

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Erupsi Gunung Berapi

Erupsi gunung berapi menghasilkan material padat, cair dan gas bersuhu tinggi dan volume yang sangat besar. Dalam suatu aktivitas vulkanisme, material-material yang dikeluarkan berupa gas, cair, dan padat (Hairunisa, 2011). Material erupsi gunung berapi memiliki bentuk dan juga ukuran berbeda-beda. Semburan material mempunyai ukuran bervariasi dari batuan, kerikil, pasir sampai debu halus (Anda, 2011). Materi cair yang dikeluarkan adalah magma yang keluar melalui pipa gunung yang disebut lava sedangkan materi padat yang disebarkan ketika gunung api meletus berupa bom (batu-batu besar), kerikil, lapilli, pasir, abu serta debu halus (Munir, 1996).

Letusan vulkanik gunung berapi berupa padatan disebut bahan piroklastik. Bahan padatan ini berdasarkan diameter partikelnya terbagi atas debu vulkan < 0,26 mm) yang berupa bahan lepas dan halus, pasir (0,25-4 mm) yang lepas dan tumpul, lapilli atau *little stone* (4-32 mm) yang berbentuk bulat hingga persegi dan bom (> 32 mm) yang bertekstur kasar (Hairunisa, 2011). Abu vulkan hasil erupsi gunung berapi mampu tersebar di area yang luas karena sifat abu vulkan yang ringan dan mengikuti aliran angin. abu dan pasir vulkanik adalah bahan material vulkanik yang disebarkan ke udara saat terjadi letusan kawah sampai jarak radius 5-7 km dari kawah dan yang berukuran halus dapat jatuh pada jarak mencapai ratusan kilometer (km) sampai ribuan kilometer (km) (Nandi, 2006).

Kandungan kimia erupsi gunung berapi mengandung unsur Si dengan persentase lebih tinggi dari pada unsur lain. Kandungan silika dalam material vulkanik menjadi penentu karakter dari tipe material vulkanik. Karakter dari material vulkanik terbagi menjadi 3, *Basic (basaltic)* memiliki kandungan Si 45-55% ; *Intermediet (andesitic)* kandungan Si 55-65% ; *Felsic (rhyolitic)* kandungan Si 65-75% (Nelson, 2012).

### 2.2 Dampak Erupsi Gunung Berapi Terhadap Kesuburan Tanah

Material vulkanik yang melimpah di sekitar gunung berapi dimanfaatkan sebagai lahan pertanian yang sangat subur. Material vulkanik yang jatuh di atas tanah menambahkan unsur dan memperkaya hara. Dampak letusan gunung berapi

dapat menguntungkan bagi kesuburan tanah yaitu berupa penambahan debu dan pasir yang kaya akan unsur hara (Syekhfani, 1991). Kandungan unsur hara abu vulkan tergantung oleh karakteristik gunung berapi dan material bahan vulkan. Abu vulkan Gunung Merapi yang erupsi mengandung unsur Al, Mg, Si dan Fe. Abu vulkanik Gunung Merapi yang diambil pada Juli 2008 mengandung Al, Mg, Si dan Fe yang dianalisis berturut-turut berkisar antara 1,8-15,9 % Al, 0,1-2,4% Mg, 2,6-28,7% Si dan 1,4-9,3% Fe (Sudaryo dan Sutjipto. 2009).

Pemanfaatan material hasil vulkanik dalam bidang pertanian lainnya sering dilakukannya penambahan material vulkanik ke dalam lahan lahan pertanian. Pencampuran endapan abu dengan tanah akan memberikan pengkayaan pada tanah tertimbun melalui peningkatan pH tanah dan pelarutan hara dari mineral abu letusan ke dalam tanah (Anda, 2011). Menurut Suriadikarta *et al.* (2010) penambahan material vulkanik kedalam tanah tidak menunjukkan pengaruh negatif namun meningkatkan kandungan P.

Penambahan unsur P ke dalam tanah melalui penambahan abu vulkan merupakan cara yang mudah dan efektif pada lokasi yang berdekatan dengan lokasi yang terkena erupsi gunung berapi. Sisa material vulkan yang menutupi pemukiman warga merupakan limbah yang bisa digunakan untuk menyuburkan tanah. Menurut Nelson (2012), salah satu pemanfaatan hasil erupsi gunung berapi dengan menambahkan material vulkan ke dalam lahan pertanian.

### **2.3 Dampak Erupsi Gunung Berapi Terhadap pH dan Unsur P**

Salah satu faktor yang mempengaruhi ketersediaan unsur P di dalam tanah adalah keasaman tanah (pH). Adanya material erupsi gunung berapi mampu mempengaruhi pH di dalam tanah. Hara yang terkandung dalam material vulkan memiliki konsentrasi yang tinggi mengakibatkan penurunan pH dalam material tersebut. Hara tersebut merupakan hara yang mudah larut oleh air dan dapat menuju lapisan yang berada di bawahnya karena laju infiltrasi. Menurut Syekhfani (1991), hara yang tercuci dari material vulkanik mampu mempengaruhi kondisi hara di dalam tanah dan lapisan di bawahnya. Penurunan pH mempengaruhi ketersediaan akan pospat di dalam tanah. Seperti yang diungkapkan Suriadikarta *et al.* (2010) daerah Kabupaten Magelang dan Boyolali lebih banyak terkena awan

panas terlihat bahwa pH daerah yang terkena awan panas bervariasi antara 4,8-5,9.

Selain hal di atas salah faktor yang mempengaruhi pH dalam abu vulkan adalah Sulfur. Sulfur merupakan salah satu unsur yang dilepaskan oleh gunung berapi saat erupsi terjadi dalam bentuk gas maupun padatan. Menurut Nelson (2012), Sulfur merupakan gas yang muncul dari dapur magma yang bersumber dari inti bumi. Sulfur yang bereaksi dengan air ( $H_2O$ ) akan menghasilkan asam sulfat ( $H_2SO_4$ ) yang mengakibatkan hujan asam saat setelah erupsi gunung berapi terjadi.

Unsur P diserap oleh tanaman dalam bentuk anorganik kemudian akan berubah menjadi ion organik dalam tubuh tumbuhan dan segera di transfer ke seluruh tubuh tumbuhan. Unsur P sangat penting bagi tanaman karena berperan aktif pada pertumbuhan tunas baru. Pada tanaman muda, kadar P paling tinggi dijumpai pada pusat-pusat pertumbuhan (Hairunisa, 2011). Unsur P tidak bisa digantikan fungsinya oleh unsur hara yang lain. Dampak defisiensi unsur P adalah tanaman akan kerdil dan berdampak pada kematian tanaman apabila terjadi defisiensi yang parah.

Ketersediaan P pada tanah dengan pH tinggi jumlah unsur P cenderung tinggi namun diikat oleh unsur Ca dalam tanah. Menurut Iyamuremye dan Dick (1996) pada tanah alkali P diikat kuat oleh endapan Ca-pospat yang telah terbentuk, dan di tanah masam P diserap oleh Al dan Fe-hidroksida.

Unsur P yang terkandung dalam material vulkanik berkisar 6-125 mg  $kg^{-1}$  (Baak, 1949). Unsur P yang tinggi ini mampu memengaruhi kandungan hara P di dalam tanah. Timbunan material vulkanik akan terlapuk dan bercampur dengan tanah dan bisa meremajakan tanah tersebut. Peremajaan tanah akibat adanya debu vulkanik dapat meningkatkan status hara dan penambahan partikel debu dalam tanah. Proses peremajaan tanah oleh abu vulkan dapat menyuburkan tanah dan menambah partikel debu dalam tanah (Nandi, 2006).