252 Kg/ha urea, 68 Kg/ha TSP dan 35 Kg/ha KCl (BPTP, 2011).

Gejala kekurangan nitrogen secara umum menyebabkan daun menguning, pertumbuhan daun dan ranting terbatas, tanaman kerdil. Efek dari unsur ini juga dapat merugikan, antara lain dapat menghambat waktu masak, karena peningkatan pertumbuhan vegetatif yang berlebihan melampaui waktu menjadi masak yang normal, dapat melemahkan batang dan meningkatkan kehampaan biji, dapat merendahkan kualitas serta kadang-kadang dapat mengurangi ketahanan terhadap penyakit. Jika terjadi kelebihan nitrogen maka tanaman tampak terlalu subur, ukuran daun menjadi lebih besar, batang menjadi lunak dan berair (sekulensi) sehingga mudah rebah dan terserang penyakit. Kelebihan nitrogen juga dapat menunda pembentukan bunga, bahkan bunga yang telah terbentuk lebih mudah rontok. Efek lain dari kelebihan nitrogen menyebabkan pematangan buahnya terhambat (Novizan, 2002).

2.3 Peranan Pupuk Organik bagi Tanaman

Fungsi utama pupuk ialah menyediakan unsur hara tanah yang dibutuhkan tanaman. Pupuk organik ialah pupuk yang memanfaatkan bahan alam sekitar atau bahan organik. Menurut Agustina (2011) bahan organik ialah bagian-bagian tubuh organisme (flora, fauna dan mikroba) serta kotorannya. Pupuk organik adalah pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri atas bahan organik yang berasal dari hewan atau tanaman yang telah melalui proses rekayasa, dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Pupuk organik dihasilkan dari proses yang lembab oleh sejumlah mikroba atau organisme pengurai (Palungun, 2000). Definisi tersebut menunjukkan bahwa pupuk organik lebih ditujukan kepada kandungan C-organik atau bahan organik dari pada kadar haranya : nilai C-organik itulah yang menjadi pembeda dengan pupuk anorganik (Simanungkalit *et al.*, 2006).

Menurut Sutejo (2002), pupuk organik mempunyai fungsi yang penting dibandingkan dengan pupuk anorganik misalnya dapat mengemburkan lapisan permukaan tanah (topsoil), meningkatkan populasi jasad renik, mempertinggi daya serap dan daya simpan air yang secara keseluruhan dapat meningkatkan kesuburan tanah. Pupuk organik berperan langsung terhadap tanaman tetapi sebagian besar mempengaruhi tanaman melalui perubahan sifat tanah. Pupuk organik berfungsi terhadap perbaikan sifat fisika tanah yaitu memperbaiki struktur tanah, meningkatkan daya tahan air, menahan aerasi dan meningkatkan suhu tanah. Keadaan tersebut berpengaruh besar terhadap porositas dan aerasi persediaan air dalam tanah, sehingga berpengaruh terhadap perkembangan akar tanaman. Pupuk organik juga berfungsi memperbaiki sifat kimia tanah yaitu dapat menahan penyimpanan hara dalam tanah. Setelah terurai, pupuk berfungsi memasok hara dan energi bagi tanah. Proses penguraian menyebabkan translokasi hara organik maupun pupuk organik mempunyai keunggulan dan kekurangan bila diaplikasikan ke dalam tanah. Pada tanah-tanah kurang subur dapat diperbaiki dengan meningkatkan kandungan humus melalui penggunaan kompos yang benar-benar matang untuk memperbaiki kondisi tanah, sedangkan kandungan hara dalam kompos relatif rendah dibandingkan pupuk kimia sehingga tidak berperan besar dalam menambah nutrisi tanaman.

Bahan organik yang mengalami dekomposisi menghasilkan karbondioksida yang merupakan bahan pelarut dan penghidrolisa kation-kation kompleks dari asam organik seperti Al dan Fe. Tingginya kapasitas tukar kation (KTK) yang terdapat dalam bahan organik dapat meningkatkan peningkatan nitrogen, fosfor dan belerang dalam bentuk organik sehingga mengurangi terjadinya kehilangan hara dan meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk (Arifin dan Krismawati, 2007).

2.4 Peran Biourin Kambing Bagi Tanaman Kailan

Sumber pupuk organik asal ternak terdiri dari urin dan feses. Salah satu ternak yang berpotensi untuk pengadaan pupuk organik di pedesaan ialah kambing-domba. Ternak kambing-domba umumnya dilakukan petani untuk usaha sampingan. Kotoran ternak mengandung bahan organik yang mampu memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman melalui proses perombakan (dekomposisi). Proses perombakan terjadi secara bertahap dan melepaskan bahan organik yang sederhana untuk pertumbuhan tanaman. Mathius (1994) menyatakan produksi urine kambing-domba mencapai 600-2500 ml hari⁻¹ dengan kandungan nitrogen yang bervariasi (0,51- 0,71) %. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali menginformasikan bahwa hasil analisis kandungan hara N, K dan C-organik lebih tinggi pada urin yang terfermentasi. Kandungan N meningkat rata-rata 0,34% menjadi 0,89%.

Tidak hanya kotoran padat dari ternak yang bisa dimanfaatkan sebagai pupuk. Urin ternak dapat dimanfaatkan sebagai pupuk cair dalam jumlah banyak. Urine dihasilkan dari ginjal yang merupakan hasil sisa perombakan nitrogen dan sisa-sisa bahan dari tubuh yaitu urea, asam uric dan creatinine hasil metabolisme protein. Urin juga mengandung sisa-sisa mineral (S, P, K, Cl dan N) dalam jumlah bervariasi tergantung jenis dan makanan ternak keadaan fisiologi dan iklim (Hartatik *et al.*, 2006). Dharmayanti *et al.* (2013) menjelaskan pemberian biourin mampu merubah sifat kimia tanah seperti K-tersedia dan N-total tanah tertinggi.

Hasil penelitian Ichsan (2010) pada bawang merah menunjukkan bahwa pemberian biourin kambing mampu menekan penggunaan pupuk kimia dan

tingkat produksi hasil penelitian ini bahkan lebih tinggi $\pm 5\%$ dibandingkan penggunaan pupuk kimia anjuran. Perlakuan biourin kambing memberikan kontribusi unsur N sebesar 37,1%. Apabila dilakukan konversi per ton bahan, maka urin kambing mengandung 371 kg N. Hal ini berarti setara dengan 824,4 kg Urea. Pemberian biourin kambing dosis 4000 liter ha⁻¹ dengan konsentrasi 33% mampu menekan penggunaan pupuk kimia sampai 50% dengan tingkat produksi yang lebih tinggi $\pm 5\%$ dibandingkan penggunaan pupuk kimia anjuran. Tinggi tanaman banyak dipengaruhi oleh unsur-unsur Nitrogen, Kalium dan Fosfor. Kalium berperan penting dalam fotosintesis karena secara langsung meningkatkan pertumbuhan dan meningkatkan asimilasi CO₂ serta meningkatkan translokasi ke luar daun. Penggunaan pupuk organik harus memperhatikan nilai unsur nisbah unsur karbon dan oksigen dimana nisbah nitrogen harus lebih tinggi dibandingkan nisbah unsur karbon. Ketidaksiesuaian komposisi dan nisbah nitrogen akan menghambat pertumbuhan tanaman, karena adanya proses dekomposisi bahan organik menjadi kurang sempurna sehingga mikroorganisme akan mengambil nitrogen dari dalam tanah untuk menguraikan bahan organik.

Tabel 1. Jenis dan Kandungan Zat Hara pada Beberapa Kotoran Ternak Padat dan Cair (Lingga, 1991)

Nama ternak dan bentuk kotorannya	Nitrogen (%)	Fosfor (%)	Kalium (%)	Air (%)
Kuda-padat	0,55	0,30	0,40	75
Kuda-cair	1,40	0,02	1,60	90
Kerbau-padat	0,60	0,30	0,34	85
Kerbau-cair	1,00	0,15	1,50	92
Sapi-padat	0,40	0,20	0,10	85
Sapi-cair	1,00	0,50	1,50	92
Kambing-padat	0,60	0,30	0,17	60
Kambing-cair	1,50	0,13	1,80	85
Domba-padat	0,75	0,50	0,45	60
Domba-cair	1,35	0,05	2,10	85
Babi-padat	0,95	0,35	0,40	80
Babi-cair	0,40	0,10	0,45	87
Ayam-padat dan cair	1,00	0,80	0,40	55

2.5 Peranan Kascing Sebagai Pupuk Tanaman Kailan

Kascing atau vermikompos adalah kompos yang diperoleh dari hasil perombakan bahan-bahan organik yang dilakukan oleh cacing tanah. Kascing merupakan campuran kotoran cacing tanah dengan sisa media atau pakan dalam budidaya cacing tanah. Oleh karena itu, kascing merupakan pupuk organik yang ramah lingkungan dan memiliki keunggulan tersendiri dibandingkan dengan kompos lain (Mashur, 2001).

Kascing kaya akan nutrisi, perubahan mikrobiologi aktif yang dihasilkan dari interaksi antara cacing tanah dan mikroorganisme selama pemecahan bahan organik. C/N rasio rendah, porositas tinggi dan mempunyai kemampuan menahan air tinggi, dimana sebagian besar nutrisi yang hadir dalam bentuk yang mudah diserap oleh tanaman (Dominguez, 2004).

Kascing mempunyai kelebihan dari pupuk organik lainnya, karena selain mempunyai hampir semua unsur-unsur yang dibutuhkan oleh tanaman, kascing juga mengandung unsur makro yang lebih tinggi, dan kascing juga mampu menetralkan pH tanah (Liptan, 2001).

Kascing kaya akan N yang berasal dari perombakan bahan organik yang kaya N dan ekskresi mikroba yang bercampur dengan tanah dalam sistem pencernaan cacing tanah. Peningkatan kandungan N dalam bentuk kascing selain disebabkan adanya proses mineralisasi bahan organik dari cacing tanah yang telah mati, juga oleh urin yang dihasilkan dan ekskresi mukus dari tubuhnya yang kaya nitrogen (Isroi, 2007). Kascing mengandung humus sebesar 13,88% yang berguna untuk meningkatkan kesuburan tanah. Makin tinggi kadar humusnya, makin subur tanah tersebut. Selain itu, nutrisi yang terdapat di dalam kascing adalah nutrisi dalam bentuk terlarut sehingga dapat diserap oleh akar tanaman. Hal ini dikarenakan cacing tanah berperan mengubah nutrisi yang tidak larut menjadi bentuk terlarut dengan bantuan enzim-enzim yang terdapat dalam alat pencernaannya (Mashur, 2001).

Selain mengandung hampir semua unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang tersedia Pemberian kascing pada tanaman selada dapat meningkatkan hasil. Dengan menambahkan kascing dengan dosis yang

sesuai, maka lebar daun, tinggi tanaman, jumlah daun dan bobot bobot segar selada akan meningkat sekitar 100%. Selain itu, pemberian kascing juga memperlihatkan pertumbuhan akar yang baik sebab pemberian kascing dapat memperbaiki struktur tanah sehingga pertumbuhan akar selada baik (Nurmawati dan Anang, 2000).

Berdasarkan hasil penelitian Triwahyu (2012) menunjukkan bahwa pemberian kascing dengan taraf 30% atau 900 g kascing per tanaman dari jumlah tanah 3 kg dalam polybag dapat meningkatkan kandungan fosfor yang tinggi pada kangkung darat, sedangkan pada media kontrol yaitu tanpa pemberian kascing semakin rendah.

