

# I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) merupakan bahan pangan strategis di Indonesia yang diolah menjadi beras sebagai makanan pokok. Padi dapat ditanam di lahan basah maupun kering, padi yang ditanam di lahan basah dikenal sebagai padi sawah sedangkan padi yang ditanam di lahan kering dikenal sebagai padi gogo atau padi kering (Malik, 2017).

Padi gogo adalah varietas padi yang dibudidayakan secara permanen di lahan kering dan merupakan tanaman musiman yang memiliki keunggulan tahan terhadap kekeringan, penyakit, tidak membutuhkan banyak air untuk budidaya, memiliki karakteristik tahan terhadap penyakit utama, tinggi tanaman mencapai 1 m, malai lebat dan panjang, berumur genjah atau sedang, toleran terhadap pH rendah, Al tinggi, serta kualitas beras baik. Saat ini banyak dibudidayakan di daerah dataran tinggi maupun rendah karena proses pemeliharaan yang sangat mudah (Aryana, *et. al.*, 2017).

Pemupukan bertujuan untuk menyuburkan tanah dan meningkatkan hasil tanaman. Jumlah pupuk yang diberikan pada tanaman padi harus mencapai kebutuhan maksimum agar tercapai efisiensi yang optimal. Makronutrien nitrogen, fosfor dan kalium berperan penting dalam proses fisiologis untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Haque and Haque, 2016). Pemberian pupuk anorganik harus dilakukan untuk memenuhi ketersediaan unsur hara yang cukup dan seimbang di dalam tanah. Pemberian pupuk anorganik terutama dilakukan untuk menyediakan unsur hara N, P, dan K dalam bentuk pupuk tunggal atau majemuk dalam jumlah relatif besar dibandingkan dengan

unsur hara mikro untuk meningkatkan serapan hara dan proses pertumbuhan di masa vegetatif dan generatif (Zein dan Siti, 2013).

Penggunaan pupuk anorganik saja tidak menjamin hasil yang maksimal karena pada kenyataannya penumpukan residu bahan kimia yang terus-menerus justru dapat menyebabkan hilangnya bahan organik di dalam tanah (Simanjuntak *dkk.*, 2013), degradasi tanah (Ju *et. al.*, 2009), dan hilangnya mikroorganisme yang menyebabkan penurunan produktivitas tanah jika tidak diimbangi dengan penggunaan pupuk hayati. Penggunaan pupuk kimia yang berlebihan juga berbahaya bagi kesehatan manusia. Oleh karena itu penambahan pupuk hayati diharapkan selain dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik juga dapat mempertahankan kualitas tanah atau media tanam. Pupuk hayati tidak digunakan untuk menggantikan pupuk anorganik, tetapi untuk terus melengkapi produktivitas tanah dan tanaman. Bahan organik juga dapat meningkatkan kapasitas tukar kation tanah, pH tanah, hara P dan hasil tanaman (Pane *et. al.*, 2016). Bahan organik juga berperan biologis dalam mempengaruhi fungsi makroflora dan mikrofauna, serta berperan secara fisik dalam memperbaiki struktur tanah (Jenira *et. al.*, 2016).

Pupuk hayati (*biofertilizer*) adalah pupuk yang menggunakan mikroba sebagai kandungan utama yang berperan penting dalam meningkatkan hasil dan kualitas produksi tanaman. Pupuk hayati di zaman sekarang ini banyak digunakan oleh petani yang didasari kesadaran bahwa pupuk hayati memiliki peran yang penting dalam budidaya tanaman. Pupuk hayati mampu menyediakan unsur hara secara jangka panjang dan dapat menjadi media untuk perkembangan mikroba tanah. Penggunaan pupuk hayati juga dapat berfungsi sebagai pembenah tanah.

Pupuk hayati dapat merubah komposisi mikroba di tanah dan meningkatkan jumlah bakteri yang bermanfaat bagi tanaman, meningkatkan kualitas tanah dan mampu meningkatkan hasil produksi (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian, 2021).

Pupuk hayati dapat juga digunakan sebagai pupuk dasar yang nantinya dikombinasikan dengan penggunaan pupuk anorganik. Hal ini didasari pengetahuan bahwa pupuk anorganik punya kelemahan dalam hal rentang waktu penyediaan hara yang terbatas dan dampak negatif terhadap lingkungan jika digunakan terlalu berlebihan dan jangka panjang. Ciri khas dari pupuk hayati adalah kandungan C-organik. Hal ini yang memungkinkan pupuk hayati menjadi bahan pembenah tanah. Kebutuhan penyediaan hara tanaman sangat ditentukan oleh jenis tanah, kadar air tanah, pH tanah, dan KTK tanah (Menzel, 2005).

Berdasarkan uraian di atas penulis ingin melakukan penelitian mengenai pengaruh penggunaan pupuk anorganik dan pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi gogo (*Oryza sativa* L.).

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk anorganik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi (*Oryza sativa* L.).
2. Untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi (*Oryza sativa* L.)
3. Untuk mengetahui interaksi pemberian pupuk anorganik dan pupuk hayati yang optimal terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi (*Oryza sativa* L.).

### **1.3 Hipotesa Penelitian**

Hipotesa yang mendasari penelitian ini adalah :

1. Ada pengaruh pemberian pupuk anorganik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi (*Oryza sativa* L.).
2. Ada pengaruh pemberian pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi (*Oryza sativa* L.) .
3. Ada interaksi antara pemberian pupuk anorganik dan hayati terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi (*Oryza sativa* L.).

### **1.4. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat untuk :

1. Sebagai bahan informasi bagi pihak yang berkepentingan dalam penggunaan pupuk anorganik dan pupuk hayati terhadap pertumbuhan tanaman padi.
2. Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana S1 di Fakultas Pertanian Universitas Islam Sumatera Utara, Medan.

## II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.)

Padi termasuk dalam suku padi-padian atau Poaceae (sinonim: *Graminae* atau *Glumiflorae*). Tanaman semusim, berakar serabut, batang sangat pendek, struktur berupa batang yang terbentuk dari rangkaian pelepah daun yang saling menopang, daun sempurna dengan pelepah tegak, berbentuk lanset, warna hijau muda hingga hijau tua, berurat daun sejajar, tertutupi oleh rambut yang pendek dan jarang, bunga tersusun majemuk, tipe malai bercabang, satuan bunga disebut floret, yang terletak pada satu spikelet yang duduk pada panikula, buah tipe bulir atau kariopsis yang tidak dapat dibedakan mana buah dan bijinya, bentuk hampir bulat hingga lonjong, ukuran 3 mm hingga 15 mm, tertutup oleh palea dan lemma yang dalam bahasa sehari-hari disebut sekam (Sulistyawati dan Nugraha, 2010).

### 2.2 Klasifikasi Tanaman Padi

Padi merupakan tanaman pangan berupa rumput berumpun. Tanaman pertanian kuno ini berasal dari dua benua, yaitu Asia dan Afrika Barat tropis dan subtropis. Bukti sejarah menunjukkan bahwa penanaman padi di Zheziang (China) sudah dimulai pada 3000 tahun sebelum masehi. Fosil butir padi dan gabah ditemukan di Hastinapur Uttar Pradesh India sekitar 100-800 SM (Purnamawati *dkk*, 2007).

Tanaman padi dapat digolongkan menjadi beberapa kelompok berdasarkan keadaan berasnya, cara dan tempat bertanam, dan menurut umurnya. Klasifikasi Tanaman Padi menurut (Tjitrosoepomo, 2004).

Kingdom : *Plantae*

Divisi : *Spermatophyta*

Kelas : *Monocotyledonae*  
Ordo : *Poales*  
Famili : *Graminae*  
Genus : *Oryza*  
Spesies : *Oryza sativa.L.*

## **2.3 Morfologi Tanaman Padi**

### **2.3.1 Akar**

Akar adalah bagian tanaman yang berfungsi menyerap air dan zat makanan dari dalam tanah, kemudian diangkut kebagian atas tanaman. Akar tanaman padi dapat dibedakan atas radikula, akar serabut (akar adventif), akar rambut dan akar tajuk (*crown roots*). Bagian akar yang telah dewasa dan telah mengalami perkembangan agar berwarna coklat, sedangkan akar yang baru atau bagian akar yang masih muda berwarna putih (Hanum, 2008).

### **2.3.2 Batang**

Padi memiliki batang yang beruas-ruas. Ruas-ruas itu merupakan bubung kosong. Pada kedua bubung kosong itu bubungnya ditutup oleh buku. Panjangnya ruas tidak sama, ruas yang terpendek terdapat pada pangkal batang. Ruas yang kedua, ketiga, keempat, dan seterusnya adalah lebih panjang dari pada ruas yang didahuluinya (Hasanah, 2007).

### **2.3.3 Daun**

Tanaman yang termasuk jenis rumput-rumputan memiliki daun yang berbeda-beda, baik dari segi bentuk maupun susunan atau bagian-bagiannya. Setiap tanaman memiliki daun yang khas. Ciri khas daun padi adalah adanya sisik

dan daun telinga. Hal ini yang menyebabkan daun padi dapat dibedakan menjadi jenis rumput yang lain. Daun padi memiliki bagian-bagian, yaitu helaian daun terletak pada batang padi serta berbentuk memanjang seperti pita. Pelepah daun (upih), merupakan bagian daun yang menyelubungi batang, pelepah daun berfungsi memberi dukungan pada bagian ruas yang jaringannya lunak. Lidahdaun, terletak pada perbatasan antara helai daun (*left blade*) dan upih (Herawati, 2012).

### **2.3.4 Bunga**

Bunga padi memiliki dua jenis kelamin dengan bakal buah diatas. Jumlah benang sari ada enam buah, tangkai sarinya pendek dan tipis, kepala sari besar serta mempunyai kandungan serbuk. Putik mempunyai dua tangkai putik, dengan dua buah kepala putik yang berbentuk malai dengan warna pada umumnya putih atau ungu. Komponen-komponen (bagian) bunga padi adalah kepala sari, tangkai sari, palea (belahan yang besar), lemma (belahan yang kecil), kepla putik, tangkai bunga (Hanum, 2008).

### **2.3.5 Buah**

Buah padi kita kenal dengan nama beras, biji padi atau gabah. Buah padi terbentuk setelah mengalami penyerbukan dan pembuahan. Buah padi ini tertutup oleh lemma dan palea yang membentuk kulit gabah berlapis (Prihatman, 2000).

## **2.4 Syarat Tumbuh Padi**

### **2.4.1 Iklim**

Untuk padi gogo biasa ditanam pada lahan kering dataran rendah, sedangkan pada areal yang lebih terjal dapat ditanami di antara tanaman keras. Tanaman padi dapat tumbuh pada berbagai tipe tanah. Reaksi tanah (pH) optimum

berkisar antara 5,5-7,5. Permeabilitas pada sub horizon kurang dari 0,5 cm/jam. Kedalaman tanah padi gogo  $\geq 50$  cm, memiliki curah hujan berkisar antara 50-400 mm, kelembaban 33 % dan temperatur berkisar antara 24-29°C (Sarwani, 2008). Temperatur atau suhu memiliki peranan penting dalam pertumbuhan tanaman padi. Suhu yang panas merupakan suhu yang sesuai bagi tanaman padi. Tanaman padi dapat tumbuh dengan baik pada suhu 23°C ke atas, sedangkan di Indonesia pengaruh suhu tidak terasa karena suhunya hampir konstan sepanjang tahun. Adapun salah satu pengaruh suhu terhadap tanaman padi adalah kehampaan pada biji (Hasanah, 2007).

#### **2.4.2 Curah Hujan**

Ketersediaan air untuk padi gogo tidak bisa ditentukan layaknya padi sawah irigasi. Hal tersebut dikarenakan terdapat ketergantungan antara padi gogo pada air hujan maupun distribusinya menjadi sangat penting. Rendahnya air hujan saat fase pertumbuhan akan menurunkan hasil produksi dari padi gogo. Pertumbuhan akan optimal jika curah hujan tahunan sebesar 2000 mm, di beberapa Negara yang mempunyai curah hujan 876 sampai 1000 mm per 3,5-4 bulan cukup untuk pengembangan padi gogo. Indonesia mempunyai curah dan periode hujan yang berbeda, tidak hanya antar daerah bahkan juga daerah itu sendiri. Ada saat dimana intensitas hujan dalam kurun waktu sehari menjadi hal yang lebih penting dari pada curah hujan dalam waktu bulanan bahkan tahunan. Padi gogo akan terganggu jika curah hujan harian pada suatu daerah 200 mm, karena lahan tersebut terlalu lembab dan jika tidak terjadi hujan dalam kurun waktu 20 hari, tanaman akan menderita kekeringan (Suriansyah *et. al.*, 2013).



## 2.5 Varietas Padi Gogo

Padi lokal masih banyak ditemukan dan merupakan aset sumber daya genetik dalam penyediaan varietas unggul yang adaptif, sehingga pengembangannya masih terus diupayakan. Salah satu jenis padi gogo lokal di Sumatera Utara yang banyak ditanam masyarakat adalah padi gogo beras merah, Selain memiliki keunggulan baik sebagai makanan pokok maupun fungsi Kesehatan bagi tubuh. Varietas lokal biasanya beradaptasi baik pada daerah asalnya dengan rasa nasi dan aroma sesuai selera masyarakat setempat namun demikian padi lokal memiliki kekurangan seperti umur dalam, batang tinggi sehingga mudah rebah, tidak responsif terhadap pemupukan dan produksi rendah (Budi RS, 2019).

Penggunaan varietas unggul merupakan salah satu teknologi yang berperan penting dalam peningkatan kuantitas dan kualitas produk pertanian. Upaya peningkatan produksi padi salah satunya melalui inovasi teknologi varietas unggul baru. Varietas unggul baru selain untuk meningkatkan potensi hasil tinggi juga perlu memperhatikan mutu yang dihasilkan maupun terhadap faktor-faktor pengganggu yang lain (Fitri, 2009).

## 3.6 Pupuk Anorganik NPK

Pupuk NPK merupakan pupuk anorganik yang memiliki jenis pupuk majemuk karena mengandung unsur hara berupa nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Kandungan unsur nitrogen dalam pupuk NPK adalah sebesar 15%. Nilai nitrogen sudah mewakili kadar nitrogen yang terkandung dalam pupuk sehingga angkanya tidak perlu dikonversi kembali (Firmansyah *et. al.*, 2017).

Pupuk NPK mutiara merupakan pupuk majemuk yang memiliki kandungan nitrogen sebesar 16%, fosfor sebesar 16%, dan kalium sebesar 16%. Menurut penelitian (Fiolita *et. al.*, 2017), menyatakan bahwa penggunaan pupuk NPK mutiara dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan dapat mempercepat pertumbuhan. Berikut gambar kemasan pupuk NPK mutiara dan klasifikasi kandungan didalamnya.

N, P, dan K merupakan faktor penting dan harus tersedia bagi tanaman karena berfungsi sebagai proses metabolisme dan biokimia sel tanaman. Nitrogen digunakan sebagai pembangun asam nukleat, protein, bioenzim, dan klorofil. Fosfor digunakan sebagai pembangun asam nukleat, fosfolipid, bioenzim, protein, senyawa metabolik yang merupakan bagian dari ATP penting dalam transfer energy. Kalium digunakan sebagai pengatur keseimbangan ion-ion sel yang berfungsi dalam mengatur berbagai mekanisme metabolik seperti fotosintesis. Untuk itu, dengan pemberian dosis pupuk N, P dan K akan memberikan pengaruh baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman (Firmansyah *et. al.*, 2017).

Hara N, P, dan K merupakan hara esensial untuk tanaman dan sebagai faktor batas bagi pertumbuhan tanaman. Peningkatan dosis pemupukan N di dalam tanah secara langsung dapat meningkatkan kadar protein (N) dan produksi tanaman, namun pemenuhan unsur N saja tanpa P dan K akan menyebabkan tanaman mudah rebah, peka terhadap serangan hama penyakit dan menurunnya kualitas produksi usahatani (Tuherkih & Sipahutar, 2008). Berikut gambar kemasan pupuk NPK dan klasifikasi kandungan didalamnya.

### 3.7 Pupuk Hayati

Menurut Vessey (2003) pupuk hayati adalah substansi yang mengandung mikroorganisme hidup, yang ketika diaplikasikan kepada benih, permukaan tanaman, atau tanah dapat memacu pertumbuhan tanaman. Kandungan hara dalam tanaman berbeda-beda, tergantung pada jenis hara, jenis tanaman, kesuburan tanah atau jenisnya, dan pengelolaan tanaman. Menurut Permentan (2009), pupuk hayati adalah produk biologi aktif terdiri dari mikroba yang dapat meningkatkan efisiensi pemupukan, kesuburan, dan kesehatan tanah. Oleh karena itu, pupuk hayati sering juga disebut sebagai pupuk mikrob. Istilah pupuk hayati digunakan sebagai nama kolektif untuk semua kelompok fungsional mikroba tanah yang dapat berfungsi sebagai penyedia hara dalam tanah, sehingga dapat tersedia bagi tanaman (Suriandikarta dan Simanungkalit, 2006).

Pupuk hayati berperan dalam mempengaruhi ketersediaan unsur hara makro dan mikro, efisiensi hara, kinerja sistem enzim, meningkatkan metabolisme, pertumbuhan, dan hasil tanaman. Teknologi ini mempunyai prospek yang lebih menjanjikan di samping karena pengaruhnya yang nyata dalam meningkatkan hasil, juga lebih ramah lingkungan (Agung dan Rahayu, 2004).

Pupuk hayati mempunyai kelebihan dibandingkan dengan pupuk kimia buatan karena bahan-bahannya berasal dari alam sehingga tidak menimbulkan persoalan pencemaran lingkungan seperti halnya dengan pupuk kimia buatan (Yuwono, 2006). Pupuk hayati adalah mikroba yang dapat membantu menyediakan unsur hara tertentu bagi tanaman. Fadiluddin (2009) menambahkan, keberadaan mikroba di dalam pupuk hayati dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman melalui fiksasi N, membuat hara lebih tersedia dalam pelarutan P atau

meningkatkan tanaman untuk mendapatkan unsur hara yang memadai. Menurut Dey *et. al.*, (2004), aplikasi mikroba aktivator telah meningkatkan pertumbuhan kacang tanah, bobot kering tajuk, jumlah nodul, dan bobot biji saat panen dengan rata-rata peningkatan produksi biji mencapai 66%.

## **2.8 Mekanisme Penyerapan Unsur Hara**

### **2.8.1 Intersepsi Akar**

Intersepsi akar terjadi akibat dari pertumbuhan akar dari pendek menjadi lebih panjang, dari tidak bercabang menjadi bercabang, dari bercabang sedikit menjadi bercabang banyak. Sebagai akibat dari pertumbuhan ini akar-akar yang terbentuk menjangkau bagian-bagian media tanam yang tadinya belum terjangkau. Bertambahnya jangkauan tentu saja bertambah pula unsur hara yang bisa kontak dengan permukaan bulu-bulu akar dan selanjutnya dapat diserap oleh akar tanaman (Wiratmaja. 2016).

Setelah sampai di permukaan akar, maka hara akan masuk ke dalam akar melalui berbagai proses. Banyaknya hara yang masuk ke dalam akar ( $F_u$ ) terutama dipengaruhi oleh konsentrasi hara di permukaan akar ( $C_r$ ). Berdasarkan selisih hara yang datang ke permukaan akar (pasokan) dengan banyaknya hara yang masuk ke akar, dapat terjadi zone penimbunan/accumulationzone (tertimbunnya hara di permukaan akar) dan zone pengurasan (depletionzone) di permukaan akar (Wiratmaja. 2016).

### **2.8.2 Aliran Masa**

Aliran massa merupakan gerakan larutan hara (air dan hara mineral) ke permukaan akar yang digerakkan oleh transpirasi tanaman. Hara bergerak karena ada gradien potensial air. Aliran massa terjadi akibat adanya gaya tarik menarik

antara molekul-molekul air yang digerakkan oleh lepasnya molekul air melalui penguapan (transpirasi). Setiap ada molekul air yang menguap posisinya akan diisi oleh molekul air yang berada di bawahnya dan molekul air di bawahnya menarik molekul yang di bawahnya lagi sampai pada molekul air yang berada di luar sel epidermis bulu akar masuk ke dalam sel sambil menarik molekul air yang kebetulan kontak dengannya. Demikian tarik-menarik ini terjadi selama ada penguapan. Karena pergerakan ini terjadi tidak membutuhkan energi, maka peristiwa ini disebut transportasi pasif unsur hara dari larutan media tanam menuju sel epidermis bulu akar. Perhitungannya didasarkan pada konsentrasi hara dalam larutan tanah dan jumlah air yang ditranspirasikan melalui tanaman, dapat dinyatakan dalam koefisien transpirasi yaitu jumlah air yang ditranspirasikan oleh berat kering tajuk, misalnya 300-600 liter air per kilogram tajuk kering atau per hektar areal tanaman. Kuantitas unsur hara yang dapat mencapai permukaan akar (root surface) melalui peristiwa aliran massa dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu: a). Sifat-sifat media tumbuh b). Kondisi iklim c). Kelarutan hara d). Spesies tanaman.

### **2.8.3 Difusi**

Difusi adalah peristiwa Bergeraknya molekul-molekul dari daerah konsentrasi tinggi ke daerah konsentrasi rendah. Jadi gerakan molekul (hara) terjadi karena adanya perbedaan konsentrasi (concentration gradient). Dari hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa pasokan Ca dan Mg terutama adalah melalui aliran massa, sedangkan K dan P terutama oleh difusi.

Hara yang diangkut ke permukaan akar melalui proses difusi tidak dapat dihitung secara langsung, tetapi dihitung sebagai selisih dari penyerapan hara total

oleh tanaman dikurangi penyerapan oleh aliran massa dikurangi penyerapan oleh pertumbuhan akar (Wiratmaja. 2016).

Daerah rhizosfir memiliki konsentrasi lebih rendah dari pada daerah di luarnya, sehingga pergerakan unsur hara terjadi dari daerah luar rhizosfir menuju daerah rhizosfir. Akibat dari peristiwa ini unsur hara yang tadinya tidak kontak dengan akar menjadi bersinggungan dengan permukaan akar.