

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang dan Masalah

Pengaruh silikat pada performa tanaman tebu baik dari sisi produktivitas maupun ketahanan terhadap cekaman lingkungan pada dekade terakhir makin disadari menjadi suatu hal yang tidak dapat diabaikan dalam praktik budidaya tebu. Tanaman tebu mengakumulasi silika sebesar 400 kg/ha (Meyer dan Keeping, 2005), yang lebih besar dari serapan N, 162 - 254 kg/ha (Franco, dkk., 2010), P, 34.95 – 57.97 kg/ha (Rakkiyappan, dkk. 2007) dan K, 200 kg/ha (Ng Kee Kwong, 2003). Oleh karenanya kebutuhan tebu akan silika-tersedia adalah sama penting dengan unsur hara makro seperti N, P, dan K.

Namun, perkebunan tebu khususnya di Indonesia tidak ada yang secara khusus memberikan perhatian terhadap pemenuhan kebutuhan silika pada tanaman tebu meskipun tersedia bahan *in situ* yang cukup banyak dan murah dibandingkan sumber silika lainnya, yakni abu ketel pembangkit listrik (boiler) pabrik gula. Abu ketel merupakan produk sisa dari pembakaran bagas sebagai bahan bakar boiler. Pan dkk. (1977) melaporkan kandungan silika abu ketel dari boiler pabrik gula sekitar 28 %. Aplikasi abu ketel tersebut nyata meningkatkan produktivitas tebu per hektare sebesar 20 % dibandingkan kontrol.

PT Gunung Madu Plantation, setiap tahunnya menghasilkan sekitar  $\pm 30,000$  ton abu ketel. Pemanfaatan limbah padat ini, selama itu semata hanya ditujukan sebagai campuran kompos bagas atau dibuang ke kebun tanpa pertimbangan tujuan ataupun dampak. Oleh karena itu abu ketel berpotensi sebagai sumber pupuk silika menilik kuantitas abu ketel dan kandungan silikanya yang relatif besar.

Informasi mengenai tingkat kebutuhan silika tanaman tebu dan pemenuhannya dari abu ketel boiler pabrik gula diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih baik terhadap kemanfaatan abu ketel (dalam hal ini silika) dan petunjuk yang berguna untuk aplikasi secara teknis di kebun, khususnya di PT Gunung Madu Plantations.

## **1.2 Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mempelajari kandungan silika pada organ tanaman tebu (akar, batang, daun, dan pucuk);
2. Mempelajari sebaran status silikat tanaman (daun+1) di areal pertanaman tebu sebagai acuan wilayah yang memerlukan aplikasi silikat;
3. Menera status silika pada jaringan tanaman tebu sebagai landasan untuk menyusun rekomendasi aplikasi silikat;
4. Menganalisa pertumbuhan dan produktivitas tanaman tebu yang diaplikasi silika asal abu ketel.

### 1.3 Kerangka Pemikiran

Di perkebunan tebu di berbagai negara seperti Afrika Selatan (Meyer dan Keeping, 2005), Australia (Berthelsen dkk., 1999), Amerika Serikat (McCray dkk., 2011), Brasil (Camargo dkk., 2011) aplikasi silika sudah menjadi bagian dari sistem budidaya tebu. Hal ini dilandasi oleh peran silika dalam perlindungan tanaman terhadap cekaman biotik maupun abiotik. Savant dkk. (1999) menerangkan bahwa fungsi silika pada tanaman ditujukan untuk : 1) penguatan dinding sel (tidak mudah roboh), 2) perlindungan terhadap hama dan penyakit, 3) pengurangan kehilangan air akibat transpirasi, 4) pengurangan efek keracunan logam berat, dan 5) merupakan elemen penting untuk pertumbuhan dan perkembangan normal pada beberapa spesies tanaman.

Aplikasi silika pada perkebunan tebu dilakukan menggunakan berbagai macam sumber, yakni kalsium silikat, kalium silikat, slag/terak baja, abu ketel batu bara, dan abu ketel boiler pabrik gula. Sumber silika yang berasal dari slag atau abu ketel batubara tidak digunakan secara luas mengingat kandungan logam berat kedua bahan tersebut cukup besar (Smolka-Danielowska, 2006; Mack dan Gutta, 2009). Pada umumnya, perkebunan tebu di beberapa negara lebih banyak menggunakan kalsium silikat dan sebagian kecil abu ketel dari boiler sebagai sumber silika.

Dosis aplikasi kalsium silika bervariasi, yakni 1 – 3 tons/acre (McCray dkk., 2011) atau setara dengan 2.47 – 7.41 ton/ha, sementara dosis abu ketel boiler pabrik gula berkisar 80 ton/ha. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Saeroji dkk. (2010) menunjukkan bahwa aplikasi abu ketel boiler pabrik gula pada dosis 120 ton/ha di

tanah Ultisol PT Gunung Madu Plantations memberikan penekanan terhadap serangan hama penggerek batang dan perbaikan pertumbuhan tanaman tebu.

Aplikasi silika seperti halnya aplikasi pupuk pada umumnya berlandaskan pada hasil analisis hara di tanah maupun jaringan tanaman. McCray dkk. (2011) merekomendasikan kalsium silikat pada berbagai takaran dengan mengacu hasil analisis silika jaringan tanaman yang dikorelasikan dengan hasil gula. Sementara itu, menengok aktivitas monitoring kesuburan tanah dan status hara dalam jaringan tanaman yang berlangsung setiap tahun di PT Gunung Madu Plantations, analisis hara makro seperti C, N, P, K, Ca, Mg dan beberapa parameter lainnya seperti pH, KTK, KB, dan tekstur tanah telah rutin dilakukan. Analisis hara-hara mikro dilakukan apabila muncul kasus- kasus tertentu atau khusus pada percobaan tertentu. Sementara itu analisis silika masih sangat jarang dilakukan.

Performa tanaman tebu di kebun menunjukkan kerentanan yang terus meningkat terhadap cekaman lingkungan baik karena kekurangan air saat musim kering atau pun ketahanan terhadap serangan hama dan penyakit. Diyakini aplikasi silika merupakan salah satu alternatif yang dapat ditempuh untuk menekan dampak penurunan produktivitas tebu akibat berbagai gangguan cekaman lingkungan. Hasil penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Saeroji dkk. (2010) telah memberikan petunjuk pentingnya silika terhadap keberlangsungan produktivitas tanaman tebu di PT Gunung Madu Plantations. Penerapan aplikasi secara teknis di kebun memerlukan dukungan hasil analisis yang dapat memberikan gambaran jelas

terhadap kemudahan teknik aplikasi dan manfaat yang diperoleh dari silika untuk pertumbuhan tebu.

#### **1.4 Hipotesis**

1. Status silika pada jaringan tanaman dapat digunakan sebagai landasan untuk rekomendasi aplikasi silika.
2. Sebaran status silika di areal pertanaman tebu merupakan indikator dalam rekomendasi penentuan prioritas area kebun yang perlu diaplikasi silika.
3. Status silika yang ditetapkan pada nilai tertentu dapat dijadikan landasan untuk menyusun rekomendasi aplikasi silika.
4. Aplikasi abu ketel pada taraf dosis  $\geq 100$  ton/ha dapat mendukung pertumbuhan tanaman, meningkatkan produktivitas tebu, dan secara teknis masih dapat diaplikasikan.