

## **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Peranan Unsur Silika (Si)**

Tanaman padi termasuk ke dalam rumpun Graminae, salah satu karakteristik tanaman padi merupakan Si akumulator. Menurut Nguyen *et al.* (2016) beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa unsur Si meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan, ketahanan terhadap serangan hama-penyakit, dan meningkatkan fotosintesis. Unsur Si tidak termasuk ke dalam unsur makro melainkan termasuk kelompok unsur mikro fungsional yang artinya unsur yang dibutuhkan dalam jumlah sedikit namun ketersediaannya tidak dibutuhkan untuk tanaman lain pada umumnya (Winarso, 2005).

Ketersediaan unsur Si di dalam tanah tergantung dari bahan induk pembentuk tanah, namun batuan mineral pada umumnya mengandung Si. Ketersediaan informasi mengenai peranan Si untuk tanaman selain padi masih terbatas informasinya. Pada budidaya tanaman hidroponik jarang sekali ditambahkan ke dalam formulasi nutrisi hidroponik. Penambahan unsur Si pada hidroponik tanaman padi sangat diperlukan.

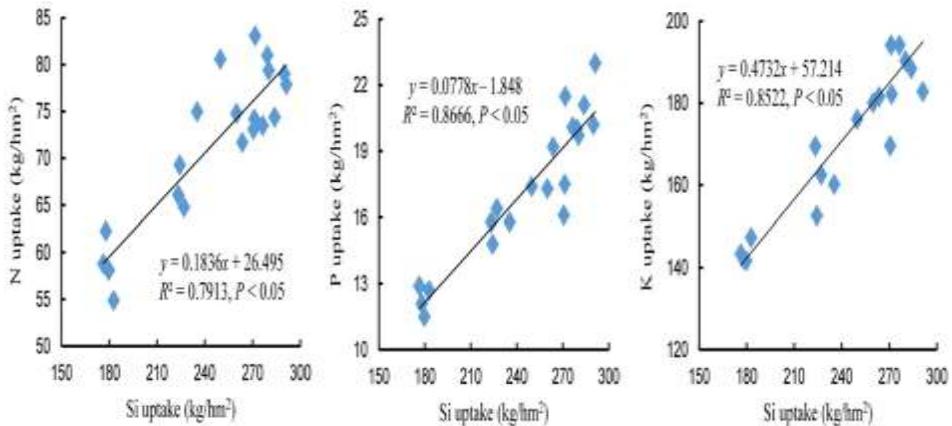
Kebutuhan tanaman akan unsur Si lebih sedikit dibandingkan dengan unsur makro, akan tetapi praktik budidaya yang dilakukan para petani padi jarang mengembalikan biomassa tanaman ke dalam tanah sebagai kompos menyebabkan lambat laun ketersediaan Si menurun. Pada budidaya padi sawah ketersediaan Si juga dipengaruhi oleh genangan (Nguyen *et al.*, 2016). Peranan Si terhadap keberhasilan

peningkatan produksi padi telah diteliti salah satunya hasil penelitian Savant, et al. (1997) yang menyatakan bahwa manajemen hara Si pada padi sawah berperan penting dalam meningkatkan produksi padi terutama di negara tropis.

Peranan Si dalam peningkatan hasil panen tidak terlepas dari kemampuan unsur Si dalam mempengaruhi *rigidity* sel sehingga tanaman padi lebih tegak. Proses fotosintesis berlangsung lebih efektif karena daun-daun padi yang lebih tegak dapat meningkatkan produksi dibandingkan dengan tanaman yang daun kurang tegak sehingga menyebabkan naungan pada daun yang lainnya.

## **2.2 Hubungan Serapan Unsur Si terhadap Serapan N, P dan K**

Efisiensi penggunaan unsur hara tidak hanya berdampak pada mengurangi biaya produksi akan tetapi berdampak pada menurunnya potensi kerusakan tanah (Qurrohman et. al., 2014). Aktivitas budidaya tanaman padi konvensional maupun secara hidroponik apabila tidak diimbangi pemberian unsur hara secara efisien dapat mempengaruhi kondisi tanah atau lingkungan secara keseluruhan. Penelitian Cuong, et al. (2017) dengan penambahan unsur Si pada tanaman padi berpengaruh positif terhadap serapan unsur N, P dan K (Gambar 1).



Sumber:(Cuong et al., 2017)

Gambar 1 Grafik Hubungan Si terhadap Serapan N, P dan K pada Tanaman Padi

Pemupukan Si tidak hanya berpengaruh terhadap serapan N, P dan K. Unsur si pada tanaman padi dapat menekan serapan logam berat seperti Arsenium (As) (Syu et al., 2016). Si juga berperan dalam meningkatkan toleransi tanaman terhadap cekaman biotik maupun abiotik (Ma & Takahashi, 2002).

### 2.3 Potensi Silika Sekam Padi sebagai Sumber Pupuk Silika

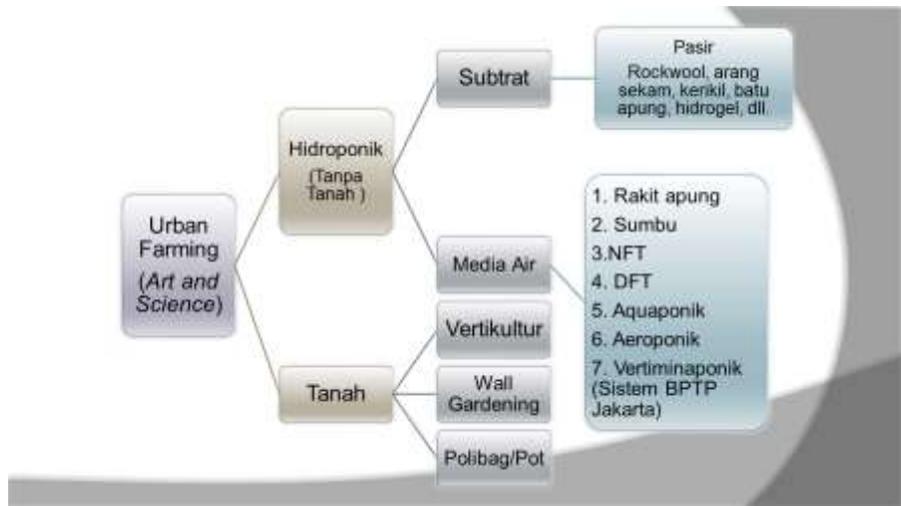
Sekam padi merupakan potensi lokal sumber pupuk Si. Potensi Si pada sekam padi menurut Chandra et al. (2012) sekitar 17 %, rendemen sekam padi sebagai hasil sampingan dari penggilingan padi 20-22 % (Shen, 2017). Sekam padi ketersediaannya cukup melimpah terutama di sentra-sentra penggilingan padi atau sentra pengolahan beras. Sekam padi umumnya digunakan sebagai alas ternak, media tanam dan sebagai sumber bahan bakar untuk membakar bata atau gerabah. Pada beberapa tempat sentra penggilingan padi sekam padi memiliki nilai jual, namun

di daerah yang jauh dari sentra pertanian hortikultur, industri atau peternakan ayam ketersediaan sekam melimpah.

Penjualan limbah sekam padi di pelosok daerah tertentu terhambat dikarenakan sifat sekam yang volumenus (membutuhkan ruangan besar persatuan volume-nya) sehingga biaya transportasi tidak sebanding dengan harga jual sekam padi. Pengolahan sekam padi sebagai pupuk silikat cair merupakan salah satu upaya agar manfaat silika dapat digunakan masyarakat sekaligus memberi nilai tambah sekam padi agar memiliki nilai jual yang lebih tinggi terutama di daerah yang kesulitan mencari pembeli limbah sekam padi. Sumber Si yang melimpah dari sekam padi merupakan peluang sebagai pengganti pupuk Si yang berasal dari pupuk buatan pabrik.

## **2.4 Sistem Hidroponik**

Perkembangan sistem hidroponik di Indonesia tidak terlepas dari meningkatnya trend Pertanian di perkotaan (*urban farming*). Sistem hidroponik yang sebelumnya dilakukan secara terbatas, dewasa ini hidroponik dapat dilaksanakan oleh berbagai kalangan. Berikut skema sistem hidroponik sebagai bagian dari konsep *Urban Farming* (Gambar 2).



Gambar 2 Pembagian Sistem Hidroponik

Sistem hidroponik (Gambar 2) terbagi menjadi dua, yaitu hidroponik substrat dan hidroponik kultur air. Perbedaan mendasar antara substrat dan kultur air adalah adanya jenis media yang digunakan. Pada hidroponik substrat media yang digunakan dapat berupa media organik (sekam bakar, cocopeat, spagnum kompos daun bambu, dll.) dan media anorganik (zeolit, perlit, hidrogel, dll.). Hidroponik substrat umumnya digunakan untuk jenis tanaman yang dapat dipanen berkali-kali (tanaman buah-buahan, bunga potong, sayuran buah) keuntungan hidroponik substrat dapat menopang pertumbuhan tanaman yang umumnya bobot tanaman akan semakin berat ketika berbuah, susbtrat yang digunakan mampu menyimpan unsur hara dan air, sehingga ketersediaan hara dan air selalu terpenuhi apabila terjadi fluktuasi suhu dan kelembaban. Kelemahan sistem ini tidak dapat dibuat secara vertikal walaupun bisa memerlukan tiang penyangga yang memiliki kekuatan untuk menopang beban berat sehingga memerlukan biaya investasi yang lebih besar.

Sistem hidroponik kultur air pada prinsipnya pada sistem ini tidak benar-benar tidak ada media atau penopang sama sekali pada sistem ini umumnya diberikan media berupa rockwool (berukuran kecil 4x3x2 cm), media spagnum, dan lain-lain yang ditujukan untuk menopang tanaman supaya tetap tegak dan menjaga kelembaban akar sekaligus agar akar tidak langsung terekspos oleh sinar matahari. Sistem hidroponik kultur air umumnya menggunakan sistem irigasi atau pengaliran nutrisi tersirkulasi sehingga lebih hemat air bila dibandingkan dengan sistem substrat. Pada sistem jenis instalasi hidroponik variasinya cukup banyak, namun yang umum digunakan yaitu sistem *nutrient film technique* (NFT), sistem *deep flow technique* (DFT), sistem sumbu (*wick system*), sistem rakit apung (*raft system*) dan aeroponik. Hasil penelitian Sesanti & Sismanto (2016) menunjukkan bahwa sistem NFT pada tanaman pakcoi lebih baik dibandingkan sistem DFT. Pemilihan sistem hidroponik yang tepat pada prinsipnya tidak hanya mengandalkan pertimbangan teknis namun jangan dilupakan pertimbangan ekonomis dan pertimbangan estetika khususnya, apabila sistem hidroponik akan digunakan di kawasan pemukiman.

Sistem hidroponik yang digunakan pada penelitian ini merupakan sistem hidroponik sumbu (*wick system*) yang dimodifikasi dengan sistem irigasi auto-pot penambahan sistem auto-pot digunakan untuk menjaga tinggi muka air agar tetap pada tinggi muka air sesuai dengan kebutuhan tanaman. Kemudian sistem ini tidak memerlukan pompa untuk sirkulasi air sehingga biaya investasi pembuatan instalasi hidroponik akan lebih murah. Tanaman padi yang berumur panjang ( $\pm$

4 bulan) dan memiliki volume akar yang besar sehingga memerlukan instalasi yang bervolume besar.