

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Karakteristik Lahan Bekas Tambang

Lahan bekas tambang merupakan sisa dari pencucian dan pemisahan antara tanah dengan biji timah. Selama proses pencucian terdapat pemisahan fraksi tanah, dimana setelah proses tersebut yang paling banyak terdapat pada lahan bekas penambangan adalah fraksi pasir. Dampak kegiatan penambangan timah, baik tambang konvensional maupun inkonvensional terhadap lingkungan fisik berupa bertambahnya lahan kritis akibat berkurangnya hutan, rusaknya lahan pertanian dan kebun (Inonu 2010). Hakim (2006) mengungkapkan bahwa tanah sebagai media tumbuh alami menyediakan sejumlah unsur hara bagi tanaman dan mikroba tanah. Pencucian biji timah dengan tanah menghilangkan unsur hara serta mikroba tanah yang penting dalam pertumbuhan tanaman. Ardianto (2015) juga menambahkan bahwa pasir yang ada pada lahan bekas tambang memiliki kelemahan tersendiri dalam media pertumbuhan tanaman. Karena, karakteristik pasir yang mudah menyerap dan melepaskan air tentu jadi masalah bagi pertumbuhan tanaman. Lahan bekas tambang banyak mengandung *tailing* yang secara umum merupakan produk sisa pertambangan yang memiliki pH rendah, miskin unsur hara dan sifat fisik yang tidak mendukung untuk pertumbuhan tanaman, sehingga pertumbuhan vegetasi menjadi buruk.

Pasca penambangan timah, dilahan bekas tambang memiliki lingkungan biotik dan abiotik yang sangat tidak stabil. Sehingga sebagian tanaman tidak dapat tumbuh dan memerlukan perlakuan khusus agar syarat tumbuh tanaman tersebut terpenuhi. Agustina (2004) mengatakan bahwa faktor yang mempengaruhi aktivitas biologi adalah seperti suhu tanah, air atau kelembapan tanah serta aerasi tanah. Lahan bekas tambang merupakan komponen yang banyak mengandung pasir. Sifat fisik dan kimia tanah pada lahan pasca penambangan umumnya kurang baik. Kendala fisik misalnya struktur tanah rusak, tekstur kasar (dominan pasir), peka terhadap erosi, dan kemampuan memegang air rendah (Badri *et al.* 2008). Komponen abiotik

pada lahan bekas tambang sangat tidak stabil sehingga sering terjadi erosi berlebihan. Erosi berlebihan dan kurangnya kemampuan mengikat air dapat mengurangi ketersediaan hara karena terbawa oleh air.

Secara biotik, komponen yang ada pada lahan bekas tambang begitu mengkhawatirkan dimana vegetasi hutan dan air tidak terjadi keseimbangan, sehingga suhu lingkungan dan kelembaban tidak seimbang. Sehingga, banyak mikroorganisme dalam tanah yang mati. Status air tanah berpengaruh terhadap ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Kandungan air tanah yang rendah dapat mengakibatkan rendahnya konsentrasi unsur hara yang ada didalam tanah (Agustina 2004). Sasmita *et al.* (2013) menambahkan bahwa untuk menggunakan lahan bekas tambang sebagai lahan pengembangan lada diperlukan perbaikan sifat fisik, kimia dan biologinya.

2.2. Morfologi, Botani dan Syarat Tumbuh Tanaman Lada

2.2.1. Botani Tanaman Lada

Merica atau lada merupakan nama/sebutan daerah untuk tanaman yang bernama latin *Piper nigrum L.* yang berasal dari India. Sebutan merica digunakan di daerah Sumatra Barat dan Sulawesi, di Jawa Tengah dan Timur disebut merico, di Jawa Barat disebut pedes, sedangkan di Bangka-Belitung dan Kalimantan dikenal dengan sebutan sahang (Manohara dan Wahyono 2013). Sarpian (2003) mengatakan taksonomi tanaman lada diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisio : Spermatophyta
 Subdivisi : Angiospermae
 Classis : Dicotyledoneae
 Ordo : Piperales
 Familia : Piperaceae
 Genus : Piper
 Spesies : *Piper nigrum L.*

2.2.2. Morfologi Tanaman Lada

Tanaman lada (*Piper nigrum L.*) tergolong kedalam tanaman rempah dan obat, merupakan tanaman tahunan memanjat yang secara morfologi tergolong tanaman dimorfik yang memiliki dua bagian utama yaitu sulur panjat dan sulur gantung dan cabang lateral sebagai tempat keluarnya buah dan bunga (Jayasamudra dan Cahyono 2006). Berikut morfologi tanaman lada:

1. Akar

Perakaran tanaman lada hanya tersusun atas akar serabut tanpa memiliki akar tunggang. Sistem perakaran dalam tanah mendatar dan dangkal (Jayasamudra dan Cahyono 2006). Berdasarkan jenisnya, akar tanaman lada dibedakan menjadi dua macam, yakni akar lekat (tumbuh diatas tanah) dan akar tanah(tumbuh didalam tanah) (Sarpian 2003).

2. Batang

Batang tanaman lada merupakan bentuk peralihan antar dikotil dan monokotil. Batang tanaman lada beruas-ruas seperti batang tebu atau tanaman akar-akaran. Umumnya panjang ruas buku lada berkisar antara 4-7 cm. Ukuran batang juga tidak sama dengan rata-rata diameter 6-25 mm. Ruas-ruas batang lada memiliki ukuran panjang antara 5-12 cm (Jayasamudra dan Cahyono 2006).

3. Sulur dan Cabang

Morfologi sulur dan cabang menurut Sarpian (2003) adalah tanaman lada memiliki tiga macam sulur, yakni sulur panjat, sulur gantung atau sulur cacing (*stolon*), dan sulur buah. Cabang-cabang tanaman lada tumbuh pada ruas- ruas dan letaknya berselang-seling. Setiap tunas yang tumbuh akan tumbuh satu daun.

4. Daun

Daun berbentuk lonjong atau jorong (*ovalis/elipcitus*) dan atau memanjang dengan ujung daun runcing, meruncing, dan atau tumpul. Pangkal daun runcing atau meruncing dengan tepi daun rata. Daun memiliki tulang daun berjumlah 3-5. Panjang tangaki

daun berkisar antara 1-4 cm, namun tangkai daun pada sulur panjat berukuran lebih panjang daripada tangkai daun sulur buah maupun pada sulur gantung (Sarpian 2003).

5. Bunga

Bunga lada termasuk bunga berumah satu karena bunga jantan dan betina terdapat dalam satu pohon, terletak berdekatan pada satu malai bunga. Satu malai (tangkai bunga) terdapat lebih dari 30-50 bakal bunga (Sarpian 2003). Bunga terdiri atas beberapa bagian merupakan satu kesatuan yang tidak bisa dipisahkan, yakni tajuk, mahkota, benang sari dan putik serta panjang bulir berkisar antara 4-17 cm (Jayasamudra dan Cahyono 2006).

6. Buah

Karakteristik morfologi buah lada menurut Sarpian (2003) berbentuk bulat atau bulat agak lonjong, berukuran kecil dengan diameter berkisar antara 4-8,25 mm. Buah yang masih muda bewarna hijau muda, buah tua bewarna hijau tua, dan buah yang telah masak bewarna merah orange. Kulit buah ada yang tipis dan ada yang tebal. Buah lada melekat pada bulir atau sulur buah. Setiap sulur buah terdapat 50-140 butir. Buah lada berbiji dan mengandung minyak astiri, *oleoserin*, dan *piperin* (Jayasamudra dan Cahyono 2006).

2.2.3. Syarat Tumbuh Tanaman Lada

Syarat tumbuh tanaman lada harus memenuhi beberapa kondisi iklim dan lingkungan yang sesuai, dimana Manohara dan Wahyono (2013) mengatakan lada dapat tumbuh pada ketinggian 0-1000 meter diatas permukaan laut. dengan curah hujan dari 1.000-3.000 mm per tahun, merata sepanjang tahun dan mempunyai hari hujan 110-170 hari per tahun, musim kemarau hanya 2-3 bulan per tahun. Kelembaban udara 63- 98% selama musim hujan, dengan suhu maksimum 35°C dan suhu minimum 20°C. Lada dapat tumbuh pada semua jenis tanah, terutama tanah berpasir dan gembur dengan unsur

hara cukup, drainase (air tanah) baik, tingkat kemasaman tanah (pH) 5,0-6,5 (Badan Pengembangan dan Penelitian Pertanian 2008).

2.3. Pupuk Anorganik

2.3.1. Urea

Urea merupakan pupuk tunggal yang mengandung nitrogen (N) berkadar tinggi. Unsur nitrogen merupakan zat hara yang sangat diperlukan tanaman. Pupuk urea berbentuk butir-butir kristal berwarna putih. Pupuk urea dengan rumus kimia $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ mempunyai sifat higroskopis atau mudah menyerap air dari udara, pada kelembapan udara 73% urea akan berubah menjadi air karena uap air di udara yang ditarik kedalam pupuk (Marsono dan Sigit 2004). Pupuk urea mengandung unsur hara N sebesar 46% dengan pengertian setiap 100kg mengandung 46 Kg Nitrogen, Moisture 0,5%, Kadar Biuret 1%, ukuran 1-3,35 mm 90% Min serta berbentuk prill (PT.Pusri 2013). Fungsi dari nitrogen adalah untuk pembentukan dan pertumbuhan daun, batang dan akar dan bagian dari hijau daun yang berguna dalam proses fotosintesis (Badan Pengembangan dan Penelitian Pertanian 2008).

2.3.2. TSP

Pupuk TSP mengandung bahan kimia posfat atau P_2O_5 yang sangat dibutuhkan oleh tanaman dalam pertumbuhannya. Kandungan pupuk TSP ialah asam fosfat dan kalsium, hasilnya merupakan kalsium fosfat yang mudah larut dalam air. Kandungan P dalam bentuk P_2O_5 pada TSP antara 48-54% (Marsono dan Sigit 2004). Fungsi fosfor memacu pertumbuhan perakaran mengangkut karbohidrat di dalam tanaman Pengaturan tegangan sel tanaman agar tahan OPT dan berperan dalam pembentukan bunga dan buah (Badan Pengembangan dan Penelitian Pertanian 2008).

2.3.3. KCl

Kalium yang ada pada pupuk KCl digunakan untuk bahan dasar untuk memperkuat dinding sel, sehingga tanaman tahan terhadap serangan penyakit. Pemberian K yang cukup, membuat perakaran tanaman akan bertambah banyak dan panjang, sehingga akan meningkatkan keefektifan penyerapan unsur (Badan Pengembangan dan Penelitian Pertanian 2008). Pupuk KCl mengandung 60% K₂O dan pupuk ini biasanya berwarna merah atau kemerahan sampai kecoklatan% (Marsono dan Sigit 2004). Bentuk kalium tersedia dalam tanah untuk diserap tanaman adalah K dapat ditukar (K_{dd}) dan K larutan (K⁺), serta sebagian kecil K tidak dapat ditukar. Tanaman menyerap K dari tanah dalam bentuk ion K⁺ (Silahooy 2008).

2.4. Pemupukan Tanaman Lada

Pemupukan tanaman lada pada lahan biasa berbeda pada lahan bekas tambang. Pemupukan lada pada lahan biasa menurut Jayasamudra dan Cahyono (2006) yaitu sebagai berikut:

- a. Umur 2- 12 bulan pada lahan budidaya biasa 250- 500 g NPK/tanaman yang dilakukan pemupukan yang diberikan selama 3 kali setahun yaitu pada awal musim hujan, pertengahan musim hujan dan akhir musim hujan.
- b. Umur 1- 2 tahun pada lahan budidaya biasa 500- 1000 g NPK/tanaman yang dilakukan pemupukan yang diberikan selama 3 kali setahun yaitu pada awal musim hujan, pertengahan musim hujan dan akhir musim hujan.
- c. Umur 3- 4 tahun pada lahan budidaya biasa 2-4 Kg NPK/tanaman yang dilakukan pemupukan yang diberikan selama 3 kali setahun yaitu pada awal musim hujan, pertengahan musim hujan dan akhir musim hujan.
- d. Umur 5 tahun pada lahan budidaya biasa 400 g NPK/tanaman yang dilakukan pemupukan yang diberikan selama 3 kali setahun yaitu pada awal musim hujan, pertengahan musim hujan dan akhir musim hujan.

Dosis pupuk NPK 16:16:16 sebanyak 100 gram sama dengan 35 gram urea, 30 gram TSP dan 27 gram KCl. Pemupukan lada pada lahan bekas tambang pada umur 8 bulan setelah tanaman telah dilakukan dengan pupuk

NPK pada dosis yang paling tinggi 200 g/tanaman, tetapi dosis tersebut tidak memberikan pertumbuhan tanaman lada yang optimun pada umur tersebut (Iskandar 2017). Pemupukan tanaman lada yang berlebihan pada dosis yang tidak sesuai untuk umur tanaman lada tertentu dapat menyebabkan keracunan pada tanaman lada. Pemupukan dikatakan berhasil jika tanaman menunjukkan perubahan seperti tumbuhnya organ-organ baru pada tanaman tersebut. Kombinasi setiap jenis pupuk akan memeberikan respon yang berbeda- beda pada pertumbuhan tanaman lada. Pemupukan yang berlebihan pada tanaman lada tidak menunjukkan peningkatan pertumbuhan, melainkan kerentanan terhadap penyakit (Jayasamudra dan Cahyono 2006).

2.5. Hipotesis

1. Pupuk anorganik tunggal berpengaruh pada pertumbuhan tanaman lada umur 1 tahun pada lahan bekas tambang timah.
2. Dosis pupuk urea 145 g, TSP 130 g dan KCl 120 g merupakan dosis yang paling baik pada pertumbuhan tanaman lada di lahan bekas tambang timah.