

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Unsur Hara Tanah

Unsur hara ataupun nutrisi pada tumbuhan menjadi aspek yang sangat berarti dalam perkembangan tumbuhan yang bisa diibaratkan selaku zat santapan untuk tumbuhan. Unsur hara dibagi menjadi 2 kelompok, pertama ialah faktor hara makro serta faktor hara mikro. Faktor hara makro merupakan faktor hara yang diperlukan tumbuhan dalam jumlah banyak, antara lain, fosfor (P), kalium (K), nitrogen (N), kalsium (Ca), belerang (S), serta Magnesium (Mg). Sebaliknya faktor hara mikro ialah zat yang diperlukan dalam jumlah kecil, antara lain besi (Fe), tembaga (Cu), mangan (Mn), boron (B), seng (Zn), serta molybdenum (Mo). Jika tanah tidak dapat menyediakan unsur hara yang cukup bagi tanaman, maka pemberian pupuk perlu dilakukan untuk memenuhi kekurangan tersebut (Tando, 2019).

Nitrogen menjadi unsur hara utama bagi tanaman sehingga apabila kekurangan mengakibatkan tanaman tidak dapat tumbuh secara normal. Jumlah nitrogen dalam tanah cukup bervariasi, berkisar (0.02%-2.5%) untuk lapisan bawah dan (0.06%- 0.5%) pada lapisan atas (Ciampea, 2009). Unsur N mudah bergerak (*mobile*) dan berubah bentuk menjadi gas serta hilang melalui penguapan (*volatilizations*) dan pencucian (*leaching*). Efisiensi pupuk N hanya sekitar (30-40%) dari jumlah pupuk urea yang diaplikasikan ke tanah (Kusumowardojo, 2016).

Nitrogen ialah faktor hara esensial untuk tumbuhan sehingga kekurangan faktor tersebut menimbulkan tumbuhan tidak bisa berkembang dengan wajar. Jumlah nitrogen dalam tanah bermacam- macam mulai (0.02% -2.5%) untuk susunan dasar serta (0.06%-0.5%) pada susunan atas tanah (Ciampea, 2009). Faktor N gampang bergerak (*mobile*) serta berganti wujud jadi gas dan hilang lewat penguapan (*volatilisasi*) serta pencucian (*leaching*). Efisiensi pupuk N berkisar 30-40% dari jumlah pupuk urea yang diberikan(Kusumowardojo, 2016).

2.2 Urea

Urea merupakan senyawa organik tunggal yang terbentuk dari faktor karbon, hidrogen, oksigen serta nitrogen dengan rumus CON_2H_4 ataupun $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$. Urea gampang larut dalam air serta menguap ke udara sehingga pupuk nitrogen ialah pupuk yang rendah efisiensinya. Urea terbentuk dari reaksi amoniak serta karbon dioksida menjadi amonium karbamat, serta dilanjutkan dengan reaksi lebih lanjut menjadi urea serta air. Adapun reaksi utama berlangsung sebagai berikut:



Kandungan pupuk urea terdiri dari 46% Nitrogen (N) Biuret 1% dan air 0,5%. Dengan kelembaban 73%, urea sudah mampu menarik uap air dari udara sehingga mudah larut dalam air dan mudah terserap oleh tanaman (Pupuk Kujang, 2017). Untuk dapat diserap oleh tanaman, nitrogen dalam urea pertama akan terkonversi menjadi ammonium proses ini berlangsung dengan bantuan enzim urease dalam reaksi hidrolisis. Pada saat pemupukan, proses hidrolisis tersebut berlangsung dengan cepat sehingga mudah menguap sebagai ammonia. Salah satu solusi dalam mengurangi kehilangan N adalah dengan memodifikasi baik secara fisik maupun kimia sehingga diharapkan mampu memperlambat proses hidrolisis.

2.3 Zeolit

Zeolit ialah mineral dengan kristal alumino silikat terhidrasi dengan kandungan kation alkali atau alkali tanah dalam kerangka tiga dimensi. Dengan ion logam tersebut bisa digantikan oleh kation lain. Berikut merupakan struktur tetrahedral pada zeolite.



Gambar 2.1 Tetrahedra Alumina dan Silika (TO_4) pada Struktur Zeolit

Zeolit dengan nilai kapasitas tukar kation (KTK) yang tinggi (antara 120-180 me/100g) dan berfungsi sebagai penukar kation, pengadsorpsi, serta pengikat (Ciampea, 2009). Zeolit pula digunakan sebagai "*soil conditioning*" yang dapat mengontrol sekaligus meningkatkan pH tanah serta kelembaban tanah. Dengan penggunaan zeolit terbukti mengefektifkan pemupukan serta mengurangi kerusakan akibat intensitas penyiraman yang berlebihan. Hal ini dikarenakan zeolit mampu menyerap unsur hara dan mendistribusikannya kembali, serta mampu mempertahankan kelembaban dalam waktu yang lebih lama (Widyanto, Sebayang and Soekartomo, 2013). Jika kadar nitrogen dalam larutan tanah berkurang, nitrogen yang telah teradsorpsi akan dilepaskan secara perlahan untuk keperluan tanaman (Ciampea, 2009).

2.4 Pengaruh Penambahan Zeolit Terhadap Urea

Zeolit menjadi salah satu bagian pupuk dapat mengikat amonium yang dilepaskan ke tanah pada saat penguraian. Pengikatan umumnya lebih efektif apabila jumlah zeolit yang dicampurkan dengan pupuk semakin banyak, sehingga kompleks serapan yang bisa menangkap amonium semakin banyak. Pupuk campuran urea-zeolit dengan perbandingan 70:30 dengan bantuan pelletizer menjadi perbandingan yang paling baik telah ditemukan oleh (Ciampea, 2009).

Amonium yang diserap oleh zeolit tidak segera dilepaskan kedalam larutan tanah selama jumlah amonium dalam tanah masih tinggi. Ketika amonium telah terkonversi menjadi nitrat, persediaan amonium dalam rongga zeolit dilepaskan ke dalam larutan tanah sehingga bisa memperlambat proses perubahan amonium menjadi nitrat. Zeolit dapat mencegah terjadinya nitrifikasi dengan adanya mineral zeolit dapat menjerap NH_4^+ pada kisi-kisinya (diameter rongga klinoptilolit 3.9-5.4 Ao sedangkan diameter NH_4^+ 1.4 Ao), sehingga bakteri nitrifikasi tidak bisa masuk karena ukuran tubuh dari bakteri tersebut 1000 kali lebih besar dari diameter rongga zeolit (Ciampea, 2009).

Hal ini juga didasarkan pada rujukan penelitian terdahulu, dimana penggunaan komposisi pupuk UZA dibuat dengan cara melapisi pupuk campuran

urea zeolit dengan asam humat. Berbeda dengan urea biasa, formula SRF urea, zeolit dan asam humat maupun Formula urea, zeolit tanpa asam humat melepaskan nitrogen dalam bentuk amonium secara perlahan, sampai minggu ke 14 dengan akumulasi nitrat dari hasil analisis menunjukkan bahwa formula tersebut melepaskan nitrogen dalam bentuk nitrat telah mencapai 100%. Hal ini menunjukkan bahwa formula ini mampu mengikat atau memegang amonium sehingga dapat memperlambat proses perubahan nitrat secara biologik.

2.5. Asam Humat

Asam humat ialah bahan organik dalam tanah yang mempunyai gugus fungsional semacam $-\text{COOH}$, $-\text{OH}$ fenolat ataupun $-\text{OH}$ alkoholat sehingga asam humat mempunyai kesempatan buat membentuk lingkungan dengan ion logam sebab gugus ini bisa hadapi deprotonasi pada pH yang relatif besar. Asam humat bermanfaat dalam melonggarkan tanah, membantu transfer unsur hara dari dalam tanah ke tanaman, dan meningkatkan retensi kadar air, serta merangsang pertumbuhan mikroba pada tanah dan membentuk lingkungan dengan ion logam diharapkan pula bisa membentuk lingkungan dengan ion yang dilepaskan oleh pupuk nitrogen, sehingga pola pelepasan dari slow release fertilizer UZA jadi lebih normal.

2.6 Karakteristik Tanah Pesisir

Lahan pesisir yang memiliki karakteristik tanah yang berpasir, dimana dapat dikategorikan sebagai tanah regosal. Menurut (Ma'ruf, 2017), tanah regosal di sepanjang pantai di beberapa tempat berasal dari abu vulkanik oleh gaya angin yang bersifat deflasi dan akumulasi.

Tanah pesisir memiliki ciri: teksturnya yang kasar, mudah diolah, kemampuan menahan air rendah, permeabilitas baik, semakin tua teksturnya mengakibatkan semakin halus dengan permeabilitas makin kurang baik. Tanah regosal mempunyai unsur hara yang baik pada fosfor dan kalium, tetapi kekurangan unsur nitrogen. Dengan demikian tanah lahan pesisir mempunyai sifat kemarginalan terhadap tekstur tanah, kemampuan menahan air, kandungan kimia dan bahan organik tanah.

2.7 SFR (*Slow Release Fertilizer*)

Salah satu upaya dalam mengurangi pelepasan nitrogen dengan memodifikasi pupuk tersebut menjadi *slow release*. Pupuk dalam bentuk *slow release* bisa memaksimalkan penyerapan nitrogen pada tanaman karena SRF dapat mengendalikan pelepasan nitrogen sesuai dengan kebutuhan tanaman, serta mempertahankan keberadaan nitrogen dalam tanah. Sehingga jumlah pupuk yang diberikan lebih kecil dibandingkan metode konvensional. Dalam hal ini juga dipengaruhi oleh semakin tinggi konsentrasi asam humat yang diberikan pada pupuk mengakibatkan pelepasan nitrogen menjadi amonium dan nitrat semakin lambat. Setelah itu, metode SRF dapat dilakukan secara konvensional berdasarkan pada gaya sentrifugal. Pelepasan nitrogen dari pupuk UZA pada umumnya menurun selama masa inkubasi.