

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kesesuaian Lahan Tanaman Kacang Tanah.

Tak semua tanah merupakan tempat yang strategis untuk tempat yang startegis untuk menanam kacang tanah. Tanaman kacang tanah umumnya ditanam di daerah dataran rendah dengan ketinggian tempat dibawah 500 m dpl. Di Indonesia pada umumnya kacang tanah ditanam didaerah dataran rendah dengan ketinggian rata-rata maksimal 1000 mdpl (Tim Bina Karya Tani, 2009). Apabila tanaman kacang tanah ditanam di daerah yang memiliki ketinggian melebihi ukuran yang paling cocok tersebut, maka tanaman kacang tanah akan berumur lebih panjang. Tanaman kacang tanah akan tumbuh dengan baik apabila didukung oleh iklim yang cocok. Tanaman kacang tanah memang memiliki sifat yang tidak peka terhadap perubahan musim, namun pada saat musim hujan, tanahnya harus tetap dijaga dengan secara baik, agar tanah tidak terlalu jenuh dan mengandung banyak air. Curah hujan sangat menentukan cocok tidaknya bertanam kacang tanah.

Pertumbuhan optimal dibutuhkan curah hujan tahunan antara 800 mm - 1300 mm per tahun. Disaat musim kemarau tanah harus diusahakan selalu lembab atau mendapat pengairan yang cukup. Suhu berpengaruh pada perkecambahan benih dan pertumbuhan awal. Pada kisaran suhu dibawah 18° dapat menghambat perkecambahan benih kacang tanah, sedangkan pada peningkatan suhu dari 20° dapat memacu pertumbuhan tanaman kacang tanah. Kelembaban udara untuk tanaman kacang tanah berkisar antara 65-75 %, adanya curah hujan yang tinggi, akan meningkatkan kelembaban udara terlalu tinggi di sekitar area pertanaman tanaman kacang tanah (Tim Bina Karya Tani, 2009). Tanaman kacang tanah membutuhkan sinar matahari yang cukup. Kacang tanah harus terbebas dari naungan pepohonan. Penyinaran sinar matahari secara penuh sangat dibutuhkan bagi pertumbuhan tanaman kacang tanah, terutama untuk perkembangan akar, kemunculan daun dan perkembangan besarnya polong tanaman kacang tanah. Tanaman kacang tanah dapat tumbuh dengan baik di berbagai macam tanah, yang terpenting tanah itu dapat menyerap air dengan baik dan mengalirkannya kembali dengan lancer. Struktur tanah yang remah pada bagian lapisan atas tanah dapat menyuburkan tanaman dan mempermudah pembentukan polong. Tanaman kacang

tanah tumbuh dengan baik di tanah yang gembur, bertekstur ringan dan juga tersedia kalsium, kalium dan fosfor, N,P, K, Mg dan S yang cukup (Sudaryono *et al.*, 2010). Selain kegemburan tanah, ada sebab lain dalam tanah yang harus diperhatikan, diantaranya lebih baik menanam kacang tanah pada jenis tanah yang bertekstur ringan seperti tanah regosol, andosol, latosol dan alfisol. Tanah yang mengandung sifat masam atau terlalu alkalis tidak baik untuk tanaman kacang tanah karena dapat berpengaruh pada penurunan kualitas produksi. Tanah yang sehat adalah tanah yang mempunyai kandungan biomassa yang cukup dalam tanah, struktur yang baik dan tidak mudah longsor, memiliki tingkat kepadatan yang tidak terlalu tinggi, tidak terlalu becek, tidak terlalu kering, aerasinya harus baik dan mengandung bahan organik yang cukup. Keasaman (pH) tanah yang ideal berkisar antara 6,0 – 7,0 (Tim Bina Karya Tani, 2009).

Keadaan fisik tanah yang gembur memungkinkan akan memberikan manfaat bagi tanaman kacang tanah pada saat perkecambahan biji, kuncup buah, dan pembentukan polong yang baik (Wijaya, 2011). Pertumbuhan tanaman kacang tanah di lahan kering sangat baik apabila ada hujan seminggu sekali. Kekeringan yang berkepanjangan dapat menghambat pertumbuhan vegetatif, pembungaan dan pengisian polong tanaman kacang tanah. Kekurangan air akan menyebabkan tanaman kacang tanah menjadi kurus, kerdil, layu dan akhirnya mati (Tim Bina Karya Tani, 2009).

## **2.2 Nitrogen dan Peranannya Pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Tanah.**

N, P, dan K merupakan unsur hara makro yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah banyak. Unsur Nitrogen dibutuhkan oleh setiap tanaman pada fase pertumbuhan awal. Pada fase awal, unsur nitrogen diperlukan untuk pembentukan dan pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman yaitu daun, batang dan akar. Kegunaan unsur nitrogen diantaranya sebagai penyusun klorofil, dan dapat mempercepat pertumbuhan tanaman. Apabila penyediaan nitrogen cukup dan kondisinya mendukung untuk pertumbuhan maka protein terbentuk lebih cepat, hal ini berkaitan dengan aktivitas fotosintesis yang semakin meningkat. Tanaman yang selama periode vegetatifnya cukup terpenuhi kebutuhan nitrogennya akan cepat pertumbuhannya yang dapat ditunjukkan melalui pembentukan jumlah

daun, maka banyaknya jumlah daun akan mempengaruhi luas permukaan daun, dimana semakin luas permukaan daun, semakin tinggi kapasitas tanaman dalam menerima sinar matahari, sehingga laju fotosintesis tanaman meningkat.

Nitrogen dalam tanah tersedia dalam bentuk nitrogen organik. Nitrogen organik tersebut berasal dari sisa tanaman atau hewan. Nitrogen organik tidak dapat secara langsung tersedia bagi tanaman, tetapi dapat dikonversi menjadi tersedia oleh mikroorganisme. Pupuk Nitrogen dalam bentuk nitrat akan lebih mudah bergerak daripada amonium. Pemberian unsur hara harus diberikan secara bertahap. Tanaman menyerap nitrogen dalam bentuk  $\text{NH}_4^+$  (amonium) dan  $\text{NO}_3^-$  (nitrat). Pada umumnya nitrogen sangat diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman seperti daun, batang, dan akar. Salah satu pupuk nitrogen yang sering digunakan oleh petani adalah urea. Urea adalah pupuk kimia yang mengandung Nitrogen (N) berkadar tinggi. Urea dibuat dari gas amoniak dan gas asam arang. Persenyawaan kedua zat ini menghasilkan pupuk urea dengan kandungan N sebanyak 46%. Pupuk Urea berbentuk butir-butir kristal berwarna putih, dengan rumus kimia  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ , dan pembentukannya sebagai berikut:



Demikian juga menurut penelitian Made (2010), Pupuk urea merupakan pupuk buatan yang memiliki kandungan nitrogen sebesar 45% dan pupuk ini tergolong dalam pupuk yang higroskopis, yaitu jika pada kelembapan nisbi 73% sudah mulai menarik uap air dari udara sehingga mudah larut dalam air serta mudah diserap oleh tanaman. Urea lebih mudah berubah menjadi amoniak dan karbondioksida didalam tanah, selain itu urea juga mudah terbakar oleh sinar matahari. Bara dan Chozin (2009) menambahkan, sehingga pemberian pupuk urea harus dilakukan beberapa kali agar kebutuhan unsur hara N tanaman dapat terpenuhi, tetapi tidak terlalalu berlebihan. Pemberian urea yang berlebihan tanpa dosis yang sesuai akan menyebabkan daun terbakar atau hangus. Tanaman yang kekurangan unsur nitrogen tidak dapat tumbuh dengan optimal, sehingga proses pertumbuhannya akan terhambat. Unsur nitrogen diperlukan saat fase vegetatif dan generatif (waktu pematangan) bersamaan dengan unsur yang lain seperti unsur makro P (fosfor) dan K (Kalium), meskipun kebutuhan nitrogen tidak begitu

banyak diperlukan pada masa vegetatif, unsur nitrogen tetap mutlak diperlukan selama berlangsungnya proses pertumbuhan tanaman. manfaat urea sebagai pupuk nitrogen bagi tanaman adalah untuk melangsungkan proses pertumbuhan di semua fase khususnya pada batang, cabang, dan daun (Bara dan Chozin, 2009). Sebenarnya masih banyak jenis pupuk nitrogen yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan tanaman, seperti misalnya Amonium Sulfat, pupuk ZA (Zwavelzure Amoniak), dan lain sebagainya, namun hingga saat ini pupuk urea merupakan salah satu jenis pupuk yang mempunyai kandungan nitrogen paling tinggi dibandingkan jenis pupuk lainnya. Pemberian urea pada tanaman dapat mendukung pertumbuhan dengan ciri-ciri tanaman yang subur, kokoh, warna daun hijau segar kaya akan pigmen berwarna hijau (klorofil). Selain itu manfaat urea juga menambah kandungan protein tanaman.

Kacang tanah termasuk tanaman leguminosae yang mampu mengikat nitrogen dari udara. Namun kemampuannya untuk mengikat nitrogen terjadi pada umur 15-20 hari setelah tanam. Oleh karena itu pupuk nitrogen tetap diperlukan. Pupuk nitrogen tetap diperlukan dengan dosis 15-20 kg N ha<sup>-1</sup> pada awal pertumbuhan. Unsur nitrogen dibutuhkan untuk pertumbuhan daun dan pembentukan batang serta cabang. Khusus pada tanaman kacang-kacangan yang memiliki nodul akar, dapat memanfaatkan bakteri yang ada di udara. Tanaman kacang tanah juga membutuhkan unsur lain seperti P dan K, sebagai unsur hara tambahan. Unsur fosfor diperlukan bagi tanaman untuk perkembangan biji dan akar. Unsur hara tanah yang diserap tanaman kacang tanah per ha-1 meliputi: 15-20 kg N, 45 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, dan 50-60 kg K<sub>2</sub>O (Tim Bina Karya Tani, 2009).

Fosfor adalah unsur hara esensial lain yang dibutuhkan oleh tanaman. Tanaman membutuhkan unsur P untuk proses pembelahan sel dan perkembangan jaringan meristem, mempercepat pertumbuhan buah, bunga dan biji serta memperkuat pertumbuhan tanaman muda menjadi tanaman dewasa. Fosfor juga berperan untuk merangsang pertumbuhan dan perkembangan akar (Lingga dan Marsono, 2001). Fosfor merupakan unsur hara esensial yang dibutuhkan dalam jumlah yang cukup banyak oleh tanaman. Fosfor sendiri berperan aktif pada fase generatif seperti berperan dalam mempercepat pembungaan dan pemasakan buah. Kalium termasuk dalam tiga nutrisi utama pada tanaman setelah N dan P. Kalium

adalah unsur hara esensial yang diperlukan dalam jumlah banyak, dan bagi tanaman, kalium berfungsi dalam proses fotosintesis, pembelahan sel dan pembentukan protein, memperkuat permeabilitas sel serta memperkuat jaringan penyokong. unsur kalium juga berfungsi untuk meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit, memperkuat tubuh tanaman khususnya pada daun, bunga, dan buah dari tanaman tidak mudah rontok, memperbaiki ukuran dan kualitas buah pada masa generative, menambah rasa manis pada buah, memperbaiki ukuran dan kualitas buah tidak gampang rontok, memperbaiki ukuran buah dan sayuran yang memproduksi karbohidrat dalam jumlah banyak.

Menurut Yulhasmir (2009), bahwa pupuk KCL dibutuhkan oleh tanaman kacang tanah untuk fase pembentukan ginofor dan pada saat pengisian polong, apabila tanaman kacang tanah kekurangan unsur K pada saat pengisian polong, maka polong tidak akan terisi penuh. Peran pupuk Kalium bagi tanaman untuk membantu dalam pembentukan protein dan karbohidrat, memperkuat tanaman khususnya pada bagian daun, bunga, dan buah agar tidak mudah gugur, sebagai energi bagi tanaman dalam menghadapi kekeringan dan serangan penyakit (Lingga dan Marsono, 2001). Elfarisna dan Pradana (2013), menginformasikan bahwa pemberian pupuk N, P, K berpengaruh sangat nyata terhadap persentase jumlah polong bernas tinggi yaitu 84% dibanding pupuk kandang ayam, dan Bokashi.

### 2.3 Azolla dan Peranannya Bagi Tanah

Azolla merupakan jenis tanaman paku-pakuan air yang biasanya hidup di didaerah lingkungan perairan dan mempunyai sebaran yang luas. Azolla mampu menambat N<sub>2</sub> udara karena berasosiasi dengan *cyanobacteria* (*Anabaena azollae*) yang hidup didalam rongga daunnya (Sudjana, 2014). Terdapat 6 species Azolla antara lain yaitu *A. caroliniana*, *A. nilotica*, *A. filiculoides*, *A. mexicana*, *A. microphylla* dan *A. pinnata*. Species yang paling banyak adalah *Azolla pinnata*. Tumbuhan ini tumbuh di selokan dan air yang menggenang, selain itu tumbuhan ini dapat berperan sebagai gulma air seperti Lemma dan Spirodela. Pada kondisi yang menguntungkan, azolla berkembang secara cepat. Reproduksi seksual tidak biasa dilakukan sebagai perkembangbiakan. Azolla telah diidentifikasi menjadi pupuk Nitrogen yang alami dan ramah lingkungan dan dapat membantu dalam

meminimalkan ketergantungan pupuk anorganik dan membantu dalam meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk urea (Lakshmi *et al.*, 2012).



Gambar 1. Azolla Pinata

Tumbuhan azolla mempunyai kandungan unsur hara, terutama nitrogen, sangat tinggi. Oleh karena itu, pemanfaatan azolla sebagai pupuk organik akan menghemat penggunaan pupuk anorganik, disamping menjaga keseimbangan hara dalam tanah. Azolla dapat membantu memperbaiki keadaan fisik, kimia, serta biologi tanah sehingga sangat bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman. Keadaan fisik tanah yang diperbaiki oleh azolla seperti stabilitas agregat, struktur, dan porositas tanah karena kerapatan massa tanah menjadi berkurang.

Ditinjau dari segi kimia tanah, azolla dapat memperkaya unsur hara makro dan mikro dalam tanah. Sedangkan dari segi biologi tanah, azolla dapat meningkatkan aktivitas mikroba tanah dan menghambat pertumbuhan gulma. Hal ini dapat disebabkan karena azolla akan cepat tumbuh dan berkembang sehingga menutupi permukaan, kemudian cahaya dan air yang diperlukan dalam proses fotosintesis gulma menjadi terganggu. Di kawasan benua Asia tanaman telah banyak dijumpai, tetapi hanya beberapa varietas saja yang mempunyai kemampuan tumbuh dan berkembang sangat cepat, tanaman azolla memiliki nisbah C/N ratio antara 12-18, sehingga dalam waktu seminggu biomassa azolla sudah terdekomposisi sempurna (Sutanto, 2002). Kandungan unsur hara pada kompos azolla mempunyai kelebihan yang lebih tinggi dibandingkan dengan kompos lain (kompos sampah kota, kompos rumput atau kompos daun) sehingga pemakaiannya lebih sedikit. Azolla sangat tepat digunakan sebagai sumber pupuk

organik, karena dengan pertumbuhan yang cepat tanaman ini mempunyai produktivitas bahan organik yang tinggi serta mempunyai kandungan N, P, dan K paling tinggi dibandingkan dengan sumber bahan organik lain. Takaran optimum yang dapat dicapai Azolla untuk menggantikan N yang berasal dari pupuk buatan adalah berkisar 30-40 kg ha<sup>-1</sup> nitrogen. Kandungan unsur hara azolla menurut Batan (2006), sebagaimana disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan unsur hara pada azolla

Unsur	Jumlah
N	1,96-5,3%
P	0,16 - 1,59 %
K	0,3L-5.97 %
Ca	0,45 -1,70%
Mg	0,22 - 0,66%
S	0,22 -0,73 %
Si	0,76-3,35%
Na	0,76-1,37%
Cl	0,62 - 0,90 %
Al	0,04 -0,59%
Fe	0,04-0,59%
Mn	66-2944 ppm
Co	0,264 ppm
Zn	26 - 989 ppm

Sumber : Batan (2006)

Bhuvaneshwari dan Singh (2014), menyatakan bahwa umumnya azolla digunakan untuk pupuk tanaman padi karena dapat membuat tanaman jadi lebih hijau, meningkatkan pertumbuhan tanaman serta memiliki kandungan unsur nitrogen yang dapat meningkatkan kapasitas dan kemampuan tanah dalam menyerap air. pengaplikasian azolla dapat memperbaiki struktur tanah ketika dicampurkan, karena azolla mempunyai kandungan bahan organik yang cukup tinggi dan juga keuntungan yang didapatkan dengan pengaplikasian Azolla sebagai pupuk hijau dapat berlaku dalam jangka panjang. Hasbi *et al.* (2005), menambahkan bahwa kompos azolla lebih efektif diserap tanaman dalam bentuk tersedia karena dapat membantu pembentukan malai lebih cepat, dan menghasilkan produksi tanaman (berupa berat basah dan berat kering). Beberapa penelitian di Patir Batan dengan menggunakan teknik isotop <sup>15</sup>N menunjukkan bahwa azolla mampu memfiksasi N di udara sekitar 73-79 %, serta dapat menggandakan diri dalam waktu yang singkat antara 3-5 hari. Ismoyo *et al.*

(2012), bahwa pemberian azolla dalam tanah akan meningkatkan kandungan bahan organik, sehingga aktivitas mikroba bisa meningkat dan dapat membantu pelepasan unsur hara K. Menurut Haryanto *et al.* (2008), bahwa pemupukan dengan pupuk buatan yang dikombinasikan dengan pupuk azolla dapat meningkatkan produksi tanaman sekitar 10-30 % dibandingkan dengan pupuk urea dengan takaran rekomendasi yang tinggi, selain itu pupuk azolla dapat menghemat penggunaan pupuk Nitrogen anorganik sebanyak 25-50%.

Hasil penelitian Hendrarti *et al.* (1998), tentang Pengaruh Lapisan Azolla Terhadap Pertumbuhan, Produksi dan Efisiensi Penggunaan Pupuk Urea Bertanda N Pada Padi Sawah (*Oryza sativa L*) menginformasikan bahwa, Kombinasi perlakuan penggunaan lapisan Azolla dan takaran pupuk Urea 60 kg N /ha adalah yang terbaik untuk meningkatkan pertumbuhan, produksi, serapan N yang berasal dari pupuk dan efisiensi penggunaan pupuk pada padi sawah.

Hasil penelitian Putra *et al.* (2013), Pengaruh Pemberian berbagai bentuk azolla dan pupuk N terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays var. saccharata*) menginformasikan bahwa, Kombinasi perlakuan pupuk N 75% + kompos azolla dan perlakuan aplikasi pupuk N 25% + azolla kering dapat menjadi pilihan untuk mencapai produksi yang optimal, serta dapat mengefisienkan penggunaan pupuk N anorganik dan meningkatkan kesuburan tanah. Hasil penelitian Kustiono *et al.* (2012), tentang Kajian Aplikasi Kompos Azolla dan Pupuk Anorganik Untuk Meningkatkan Hasil Padi Sawah (*Oryza sativa L*) menginformasikan bahwa, Pada parameter pengamatan bobot 1000 butir biji menunjukkan bahwa pemberian pupuk kompos azolla dan pupuk anorganik memberikan pengaruh pada pertambahan bobot 1000 butir biji per hektar sebesar 3,4 % dan 5,78 %. Pada penelitian Hasbi *et al.* (2005), juga menunjukkan bahwa pupuk Azolla mampu menggantikan hampir 50% pupuk urea buatan pada uji produk ke tanaman padi sawah dan mampu mempercepat fase produksi ketika umur 40 hst dan 60 hst.