

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Tanah Gambut

Menurut BBLDSP (Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, 2012) lahan gambut dapat diartikan sebagai lahan yang terbentuk dari penumpukan atau akumulasi sisa-sisa tumbuhan yang sebagian belum terdekomposisi secara sempurna, ketebalannya 50 cm atau melebihi dan memiliki kandungan C – Organik kurang lebih 12 % (berat kering), sedangkan menurut Soil Survey Staff (2010) tanah gambut bisa disebut histosol memiliki lapisan bahan organik yang ketebalannya > 40 cm, BD (berat isi) > 0,1 g/cm³ atau ketebalannya > 60 cm. Lahan gambut merupakan suatu ekosistem lahan basah yang dibentuk oleh adanya penimbunan atau akumulasi bahan organik di lantai hutan yang berasal dari reruntuhan vegetasi di atasnya dalam kurun waktu lama. Akumulasi ini terjadi karena lambatnya laju dekomposisi dibandingkan dengan laju penimbunan organik di lantai hutan yang tergenang dan basah. Seperti gambut tropis yang kaya akan kandungan lignin dan nitrogen (Samosir, 2009).

Gambut terbentuk dari timbunan sisa-sisa tanaman yang telah mati, baik yang sudah lapuk maupun belum. Timbunan terus bertambah karena proses dekomposisi terhambat oleh kondisi anaerob dan kondisi lingkungan lainnya yang menyebabkan rendahnya tingkat perkembangan biota pengurai. Pembentukan tanah gambut merupakan proses geogenik yaitu pembentukan tanah yang disebabkan oleh proses deposisi dan transportasi, berbeda dengan proses pembentukan tanah mineral yang pada umumnya merupakan proses pedogenik. Lahan gambut merupakan tanah hasil akumulasi timbunan bahan organik yang terbentuk secara alami dalam jangka waktu yang lama. Bahan organik tersebut berasal dari pelapukan vegetasi yang tumbuh di sekitarnya. Proses dekomposisi tanah gambut belum terjadi secara sempurna karena keadaan gambut yang dominan selalu jenuh. Kondisi tersebut menyebabkan tanah gambut memiliki tingkat kesuburan dan pH yang rendah (Nurida dkk., 2011).

Menurut Agus dkk., (2011) lahan gambut umumnya terbentuk pada dataran rendah atau cekungan yang terisi bahan-bahan organik dari vegetasi yang telah mati. Timbunan bahan organik ini terus bertambah dan membentuk kubah. Faktor yang mempengaruhi sifat dan pembentukan gambut ialah iklim, topografi, jenis lapisan di bawah gambut, dan jenis vegetasi atau bahan organik pembentuknya (Noor, 2001). Semakin dalam tanah gambut dan semakin jauh lahan gambut dari sungai, maka semakin sedikit pengaruh tanah mineral dan semakin tinggi kandungan bahan organiknya. Setiap satu meter ketebalan tanah gambut menyimpan antara 400 – 700 ton C – organic /ha. Selain mengandung C yang sangat tinggi, tanah gambut, terutama yang sangat dalam, mengandung unsur hara makro N, P, K, Ca, Mg, dan unsur hara mikro Cu, Zn, Mn, dan Fe sangat rendah sehingga rendah kesuburannya. Tinggi rendahnya kesuburan tanah gambut diindikasikan oleh tinggi dan rendahnya kadar abu (kadar bahan non organik). Semakin tinggi kadar abu, maka semakin baik kesuburan tanah gambut tersebut.

Gambut diklasifikasikan lagi berdasarkan berbagai sudut pandang yang berbeda; dari tingkat kematangan, kedalaman, kesuburan dan posisi pembentukannya. Berdasarkan tingkat kematangannya, gambut dibedakan menjadi :

- a. Gambut saprik (matang) adalah gambut yang sudah melapuk lanjut dan bahan asalnya tidak kenali, berwarna coklat tua sampai hitam, dan bila diremas kandungan sertanya < 15 %.
- b. Gambut hemik (setengah matang) adalah gambut setengah lapuk. Sebagian bahan asalnya tidak dikenali berwarna coklat, dan bila diremas bahan seratnya 15 – 75 %.
- c. Gambut fibrik (mentah) adalah gambut yang melapuk, bahan asalnya masih bisa dikenali, berwarna coklat, dan bila diremas >75 % seratnya masih tersisa. (*Soil Survey Staff, 2003*).

2. Botani Tanaman Jagung

Tanaman jagung (*Zea mays L.*) merupakan tanaman rumput-rumputan dan berbiji tunggal (monokotil). Jagung merupakan tanaman rumput kuat, sedikit berumpun dengan batang kasar dan tingginya berkisar 0,6-3 m. Tanaman jagung termasuk jenis tumbuhan musiman dengan umur \pm 3 bulan (Nuridayanti, 2011). Kedudukan taksonomi jagung adalah sebagai berikut, yaitu:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Spermatophyta
 Subdivisi : Angiospermae
 Kelas : Monocotyledone
 Ordo : Graminae
 Famili : Graminaceae
 Genus : *Zea*
 Spesies : *Zea mays L.*
 (Paeru dan Dewi, 2017).

Jagung adalah tanaman semusim dan termasuk jenis rerumputan/ *graminae* yang mempunyai batang tunggal, meski terdapat kemungkinan munculnya cabang anakan pada beberapa genotipe dan lingkungan tertentu. Batang jagung terdiri atas buku dan ruas. Daun jagung tumbuh pada setiap buku, berhadapan satu sama lain. Bunga jantan terletak pada bagian terpisah pada satu tanaman sehingga lazim terjadi penyerbukan silang. Jagung merupakan tanaman hari pendek, jumlah daunnya ditentukan pada saat iniasiasi bunga jantan, dan dikendalikan oleh genotipe, lama penyiraman, dan suhu (Nuning dkk., 2007).

Akar pada jagung terdiri atas akar seminal, koronal dan akar udara. Akar seminal tumbuh pada buku-buku pangkal batang dan tumbuh adventif dengan perkecambahan yang amat lebat yang memberi hara pada tanaman. Akar udara penyokong memberikan tambahan topangan untuk tegak dan membantu penyerapan hara. Akar layang ini yang tumbuh di atas permukaan tanah, tumbuh rapat pada buku dasar dan tidak bercabang sebelum masuk ke tanah (Arief, 2009). Batang tanaman memiliki perbedaan dengan tanaman lainnya, yaitu batang tanaman jagung berbentuk tanaman jagung berbentuk silindris pada padat (solid).

Jumlah bekas pembuluh itu lebih banyak sehingga dapat menguatkan batang tanaman. Batang tanaman jagung beruas-ruas dengan jumlah ruas biasanya 14 (diantara 8–21). Tinggi batang berbeda-beda dari 90 cm untuk varietas – varietas berumur ganjah atau varietas yang berhabitus pendek, pada pop corn (*Zea Mays*) tingginya hanya diantara 30–50 cm, sedangkan kebanyakan tanaman jagung mempunyai ketinggian antara 1,50 – 3 meter, kadang –kadang ada yang tingginya lebih dari 3 meter (Ningrum dkk, 2007).

Daun jagung memanjang dan keluar dari buku – buku batang. Jumlah daun terdiri dari 8 helai sampai 48 helai tergantung varietasnya. Antara kelopak dan helaian terdapat lidah daun yang disebut ligula, fungsi ligula adalah mencegah air masuk ke dalam kelopak daun dan batang (Purwono dan Hartono dalam Agitarani, 2005). Daun jagung adalah daun sempurna, bentuknya memanjang, merupakan bangun pita (*ligulatus*), ujung daun runcing (*actus*), tepi daun rata (*integer*), antara pelepah dan helai daun terdapat ligula. Tulang daun sejajar dengan ibu tulang daun. Permukaan daun ada yang licin dan ada yang berambut. Stomata pada daun jagung berbentuk halter, yang khas dimiliki familia *Poaceae*. Setiap stomata dikelilingi sel epidermis berbentuk kipas. Struktur ini berperan penting dalam respon tanaman menanggapi defisit air pada sel – sel daun (Nuning, dkk. 2012).

Bunga jantan terletak diketiak daun yang akan mengeluarkan sigma. Bunga jagung tergolong bunga tidak lengkap karena struktur bunganya tidak mempunyai peta dan sepal dimana organ bunga jantan (*staminate*) dan organ bunga betina (*pestilate*) tidak terdapat dalam satu bunga disebut berumah satu (Rochani, 2007). Pada umumnya biji jagung tersusun dalam barisan yang melekat secara lurus atau berkelok – kelok dan jumlah antara 8–20 baris biji. Biji jagung terdiri atas tiga bagian utama yaitu kulit biji (*seed coat*), endosperm dan embrio (Arief, 2009).

Tongkol tumbuh dari buku. Diantara batang dan pelepah daun. Pada umumnya, satu tanaman hanya dapat menghasilkan satu tongkol produktif meskipun memiliki sejumlah bunga betina. Beberapa varietas unggul dapat menghasilkan lebih dari satu tongkol produktif, dan disebut sebagai varietas prolifrik. Bunga jantan jagung cenderung siap untuk penyerbukan 2–5 hari lebih dini daripada bunga betinya (protandi), (Nuning Argo Subekti, dkk, (2012).

Biji jagung yang masih muda mempunyai ciri bercahaya dan berwarna jernih seperti kaca sedangkan biji yang telah masak dan keringakan menjadi keriput atau berkerut (Purwono dan Hartono,2008). Tanaman jagung dapat beradaptasi di kondisi iklim yang luas, yaitu pada 58° LU – 40° LS dengan rentang ketinggian sampai dengan 0–1500 m dpl. Perkecambahan benih optimum terjadi pada temperatur 21°C – 30°C. (Syukur dan Rifianto, 2013). Kelembaban udara yang diinginkan tanaman jagung berkisar 50–80 %, sedangkan curah hujan yang ideal 100 – 125 mm / bulan dan distribusinya merata (Ruckmana, 2007). Tanah yang paling cocok untuk tanaman jagung adalah tanaman bersolum tebal, subur, gembur, dan banyak mengandung humus. Namun tanaman jagung juga dapat tumbuh pada tanah latosol, andosol, ultisol, grumusol, dan gambut.

Kondisi pH tanah yang paling cocok untuk pertumbuhan jagung berkisar 5,5 – 7, tanaman ini peka terhadap tanah masam (Syukur dan Rifianto, 2013). Jarak tanam pada tanaman jagung yaitu (75 x 25) cm hanya dapat ditanami satu tanaman. Jarak tanam (75 x 50) cm dapat ditanami dua tanaman. Interaksi jarak tanam dan populasi tanaman berpengaruh pada panjang dan bobot tongkol jagung, diameter jagung dipengaruhi oleh populasi tanaman, jarak tanam 75 x 25 cm dengan satu tanaman per satu lubang tanaman memberikan panjang bobot tongkol terbaik (Sompotan, 2012) .

Pemupukan atau pengelolaan hara spesifik lokasi atau penerapan pupuk berimbang adalah upaya menyediakan hara yang dibutuhkan tanaman agar tumbuh optimal. Pemupukan pertama pupuk dasar dilakukan sebelum atau bersamaan ketika tanam. Dosisnya adalah seluruh bagian SP-36 dan KCL serta setengah bagian urea (Paeru, 2017). Secara umum nitrogen berperan memacu pertumbuhan tanaman terutama pada fase vegetatif, berperan dalam membentuk klorofil serta sebagai komponen pembentuk lemak. Menurut Asmin dan Dahya (2015), bahwa nitrogen berperan dalam proses pertumbuhan, sintesis asam amino, dan protein serta merupakan pembentukan struktur klorofil.

3. Syarat Tumbuh Tanaman Jagung

Tanaman jagung dapat tumbuh baik pada daerah yang beriklim sedang hingga subtropik atau tropis yang basah dan di daerah yang terletak antara 050°LU hingga 0-400 LS. Tanaman jagung menghendaki penyinaran matahari yang penuh dan suhu yang diinginkan berkisar 21-34°C akan tetapi bagi pertumbuhan tanaman yang ideal memerlukan suhu optimum 23-27°C (Budiman, 2016). Curah hujan yang dikehendaki 8 -200 mm/bulan dengan curah hujan yang optimal adalah 1200-1500 mm/tahun. Tanaman jagung yang ternaungi, pertumbuhannya akan terhambat (Barnito, 2009).

Menurut Barnito (2009), tanaman jagung dapat tumbuh pada semua jenis tanah dengan memiliki tingkat kemasaman (pH tanah) antara 5,5-7,5 dengan pH optimal yang diinginkan berkisar 5,5-6,5. Menurut Wirosuedarmo, dkk. (2011) tanaman jagung menghendaki tanah kaya unsur hara. Tanaman jagung membutuhkan unsur hara terutama nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K) dalam jumlah yang banyak. Tanaman jagung banyak ditanam di Indonesia mulai dari dataran rendah hingga daerah pegunungan yang memiliki ketinggian antara 1000-1800 mdpl. Daerah dengan ketinggian antara 0-600 mdpl merupakan ketinggian yang optimal bagi pertumbuhan tanaman jagung (Budiman, 2016). Tanah dengan kemiringan tidak lebih 8% masih bisa ditanami jagung dengan arah baris tegak lurus agar mencegah erosi ketika terjadi hujan.

4. Lumpur Merah

Endapan bauksit ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, dengan nama mineral 'gibsit') merupakan satu diantara sumber daya mineral potensial yang dimiliki Indonesia. Berkaitan dengan pengolahan bijih bauksit menjadi alumina (Al_2O_3), di antara hal penting untuk mendapat perhatian lembaga Litbang mineral khususnya pengolahan mineral, adalah limbah dari proses pengolahannya yang disebut *red mud*. Berdasarkan hasil di laboratorium pH awal dari air lindi *red mud* mencapai 10,14 sehingga untuk dapat dilepas ke badan air memerlukan penanganan berupa netralisasi untuk mengurangi Na dan sifat kebasahan dari air lindi *red mud* tersebut. *Red mud* diketahui memiliki kadar Al_2O_3 yang tinggi yakni sekitar 25-30% tergantung pada sumber bauksit dan jenis pengolahannya oleh Pan, dkk (2013).

Komposisi *red mud* yang berasal dari Bintang memiliki karakteristik yang berbeda dengan *red mud* yang berasal dari daerah lain di dunia. *Red mud* biasanya dihasilkan dari proses Bayer untuk mendapatkan alumina dari biji bauksit. *Red mud* dari Bintang tidak dihasilkan dari Proses Bayer, tetapi dihasilkan dari proses pencucian bauksit untuk mendapatkan kandungan alumina yang lebih tinggi dari pengotornya. Komposisi *red mud* memiliki kandungan alumina (Al_2O_3) yang lebih tinggi sebesar 28,87% dibandingkan kandungan *red mud* yang berasal dari proses *bayer* yaitu sebesar 21,20%. Perbedaan terbesar terletak pada kandungan SiO_2 pada *red mud* Bintang yang jauh lebih tinggi dibandingkan *red mud* dari industri aluminium Yunani yaitu 20,21%: 5,35%. Selain dari komposisi alumina dan silika tersebut, masih terdapat kandungan Fe_2O_3 dan TiO_2 sebagai mineral penyusun utama pada *red mud* Bintang sebesar 44,66 % dan 3,03%.

Hasil karakterisasi komposisi senyawa kimia pada *red mud* Bintang tidak jauh berbeda dengan komposisi kimia *red mud* yang berasal dari Tayan, Kalimantan Barat. Komposisi yang dominan adalah Fe_2O_3 (34,3%), Al_2O_3 (25,4%) dan SiO_2 (3,09%). Persentase *red mud* dari Tayan, Kalimantan Barat sebesar 19,04% (Aziz, 2012). Menurut Kisnawati dan Suprptoed, (2016) pada akhir proses Bayer menghasilkan *red mud* yang dihasilkan tersebut masih terkandung aluminium dalam bentuk Al_2O_3 . Namun komponen utama dari *red mud* adalah Fe_2O_3 dengan kisaran kadarnya sebesar 20-45%, untuk Al_2O_3 10-22%, SiO_2 5-30%, TiO_2 4-20%, CaO (0-14)% dan Na_2O (2-8)%, kandungan besi yang banyak, maka menyebabkan warna menjadi merah.

5. Pupuk Kandang Ayam

Kotoran ayam merupakan limbah dari peternakan-peternakan ayam boiler, di mana kotoran ayam ini sangat banyak di dapatkan dan ketersediaanya sangat bermanfaat, di mana biasanya limbah kotoran ayam ini di dimanfaatkan sebagai pupuk organik pada bidang pertanian. Kotoran ayam merupakan bahan organik yang banyak di gunakan sebagai pupuk organik yang memberikan pengaruh terhadap ketesediaan dan meningkatkan unsur hara serta memperbaiki struktur tanah yang sangat kekurangan unsur hara organik serta dapat menyuburkan tanaman. Itu lah sebabnya pemberian pupuk organik ke dalam tanah sangat di perlukan agar tanaman tumbuh di tanah dengan baik.

Menurut (Sumarno, 2017) UKM Peternakan Ayam merupakan UKM yang bergerak dalam usaha peternakan ayam pedaging. dari usaha itu banyak limbah kotoran ayam yang di hasilkan, Lahan yang dikelola seluas 2.000 m², yang terdiri dari 1 kandang berisi 5000 ayam pedaging menunjukkan bahwa usaha yang dikembangkan akan memberikan nilai tambah dan manfaat yang positif. Dalam satu tahun di kandang yang dikelola dapat panen 8 kali, tiap periode panen menghasilkan sekitar 15 ton kotoran ayam, atau 120 ton kotoran ayam per tahun. di mana dari hal tersebut menunjukkan bahwa ketersediaan limbah kotoran ini sangat berperan penting terhadap pertanian berkelanjutan.

Berdasarkan hasil di laboratorium pupuk kandang ayam memiliki kandungan unsur hara N 1%, P 0,80%, K 0,40% dan kadar air 55% (Tufaila, 2014). (Tufaila, 2014) menyatakan bahwa penggunaan bahan organik kotoran ayam mempunyai beberapa keuntungan antara lain sebagai pemasok hara tanah dan meningkatkan retensi air.

6. Serapan N, P, dan K

Penyerapan hara N, P, dan K oleh tanaman, dipengaruhi oleh ketersediaan haranya. Penyerapan hara oleh tanaman terus terjadi selama tanaman masih memerlukan unsur hara ini untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Dubey dkk., 2016). Sumber hara dari pupuk organik dapat diserap tanaman secara langsung dibandingkan pupuk organik yang memerlukan proses dekomposisi terlebih dahulu (bersifat slow release). Penggunaan pupuk anorganik secara intensif terlebih tanpa diimbangi dengan pupuk organik dapat meningkatkan residu yang secara perlahan menjadi penyebab kerusakan tanah, diantaranya tanah menjadi cepat mengeras, kurang mampu menyimpan air dan menurunkan pH tanah (Riley, 2015).

Ketidakseimbangan antara dosis pupuk N dengan unsur yang lain yaitu P dan K tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap pertumbuhan tanaman. Pernyataan Anischan (2013) yang menyatakan bahwa respons tanaman terhadap N juga tergantung pada baik buruknya suplai unsur hara yang lainnya. Tanpa pemberian P dan K respons hasil terhadap peningkatan N lebih rendah dibanding bila P dan K diberikan dalam jumlah yang cukup. Disamping itu, respons terhadap

pemberian P dan K adalah lebih besar bila suplai N banyak meningkatkan pemberian dosis pupuk N yang tidak diiringi dengan peningkatan dosis P dan K diduga menjadi penyebab tidak maksimalnya penyerapan unsur hara karena terjadi ketidakseimbangan antara pupuk N, P dan K.

Nitrogen adalah unsur yang paling berlimpah di atmosfer, namun demikian N merupakan unsur hara yang paling sering defisien pada tanah-tanah pertanian. Nitrogen adalah unsur hara utama dalam penyediaan nutrisi tanaman, dan merupakan komponen utama dalam klorofil, protoplasma dan protein. Nitrogen berperan dalam banyak proses fisiologi, terutama fase pertumbuhan vegetatif dan memberikan warna hijau daun (Irmayani, 2011), sehingga N adalah unsur hara yang dibutuhkan paling besar jumlahnya dalam pertumbuhan tanaman. Fungsi hara N sangat penting terutama pada pembentukan senyawa - senyawa protein dalam tanaman. Beberapa penyebab kurangnya hara oleh tanaman dapat diakibatkan oleh sistem pertanian yang intensif tanpa pemberian pupuk dan bahan organik yang cukup, pemberian unsur hara secara tidak berimbang, terlalu tinggi atau rendahnya pH tanah, pemberian unsur hara mikro tertentu secara berlebihan yang dapat mengakibatkan unsur mikro lainnya menjadi tertekan dan terlalu basah atau terlalu keringnya tanah sehingga mengganggu penyerapan unsur hara (Sutanto, 2006).

Pupuk N berperan penting dalam peningkatan produksi jagung. Unsur hara N menjadi unsur hara utama penyusun klorofil yang memiliki peranan penting dalam proses fotosintesis pada tanaman. Tanaman yang kekurangan unsur hara N, daunnya akan menguning sehingga proses fotosintesis tidak maksimal. Selain itu unsur hara N juga berperan dalam penyusun asam-asam amino, protein serta bahan penyusun komponen inti sel. Pemberian pupuk N yang berlebihan pada tanaman dapat meningkatkan kerusakan akibat serangan hama dan penyakit terutama pada musim hujan, memperpanjang umur, dan tanaman lebih mudah rebah akibat batang dari daun yang berlebihan dari ukuran normal, sedangkan akar tidak mampu menahan. Penggunaan pupuk yang berlebihan, selain akan memperbesar biaya produksi juga akan merusak lingkungan akibat adanya emisi gas N_2O pada proses amonifikasi, nitrifikasi, dan denitrifikasi (Wahid, 2003). Cara lain untuk meningkatkan efisiensi pupuk N adalah dengan mempertahankan kondisi tanaman dalam keadaan cukup hara N namun tidak berlebihan.

Pemberian pupuk N ke dalam tanah harus memperhatikan status hara serta kebutuhan tanaman untuk mencapai hasil yang optimal (Balai Penelitian Tanah, 2008). Tanaman jagung dalam pertumbuhan fase awal sampai masak fisiologis membutuhkan nitrogen sekitar 120-180 kg/ha sedangkan N yang terangkut ke tanaman jagung hingga panen sekitar 129-165 kg/ha dengan tingkat hasil 9,5 ton/ha. Nitrogen berperan dalam banyak proses fisiologi, terutama fase pertumbuhan vegetatif dan memberikan warna hijau daun. Namun demikian, terlalu banyak nitrogen dapat menghambat pembungaan dan pembuahan bahkan mengundang hama dan penyakit (Irmayani, 2011). Penyerapan nitrogen akan dipengaruhi oleh baik buruknya suplai unsur P dan K sebagaimana Anischan (2013) menyatakan bahwa tanpa pemberian P dan K respon hasil terhadap peningkatan N lebih rendah dibanding bila P dan K diberikan dalam jumlah yang cukup. Respon terhadap pemberian P dan K juga akan lebih besar bila suplai N semakin banyak. Pemberian nitrogen dalam jumlah yang cukup tersedia bagi tanaman maka akan memberikan hasil yang optimal karena pembentukan protein dalam tanaman untuk membentuk butiran buah juga maksimal. Sedikit N, P, dan K diserap tanaman pada pertumbuhan fase 2, dan serapan hara sangat cepat terjadi selama fase vegetatif dan pengisian biji.

Unsur N dan P akan terus-menerus diserap tanaman sampai mendekati matang, sedangkan K terutama diperlukan saat silking. Sebagian besar N dan P dibawa ke titik tumbuh, batang, daun, dan bunga jantan, lalu dialihkan ke biji. Sebanyak 2/3 - 3/4 unsur K tertinggal di batang. Unsur N dan P terangkut dari tanah melalui biji saat panen, tetapi K tidak. Anischan (2013) menyatakan bahwa respon tanaman terhadap nitrogen juga tergantung pada baik buruknya suplai unsur hara lainnya. Tanpa pemberian P dan K respon hasil terhadap peningkatan N lebih rendah dibanding bila P dan K diberikan dalam jumlah yang cukup. Fungsi dari nitrogen yaitu selain merangsang pertumbuhan tanaman juga memberikan warna hijau pada daun. Semakin gelap warna hijau daun pada tanaman jagung menunjukkan semakin tinggi unsur nitrogen yang diserap tanaman. Tingginya serapan unsur nitrogen oleh tanaman diharapkan akan meningkatkan berat kering tanaman dan juga hasil panen. Buckman dan Brady dalam Wisnu (2015) menyatakan bahwa nitrogen cenderung menghasilkan sukulen yaitu kualitas khusus yang diharapkan pada tanaman tertentu seperti selada dan lobak (sayuran).

Tanaman yang kekurangan nitrogen akan tumbuh kerdil dan memiliki sistem perakaran terbatas. Daun menjadi kuning atau hijau kekuningan dan cenderung mudah jatuh. Gardner dkk., (1991) menyatakan bahwa agar pemanfaatan radiasi matahari oleh tanaman budidaya dapat dilakukan secara efisien, maka penyerapan radiasi tersebut harus sebagian oleh jaringan fotosintesisnya yang hijau. Untuk mendapatkan warna hijau yang tepat pada daun jagung maka pemberian nitrogen menjadi cara yang efektif. Fotosintesis menjadi satu-satunya sumber energi bagi kehidupan tanaman selama pertumbuhan. Kandungan klorofil yang ada di dalam daun menunjukkan status hara N pada tanaman.

Fosfor (P) merupakan unsur esensial penyusun ATP, nucleotida, asam nucleat dan phospholipids. Fungsi utamanya sebagai cadangan energi serta sebagai penyusun senyawa-senyawa untuk merubah energi, untuk sistem informasi genetik, untuk memberan sel, dan fosfoprotein. Sejalan dengan itu P berperan dalam perkembangan akar, pembungaan dan pemasakan buah, P bersifat mobile dalam jaringan tanaman sehingga gejala defisiensi P ditunjukkan pertama kali oleh daun tua. Tanaman menyerap P dalam bentuk $H_2PO_4^-$ dan HPO_4^{2-} dari tanah. Fosfor di tanah berasal dari mineral, bahan organik dan pupuk, sebagian besar pupuk P yang diberikan dalam tanah akan mengalami fiksasi oleh fase padat tanah seperti Fe dan Al oksida, P di dalam tanah akan dikonversi menjadi bentuk Ca-P, Al-P dan Fe-P. Bentuk besarnya fiksasi, dan ketersediaan P dalam tanah sangat dipengaruhi oleh pH tanah (Solihin, 2015). Kekurangan unsur P akan menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat (kerdil) karena unsur P merupakan penyusun gula fosfat yang berperan dalam nukleotida dan berperan penting dalam metabolisme energi (Salisbury dan Ross, 1995; Lambers dkk., 2008). Fosfor diperlukan dalam perkembangan akar, untuk mempertahankan vigor tanaman, untuk pembentukan benih, dan pengontrolan kematangan tanaman (Jumini dkk., 2011).

Kalium merupakan unsur hara ketiga setelah nitrogen dan fosfor yang diserap tanaman dalam bentuk ion K^+ . Taufiq dan Sundari (2012) menyatakan bahwa kalium merupakan unsur penting dalam metabolisme protein, karbohidrat, lemak, dan transportasi karbohidrat dari daun ke akar. Kalium diserap dalam bentuk K^+ dan bersifat mobilisasi dalam tanaman. Pemberian pupuk K mampu menyuplai ketersediaan hara dalam tanah karena kadar K dapat ditukar hasil analisis tanah

awal nilainya rendah, sehingga dapat diserap oleh tanaman. Menurut Kasno dkk., (2004) bahwa pemupukan K akan berpengaruh terhadap dinamika K dalam tanah. Lebih lanjut dikatakannya, hara K bertambah dari pemupukan K dan pelepasan dari K terfiksasi. Pelepasan K terfiksasi dilakukan dengan peningkatan kadar air agar K terfiksasi akibat terjepitnya K pada 2 lempeng kisi kristal terlepas dan dapat dipertukarkan. Kalium (K) mempunyai valensi satu dan diserap dalam bentuk ion K^+ . Kalium tergolong unsur yang mobil dalam tanaman baik dalam sel, dalam jaringan tanaman, maupun dalam xylem dan floem.

Kalium mempunyai pengaruh sebagai penyeimbang keadaan bila tanaman kelebihan nitrogen. Unsur ini meningkatkan sintesis dan translokasi karbohidrat, sehingga meningkatkan ketebalan dinding sel dan kekuatan batang. Kalium juga dapat meningkatkan kandungan gula. Kalium terdapat di dalam tanaman berupa kation K^+ yang berperan penting bagi proses respirasi dan fotosintesis. Kalium juga dapat meningkatkan kandungan gula. Sekitar 25% kalium terdapat di dalam biji jagung dan selebihnya terdapat pada batang dan tongkol. Peningkatan hasil berkaitan dengan peningkatan K tersedia dari proses pelarutan bahan pupuk yang efektif (Widodo dkk., 2018). Kalium berperan penting dalam pertumbuhan tanaman terutama di saat masa pematangan tanaman karena mempengaruhi fotosintesis dalam pembentukan klorofil, pengisian biji dan esensial dalam pembentukan karbohidrat. Penyerapan K oleh tanaman dari larutan tanah tergantung pada beberapa faktor, antara lain tekstur tanah, kelembaban dan temperatur tanah, pH, serta aerasi tanah (Sumarini dkk., 2012), sehubungan dengan sifatnya yang mudah bergerak dalam tanah, K mudah tercuci oleh air hujan dari zona perakaran, utamanya pada tanah dengan kapasitas tukar kation yang rendah (Baon, 2011).

Proses penyerapan dan pergerakan hara pada tanaman ada beberapa mekanisme, yaitu :

a. Mekanisme Intersepsi Akar

Akar tanaman hidup tumbuh atau memanjang dan menerobos kontak dengan partikel tanah sehingga bagian akar dapat melakukan kontak langsung dengan hara yang berada di dalam larutan tanah atau bagian tanah yang lain. Umumnya pada kedalaman 0-20 cm, akar menduduki 1 % volume tanah. Unsur hara Ca, dan Mg yang banyak dipasok dengan intersepsi akar. Intersepsi

meningkat dengan adanya mikoriza, karena adanya simbiosis antara jamur dan akar tanaman. Efek positif mikoriza ini paling besar pada tanah yang kurang subur, karena hifa jamur akan meningkatkan luas permukaan jerapan akar tanaman.

b. Mekanisme Aliran Massa (mass flow)

Mekanisme aliran massa (mass flow) adalah suatu mekanisme gerakan unsur hara di dalam tanah menuju ke permukaan akar bersama-sama dengan gerakan massa air/aliran yaitu penyerapan air oleh tanaman dengan adanya proses transpirasi tanaman, jumlah hara yang bergerak sebanding dengan jumlah air yang diserap tanaman, dan konsentrasi hara di dalam air tersebut. Mekanisme ini sangat dipengaruhi oleh kelembaban tanah, jika kelembaban rendah, maka gerakan melalui aliran massa juga berkurang. Unsur hara yang ketersediaannya bagi tanaman melalui mekanisme ini meliputi nitrogen (80%), kalsium (71,4%), belerang (95,0%), dan Mo (95,2%).

c. Mekanisme Difusi

Difusi adalah proses pergerakan hara di dalam larutan tanah karena adanya perbedaan konsentrasi hara dalam tanah, jadi bergerak dari bagian yang berkonsentrasi tinggi ke rendah. Konsentrasi unsur hara pada permukaan akar tanaman lebih rendah dibandingkan dengan konsentrasi hara dalam larutan tanah. Unsur hara yang tersedia melalui mekanisme difusi ini adalah fosfor (90,9%) dan kalium (77,7%). Difusi merupakan mekanisme utama bagi unsur hara esensial yang mempunyai mobilitas rendah (P, K, Cu, Fe, Mn, dan Zn).

B. Kerangka Konsep

Tanah gambut memiliki beberapa masalah dalam pengelolaannya, seperti nilai pH tanah gambut yang rendah, dan kandungan unsur hara yang rendah, memiliki kandungan senyawa organik yang dapat bersifat racun bagi tanaman. Asam - asam organik yang berasal dari gambut menyebabkan kejenuhan basa rendah serta kation - kation masam yang menyebabkan rendahnya nilai pH tanah. Tanah gambut memiliki kesuburan yang kurang menguntungkan sehingga menjadi kendala untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung.

Tanaman jagung merupakan tanaman yang memerlukan keadaan tanah dan lingkungan tertentu untuk mencapai pertumbuhan dan hasil yang baik. Tanaman jagung memerlukan unsur hara esensial seperti N, P, dan K untuk pertumbuhannya. Tanaman jagung memiliki syarat tumbuh yang harus sesuai agar dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Oleh karena itu, perlunya usaha dalam perbaikan keadaan tanah sesuai dengan syarat tumbuh yang diinginkan.

Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan unsur hara tanah gambut yaitu dengan melakukan pemberian Lumpur Merah dan Pupuk Kandang Ayam yang diharapkan dapat meningkatkan ketersediaan hara N, P dan K sehingga dapat meningkatkan serapan hara dan hasil tanaman jagung di tanah gambut.

C. Hipotesis

1. Pemberian lumpur merah dan pupuk kandang ayam dapat meningkatkan serapan hara N, P, dan K serta hasil tanaman jagung di tanah gambut.
2. Pemberian lumpur merah dan pupuk kandang ayam pada dosis yang berbeda akan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap serapan hara N, P, dan K serta hasil tanaman jagung di tanah gambut