

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb)

Temulawak merupakan tanaman obat yang secara alami sangat mudah tumbuh di Indonesia dan telah lama digunakan sebagai bahan pembuatan jamu. Indonesia dengan dukungan kondisi iklim dan tanah dapat menjadi produsen dan sekaligus pengekspor utama temulawak dengan syarat produksi dan kualitas yang dihasilkan memenuhi syarat. Kuantitas dan kualitas ini dapat ditingkatkan dengan mengubah pola tanam temulawak dari tradisional ke modern yang mengikuti tata laksana penanaman yang sudah teruji. Berdasarkan kedudukan temulawak dalam tata nama (sistematika) berasal dari keluarga *Zingiberaceae*. Tanaman temulawak tumbuh dengan baik dan dapat beradaptasi ditempat terbuka maupun di bawah tegakan pohon dengan tingkat naungan hingga 40% (Faizet *al.*, 2015). Pada budidaya temulawak memiliki jarak tanam yang cukup lebar yaitu 100 x 50 cm (Rahardjo dan Ekawasita, 2010).



Gambar 1. Tanaman Temulawak (Devi, 2009)

Tanaman temulawak termasuk tanaman tahunan yang tumbuh merumpun dengan batang semu dan habitat dapat mencapai ketinggian 2 – 2,5 meter. Tiap rumpun tanaman ini terdiri atas beberapa anakan dan tiap anakan memiliki 2-9 helai daun. Daun tanaman temulawak berbentuk panjang dan agak lebar. Panjang daun sekitar 50 – 55 cm dan lebar kurang lebih 18 cm. Warna bungakuning dengan kelopak bunga kuning tua dan pangkal bunga berwarna ungu.

Tanaman temulawak menghasilkan rimpang temulawak yang berbentuk bulat seperti telur dengan warna kulit rimpang sewaktu masih muda maupun tua adalah kuning kotor. Warna daging rimpang adalah kuning dengan cita rasa pahit, berbau tajam dan keharuman sedang untuk sistem perakaran tanaman temulawak termasuk tanaman yang berakar serabut dengan panjang akar sekitar 25 cm dan letak tidak beraturan (Ke *et al.*, 2000).

Temulawak tumbuh baik dengan curah hujan sekurang-kurangnya 1.500 mm/tahun, bulan kering 3-4 bulan per tahun, temperatur udara rata-rata tahunan 19 – 30°C dan kelembaban udara 70 – 90 % (Rahardjo, 2010). Temulawak dapat tumbuh pada ketinggian 5 – 1.500 mdpl, tetapi untuk budidaya yang optimal disarankan pada ketinggian tempat 100 – 600 mdpl. Terdapat perbandingan terbalik antara kandungan xanthorizzol dan kurkuminoid pada temulawak dengan ketinggian tempat (Rahardjo, 2010). Pengembangan temulawak di dataran tinggi (800 mdpl) cenderung semakin tinggi kandungan xanthorizzol dan semakin rendah kandungan kurkuminoid, sedangkan pengembangan temulawak di dataran rendah (200 mdpl), kandungan xanthorizzol semakin rendah dan kandungan kurkuminoid semakin tinggi (Rahardjo, 2010).

Selama fase pertumbuhan vegetatif terjadi penggunaan asimilat untuk pertumbuhan organ tanaman vegetatif seperti batang, daun dan akar, sedangkan selama fase reproduktif sebagian besar asimilat ditranslokasikan ke organ penyimpanan (rimpang). Rimpang temulawak dapat dipanen pada umur 9 – 12 bulan. Pada umur 1 - 3 bulan diduga temulawak berada pada fase pertumbuhan vegetatif yang cepat (periode kritis) (Khaerana *et al.*, 2008).

Komponen utama yang terkandung dalam rimpang temulawak yaitu 48-59,64 % zat tepung, 1,6-2,2 % curcumin dan 1,48-1,63 % minyak atsiri dan dipercaya dapat meningkatkan kerja ginjal serta antiinflamasi (Istafid, 2006). Rimpang temulawak mempunyai manfaat yang besar maka dari itu telah digunakan secara luas dalam rumah tangga dan industri. Penggunaan rimpang temulawak dalam bidang industri antara lain industri makanan, minuman, obat-obatan, tekstil dan kosmetik. Peningkatan penggunaan temulawak dalam industri obat-obatan memerlukan teknik pengolahan yang baik sehingga mutunya dapat meningkat. Mutu ekstrak dipengaruhi oleh teknik ekstraksi, kehalusan bahan,

jenis pelarut, lama ekstraksi, konsentrasi pelarut, nisbah bahan dengan pelarut, proses penguapan pelarut, pemurnian dan pengeringan (Bombaderlli, 1991 *dalam Sembiring et al.*, 2006).

Kandungan kimia rimpang temulawak yang dapat dimanfaatkan dalam bidang industri makanan, minuman maupun farmasi adalah pati, kurkuminoid dan minyak atsiri. Fraksi pati merupakan komponen terbesar dalam rimpang temulawak. Pati berbentuk serbuk berwarna putih kekuningan karena mengandung sedikit kurkuminoid serta memiliki sifat mudah dicerna sehingga dapat digunakan sebagai bahan campuran makanan bayi maupun untuk pengental sirup. Pencampuran pati temulawak dengan pati serelia dalam pembuatan roti dapat mengurangi sifat basi dari produk yang dihasilkan (Sembiring *et al.*, 2006) dan menurut Srijanto *et al.*, (2004) kandungan rimpang temulawak kering adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Kandungan Rimpang Temulawak Kering (Srijanto *et al.*, 2004)

Komposisi Senyawa	Kadar (%)
Air	15,59
Abu	2,43
Kurkumin	7,74
Minyak Atsiri	Tr
Protein	10,87
Pati	60,09

2.2 Pupuk Kompos dan Pupuk Anorganik

2.2.1 Pupuk Kompos

Pupuk kompos merupakan salah satu pupuk organik yang dibuat dengan cara menguraikan sisa-sisa tanaman, kotoran hewan, manusia serta rerumputan yang telah mengalami proses dekomposisi oleh mikroorganisme pengurai, sehingga dapat dimanfaatkan untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah serta dapat menyediakan nutrisi bagi tanaman. Proses pembuatan pupuk kompos diperlukan bahan baku berupa material organik dan organisme pengurai. Organisme pengurai tersebut dapat berupa mikroorganisme ataupun makroorganisme.

Secara fisik, kompos meningkatkan kemampuan tanah untuk menyimpan air sebagai cadangan di saat kekeringan. Kompos juga membuat tanah menjadi

gembur dan cocok sebagai media tumbuh akar tanaman. Pada tanah tipe pasir sekalipun, material kompos berguna menjadi perekat sehingga tanah menjadi lebih solid. Pada tanah liat atau tanah lempung, kompos berfungsi mengemburkan tanah agar tidak terlalu solid.

Secara kimiawi, pupuk kompos bisa meningkatkan kapasitas tukar kation dalam tanah karena semakin banyak kandungan organik dalam tanah, semakin baik kapasitas tukar kationnya. Kapasitas tukar kation berfungsi melepaskan unsur-unsur penting agar bisa diserap dengan mudah oleh tanaman. Secara biologi, pupuk kompos adalah media yang baik bagi organisme tanah untuk berkembang biak. Baik itu dari jenis mikroorganisme maupun satwa tanah lainnya. Aktivitas mikroorganisme dan satwa tanah akan memperkaya tanah dengan zat hara penting bagi tanaman.

Pupuk kompos yang baik memiliki ciri-ciri umum sebagai berikut: (1) memiliki aroma yang sama dengan tanah, tidak berbau busuk, (2) warna coklat kehitaman, berbentuk butiran gembur seperti tanah, (3) jika dimasukkan ke dalam air seluruhnya tenggelam, dan air tetap jernih tidak berubah warna, (4) jika diaplikasikan pada tanah tidak memicu pertumbuhan gulma (Yusron, 2009).

Bahan yang digunakan untuk pembuatan pupuk organik dapat berasal dari limbah atau hasil pertanian serta non pertanian (Kurnia *et al.*, 2001). Limbah kota di dapatkan dari pasar atau sampah rumah tangga sedangkan limbah industri yang dapat dimanfaatkan ialah limbah industri pangan. Beberapa jenis bahan yang dapat digunakan sebagai bahan baku pupuk organik :

a. Sisa tanaman

Kandungan unsur hara beberapa tanaman cukup tinggi dan bermanfaat sebagai sumber energi utama mikroorganisme di dalam tanah. Hara di dalam tanaman dapat dimanfaatkan setelah mengalami dekomposisi. Kandungan rasio C/N sisa tanaman bervariasi dari 80:1 pada jerami gandum hingga 20:1 pada tanaman legume. Proses dekomposisi ini menurunkan C/N rasio 20:1 pada tanaman legume.

b. Kotoran Hewan

Kotoran hewan yang berasal dari pertanian antara lain ialah kotoran ayam, sapi, kerbau, kambing. Komposisi hara pada masing-masing kotoran hewan

berbeda tergantung pada jumlah dan jenis makanan. Secara umum, kandungan hara dalam kotoran hewan jauh lebih rendah daripada pupuk kimia sehingga takaran penggunaan akan lebih tinggi. Namun demikian, hara dalam kotoran hewan ini ketersediannya lambat sehingga tidak mudah hilang. Ketersediaan hara dipengaruhi oleh tingkat dekomposisi atau mineralisasi dari bahan-bahan tersebut. Rendahnya ketersediaan hara dari pupuk kandang antara lain disebabkan karena bentuk N, P serta unsur lain terdapat dalam bentuk senyawa kompleks organo protein atau lignin yang sulit terdekomposisi. Selain mengandung hara bermanfaat, pupuk kandang juga mengandung bakteri saprofit, pembawa penyakit dan parasit mikroorganisme yang dapat membahayakan hewan atau manusia.

c. Sampah Kota

Sampah ialah bahan yang sudah tidak digunakan dan tidak bermanfaat sehingga disebut bahan buangan. Sampah dibedakan menjadi dua yakni sampah domestik atau kota dan sampah industri. Menurut jenis dan asalnya sampah domestik dibedakan menjadi sampah kertas, plastik, kaca, karet.

d. Vermikompos

Vermikompos disebut juga kompos cacing yang merupakan hasil akhir penguraian bahan organik oleh jenis-jenis cacing tertentu. Vermikompos merupakan bahan yang kaya unsur hara, dapat digunakan sebagai pupuk alami atau pembenah tanah.

e. Pupuk Granul

Pupuk granul ialah pupuk yang dapat memperbaiki tekstur tanah dalam jangka panjang, memacu aktivitas mikroorganisme tanah, menghemat pemakaian pupuk anorganik, mengandung ekstrak pestisida hayati, bebas bakteri patogen, bebas gas-gas beracun dan bau dan mampu meningkatkan produksi tanaman secara keseluruhan (kuantitas, kualitas penampilan, rasa, warna, aroma, dan daya tahan penyimpanan). Pupuk organik granul tidak mempunyai efek samping yang merugikan bagi tanaman dan lingkungan, serta produk hasil tanaman aman bagi kesehatan manusia.

Fungsi utama penggunaan pupuk organik granul adalah menyediakan C Organik serta memberi asupan nutrisi makro utama (NPK), makro sekunder

(Ca, Mg, S) dan mikro lengkap (Fe, Zn, B, Mo, Bo, Cu, Co) serta senyawa organik kompleks (enzim dan asam-asam organik kompleks).

2.2.2 Pupuk Anorganik

Pupuk anorganik merupakan pupuk buatan pabrik, berbahan dasar dari mineral dan udara. Bahan dasar pupuk nitrogen adalah nitrogen dari udara, sedangkan pupuk P, K, Ca, Mg dari tambang. Pupuk anorganik diberikan berdasarkan sifat tanah atau kesuburan tanah dan varietas tanaman. Sifat tanah atau status hara tanah dapat diketahui dari hasil analisis tanah di laboratorium.

Pengaplikasian pupuk anorganik dapat diberikan pada tanaman saat berumur 7-10 hari. Pupuk N dan K diberikan lebih dari satu kali, pada tanah berpasir diberikan lebih dari 2 kali. Pupuk yang mudah larut dalam air diberikan pada saat tanam. Pupuk P yang lambat tersedia diberikan seminggu sebelum tanam. Pupuk Ca dan Mg diberikan seminggu sebelum tanam. Pupuk Mg dan S diberikan pada saat tanam. Pemberian pupuk yang dilakukan dengan cara disebar di atas tanaman. Menurut penelitian Rahardjo *et al.*, (2007) menunjukkan bahwa pada tanah yang status kandungan N rendah, pemupukan N bertingkat dengan dosis 100, 200 dan 300 kg urea ha⁻¹ menunjukkan menghasilkan rimpang segar terus meningkat hingga pemberian dosis 300 kg ha⁻¹ urea.

2.3 Kompos Granul yang diperkaya

Pupuk kompos yang diperkaya atau yang sering disebut *Enriched Granular Compost* (EGC) merupakan salah satu jenis pupuk organik yang diperkaya untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik yang terbuat dari sampah kampus. Sampah kampus yang dihasilkan umumnya berupa sampah organik dan anorganik. Sampah organik umumnya berupa daun, rumput, nasi, sayuran, isi buah dan kulit buah, ampas kopi dan teh, ampas kelapa, daging dan tulang sedangkan sampah anorganik meliputi botol dan kantong plastik, serta kaleng minuman. Bahan-bahan tersebut dirajang menjadi potongan-potongan yang lebih halus, hal ini dimaksudkan untuk mempercepat proses pengomposan dan pematangan yang lebih sempurna.

Pembuatan kompos granule diperkaya dilakukan melalui beberapa tahapan : 1. pembuatan kompos berbahan baku sampah kampus, 2. pengujian kualitas (kandungan unsur hara) dari kompos yang telah matang melalui analisis

laboratorium, 3. penentuan dosis campuran antara kompos berbahan baku sampah dengan pupuk NPK untuk membuat kompos granule diperkaya, 4. pembuatan kompos granule yang diperkaya dan 5. pengukuran kandungan NPK dari kompos granule diperkaya melalui analisa laboratorium. Setelah bahan dikomposkan kemudian diberi penambah aktivator berupa EM₄ untuk mempercepat pengomposan.

Pada proses pembuatan kompos granule dicampur dengan larutan NPK. Kompos yang sudah dicampur dengan larutan NPK kemudian dibuat menjadi bentuk granule dengan alat granulator (Kurniawan, *et al.*, 2011). Hal yang perlu diperhatikan saat pembuatan granule adalah kecepatan alat granulator harus lebih lambat dan dilakukan pemecahan untuk mencegah besarnya ukuran granule. Hasil analisa laboratorium kimia tanah (2014) kandungan NPK yang terdapat pada pupuk kompos diperkaya adalah N 3,02%, P 2,94% dan K 3,27%, sedangkan kandungan NPK yang terdapat pada pupuk kompos yang dicampur dengan sampah rumah tangga dan sekam padi memiliki kandungan N 2,19%, P 0,69% dan K 1,67% (Zukni, 2013)

2.4 Pengaruh Penggunaan Pupuk EGC terhadap Pertumbuhan Tanaman Temulawak

Penggunaan pupuk EGC pada bawang merah diaplikasikan secara tunggal maupun dikombinasikan dengan pupuk anorganik. Pada kedua perlakuan tersebut menunjukkan respon yang sama pada pertumbuhan jumlah umbi bawang merah. Kombinasi kompos granule dan pupuk anorganik mampu meningkatkan hasil 30-47% dibandingkan dengan pemberian pupuk anorganik maupun kompos granule secara tunggal. Pemberian pupuk anorganik berlebihan tidak menunjukkan peningkatan bobot umbi secara nyata sedangkan pemberian setengah dosis pupuk anorganik yang dikombinasikan dengan kompos granule 12 ton ha⁻¹ menghasilkan bobot kering umbi tertinggi 13 ton ha⁻¹ (Azizah, *et al.*, 2013).

Pemberian pupuk EGC dengan berbagai tingkat cenderung meningkatkan total N dan P tersedia di 10 hari setelah inkubasi (HSI) dalam nilai rata-rata 12,5% dan 33%. Kombinasi EGC dan pupuk anorganik dengan berbagai komposisi secara signifikan mempengaruhi pertumbuhan tanaman dan

mempengaruhi biomassa. Pemberian EGC secara tunggal memberi efek yang baik pada jumlah anakan produktif per tanaman dan bobot 1000 butir, namun yang memiliki hasil tertinggi pada gabah sebesar 6,13 mg ha⁻¹ dicapai oleh kombinasi antara 100% dari dosis optimum EGC 2 kg ha⁻¹ dan 100% dari dosis optimum pupuk anorganik 200 kg Urea ha⁻¹, 100 kg SP36 ha⁻¹ dan 100 kg KCl ha⁻¹. Hasil gabah berkaitan erat dengan jumlah anakan produktif per tanaman dan persentase gabah. Penerapan 25-75% dari EGC sebanyak 500 -1500 kg ha⁻¹ akan berpotensi mengurangi 25-75% dari dosis pupuk anorganik 50-150 kg Urea ha⁻¹, 25-75 kg SP36 ha⁻¹ dan 25-75 kg KCl ha⁻¹ untuk usaha tani yang lebih intensif pada padi (Azizah, *et al.*, 2011).

2.5 Pengaruh Pupuk Organik dan Anorganik Pada Tanaman Temulawak

Hasil rimpang segar temulawak ditentukan oleh tingkat kesuburan dan pemupukan. Tanaman yang dipupuk, hasil rimpang lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman yang tidak dipupuk. Produksi bahan aktif juga akan lebih banyak apabila tanaman mendapatkan perlakuan pupuk. Produksi rimpang segar berkisar antara 19,64- 21,11 ton ha⁻¹ dengan perlakuan pupuk anorganik dan berkisar antara 15,83-17,8 ton ha⁻¹ jika digunakan pupuk organik (Rahardjo *et al.*, 2008). Pupuk yang dipersyaratkan pada SOP budidaya temulawak adalah pupuk organik (pupuk kandang), Urea, SP36 dan KCl. Secara umum pupuk yang diajarkan pada SOP budidaya temulawak adalah 10-20 ton.ha⁻¹ pupuk kandang, 200 kg ha⁻¹ Urea, 100 kg ha⁻¹ SP36 dan 100 kg ha⁻¹ KCl (Rahardjo dan Rostiana, 2005). Hal ini akan meningkatkan efisiensi budidaya dan produktivitas tanaman yang tepat. Jumlah pupuk yang diberikan harus mengacu kepada tingkat kesuburan tanah, karena setiap lokasi mempunyai tingkat kesuburan yang berbeda. Tanah yang subur jumlah pupuk yang diberikan akan berbeda dengan tanah yang kurang subur.

Perlakuan pemupukan pada budidaya temulawak hingga saat ini belum diperoleh pengaruhnya terhadap peningkatan kadar bahan aktif rimpang temulawak terutama terhadap *xanthorrhizol*. Pengaruh pemupukan hanya mampu meningkatkan produksi rimpang, namun dengan meningkatnya produksi rimpang diharapkan secara otomatis meningkatkan jumlah bahan aktif (*xanthorrhizol*

dancurcumin) yang diperoleh (Rahardjo *et al.*,2007). Namun pada penelitian tanaman *Zingiberaceae* lain (kunyit) pemupukan K dapat meningkatkan kadar bahan aktif kurkumin (Akamine *et al.*,2007). Diduga pemupukan juga berpengaruh terhadap meningkatnya kadar *xanthorrhizol* dan *curcumin* pada temulawak.

