

1. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Padi

Pertumbuhan ialah proses penanaman biomassa tanaman yang tidak akan kembali. Penambahan ukuran tanaman secara keseluruhan ialah hasil dari pertambahan ukuran badan (organ) tanaman akibat dari pertambahan jaringan sel yang dihasilkan oleh pertambahan ukuran sel. Jumlah sel yang semakin banyak atau ruang (volume) sel yang semakin besar membutuhkan semakin banyak bahan sel yang disintesis menggunakan substrat yang sesuai. Sedangkan perkembangan diartikan sebagai proses hidup yang terjadi didalam tanaman yang menghasilkan organ tanaman. Organ tanaman tersebut merupakan hasil dari interaksi antara pertumbuhan dan diferensiasi sel dan morfogenesis pada tanaman (Sitompul, 1995).

Padi (*Oryza sativa* L.) adalah tanaman pangan yang dimanfaatkan bijinya. Tanaman padi tergolong tanaman semusim yang berumur pendek. Tanaman Padi termasuk dalam famili *Graminae*, yang mempunyai sistem perakaran serabut. Batang tanaman padi berongga dan beruas-ruas, tingginya mencapai 1.5 m. Daun tanaman padi tumbuh pada batang, dalam susunan yang berseling-seling dengan satu daun pada tiap buku. Tiap daun terdiri atas helai daun, pelepah daun yang membungkus ruas, telinga daun, dan lidah daun. Bunga padi berbentuk bulir, ibu tangkai bunga bercabang-cabang dan masing-masing cabang mendukung bunga-bunga susunan seperti bulir (Soemartono, 1984).

Tanaman padi dapat hidup baik di daerah yang berhawa panas dan banyak mengandung uap air. Curah hujan yang dikehendaki pertahun sekitar 1500-2000 mm. Suhu yang baik untuk pertumbuhan tanaman padi adalah 23° C. Tinggi tempat yang cocok untuk tanaman padi berkisar antara 0-1500 m dpl. Tanah yang baik untuk pertumbuhan tanaman padi ialah tanah sawah yang kandungan fraksi pasir, debu, dan lempung dalam perbandingan tertentu dengan diperlukan air dalam jumlah yang cukup. Padi dapat tumbuh dengan baik pada tanah yang ketebalan lapisan antara 18-22 cm dan pH 4-7.

Pertumbuhan tanaman padi terdiri dari 3 fase. Fase yang pertama ialah fase vegetatif. Fase vegetatif diawali saat berkecambah sampai inisiasi primordial malai yaitu fase yang ditandai oleh terbentuknya anakan yang maksimal

bertambahnya tinggi tanaman dan daun tumbuh secara teratur. Varietas padi yang berumur pendek (120 hari) lama stadia sekitar 55 hari, sedangkan pada varietas padi berumur panjang (150 hari) lama stadia sekitar 85 hari fase yang kedua ialah fase reproduktif. Fase reproduktif dimulai dari inisiasi primordia mulai sampai berbunga. Pertumbuhan pada fase ini ditandai dengan perpanjangan ruas batang, jumlah anakan berkurang, daun berdera muncul dan pembungaan. Pada varietas berumur panjang dan pendek waktunya sama yaitu 35 hari. Fase ketiga ialah fase pemasakan, fase ini dimulai dari berbunga sampai panen, fase pemasakan ditandai dengan daun menua dan pertumbuhan biji atau gabah dengan isi sekitar 30 hari, baik untuk varietas padi berumur panjang maupun berumur pendek.

Dimulai dari perkecambahan sampai terbentuknya daun pertama, kurang lebih membutuhkan waktu sekitar 3 hari. Stadia bibit, dimulai dari pembentukan daun pertama sampai terbentuknya anakan pertama, lamanya sekitar 3 minggu atau sampai padi berumur 24 hari. Stadia anakan, pembentukan anakan semakin bertambah sampai batas maksimal padi berumur 40 hari. Stadia saat terbentuknya bulir, saat padi berumur 62 hari. Stadia perkembangan bulir, bulir tumbuh makin sempurna sampai terbentuknya biji, lama sekitar 2 minggu saat padi berumur 72 hari. Stadia pembungaan saat munculnya bunga, polinasi, dan fertilisasi. Stadia biji berisi cairan menyerupai susu, bulir kelihatan berwarna hijau, padi berumur 100 hari. Stadia pemasakan biji, baru berukuran maksimal, keras, berwarna kuning, bulir mulai merunduk, tanaman padi berumur 116 hari.

2.2 Metode SRI

System of rice intensification (SRI) adalah teknik budidaya tanaman padi dengan cara mengubah pengelolaan tanaman, tanah, air dan unsur hara. Teknik budidaya tanaman padi ini terbukti berhasil meningkatkan produktivitas sebesar 50% bahkan di beberapa tempat mencapai lebih dari 100% (Mutakin, 2007).

SRI adalah budidaya padi organik yang dilakukan secara intensif dan efisien dengan proses manajemen sistem perakaran yang berbasis pada pengelolaan tanah, tanaman, dan air (Nursinah, 2009). Secara umum dalam konsep SRI tanaman diperlukan sebagai organisme hidup sebagaimana mestinya, tidak diperlakukan seperti mesin yang dapat dimanipulasi. Semua potensi tanaman padi dikembangkan dengan memberikan kondisi yang sesuai dengan pertumbuhannya.

Hal ini karena SRI menerapkan konsep sinergi, dimana semua komponen teknologi SRI berinteraksi secara positif dan saling menunjang sehingga hasil secara keseluruhan lebih banyak daripada jumlah masing-masing bagian.

SRI menganjurkan pemakaian bahan organik untuk memperbaiki struktur tanah agar padi dapat tumbuh dengan baik dan hara tersuplai kepada tanaman secara baik tanpa menimbulkan efek kimia. Keterlibatan bahan organik sukses dalam pencapaian produktivita yang berlipat ganda, karena peran bahan organik lebih kompleks dari pupuk, karena selain sebagai penyuplai nutrisi butri juga berperan sebagai komponen bioreaktor yang bertugas menjaga pertumbuhan tetap optimal. Konsep bioreaktor menjamin bahwa padi selama pertumbuhan dari bibit sampe dewasa tidak mengalami hambatan. Kondisi tanah menuju menuju ideal bagi pertumbuhan padi bahkan kontrol terhadap penyakit yang dapat menyerang padi.

Menurut Berkelaar (2001) terdapat beberapa komponen penting dalam penerapan (SRI) yaitu: bibit dipindah lapangan lebih awal (bibit muda), bibit ditanam satu batang per lubang tanam, jarak tanam lebar 25 cm x 25 cm, 30 cm x 30 cm, 40 cm x 40 cm, kondisi tanah tetap lembab tapi tidak tergenang air (irigasi berselang), menggunakan pupuk dari bahan organik dan mikroorganisme lokal, dilakukan penyiangan sekaligus pendangiran minimal empat kali pada umur tanaman 10, 20, 30, dan 40 hari setelah tanam dan pengendalian hama terpadu. Hasil metode SRI sangat memuaskan. Di madagastar pada beberapa tanah yang tidak subur produksi normalnya 2 ton/ha, petani yang menggunakan SRI memperoleh hasil panen lebih dari 8 ton/ha, beberapa petani memperoleh 10-15 ton/ha. Bahkan ada yang mencapai 20 ton/ha. Metode SRI minimal menghasilkan panen dua kali lipat dibandingkan metode yang konvensional (Mutakin, 2007).

2.3 Pupuk Anorganik pada tanaman

Pupuk anorganik adalah pupuk yang mengandung satu atau lebih senyawa anorganik (Sutedjo, 2008). Pupuk anorganik mempunyai fungsi utama sebagai penambah unsur hara atau nutrisi tanaman. Kelebihan dan kelemahan pupuk anorganik dijumpai dalam aplikasinya. Beberapa kelebihan pupuk anorganik adalah aplikasinya dapat terukur dengan tepat, kebutuhan tanaman akan hara dapat dipenuhi dengan perbandingan yang tepat, pupuk anorganik tersedia dalam

jumlah cukup, dan pupuk anorganik mudah diangkat karena jumlahnya relatif sedikit dibandingkan dengan pupuk organik.

Pupuk N yang banyak digunakan adalah Urea ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$), Urea dibuat dari gas amoniak dan gas asam arang. Persenyawaan gas amoniak dan gas asam arang menghasilkan pupuk Urea dengan kandungan N sebanyak 46%. Urea termasuk pupuk yang higroskopis (mudah menarik uap air). Pada kelembaban 73% pupuk Urea sudah mampu menarik uap air dan udara, oleh karena itu Urea mudah larut dan mudah diserap oleh tanaman (Lingga dan Marsono, 2008).

Pupuk fosfor terdiri dari pupuk SP36 yang mengandung 36% fosfor dalam bentuk P_2O_5 dan pupuk berbentuk butiran dan berwarna abu-abu. Sifat pupuk P agak sulit larut dalam air dan bereaksi lambat sehingga selalu digunakan sebagai pupuk dasar. Reaksi kimianya tergolong netral tidak higroskopis dan bersifat membakar.

Unsur K diserap tanaman dalam bentuk ion K dan dapat dijumpai dalam tanah dengan jumlah yang bervariasi, namun jumlahnya dalam keadaan tersedia bagi tanaman biasanya kecil. Kalium ditambahkan ke dalam tanah dalam bentuk garam-garam mudah larut seperti KCl, K_2SO_4 , KNO_3 , dan K-Mg-SO_4 . Mekanisme penyerapan K mencakup aliran massa, konveksi, difusi, dan serapan langsung dari permukaan. Pupuk majemuk adalah pupuk yang mengandung lebih dari satu unsur hara yang digunakan untuk menambah kesuburan tanah. Pupuk majemuk NPK menambah kesuburan tanah. Pupuk NPK mempermudah petani dalam teknis pemupukan tanaman. Kandungan pupuk majemuk yaitu nitrogen (N):15%, Fosfat (P_2O_5):15%, Kalium (K_2O):15%, Sulfur (S):10%, Kadar air maksimal 2%. Pupuk majemuk NPK berbentuk butiran berwarna merah muda dan sifatnya higroskopis (Nasih, 2013). Pupuk majemuk NPK memiliki kelebihan yaitu mudah diserap oleh tanaman, mengandung beragam unsur (Nutrisi) yang sangat dibutuhkan oleh tanaman, sehingga proses pemupukan pada tanaman lebih praktis dan mudah.

2.4 Karakteristik Urine Sapi

Kotoran ternak telah lama dimanfaatkan dalam budidaya tanaman. Ternak seperti sapi menghasilkan kotoran ayam dalam bentuk padat dan cair. Selama ini yang sering dimanfaatkan ialah kotoran padatnya saja sebagai pupuk organik. Sedangkan kotoran dalam bentuk cair atau urine belum banyak digunakan. Urine

sapi sebagai sisa hasil metabolisme mempunyai kadar unsur hara yang lebih tinggi dibandingkan kadar unsur hara yang terkandung dalam kotoran padatnya (Lingga dan Marsono, 2008)

Pupuk organik cair masih jarang digunakan oleh petani, salah satu bahan yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk cair adalah urin sapi. Menurut Wati *et al.* (2014) bahwa biourin sapi adalah bahan organik penyubur tanaman yang berasal dari hasil fermentasi anaerobik urin dan urin sapi yang masih segar. Rinanto, Azizah, dan Santosa (2015) juga menjelaskan bahwa biourin adalah urin maupun feses sapi yang telah melalui proses fermentasi sehingga memiliki kandungan enzim, hormon, dan nutrisi yang baik bagi tanah maupun tanaman.

Menurut penelitian Elisabeth *et al.* (2013), kandungan nutrisi yang terdapat pada pupuk cair urin sapi cukup banyak, salah satunya adalah Nitrogen. Nitrogen ini bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman pada fase vegetatif.

Terdapatnya unsur hara dalam kandungan biourin dapat memperbaiki sifat fisik, biologi maupun kimia tanah. Media tumbuh tanaman yang baik dapat mendukung pertumbuhan tanaman, serta dapat meningkatkan hasil tanaman. Berdasarkan penelitian Arumingtyas *et al.* (2014), aplikasi biourin dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman padi varietas Cherang yang meliputi tinggi tanaman, jumlah anakan, jumlah daun, luas daun, indeks luas daun, jumlah malai per rumpun, jumlah bulir per malai, berat 1000 butir, berat kering bulir per rumpun, panen ton per hektar, masing-masing meningkat 8.06 %, 21.60%, 16.60%, 29.20%, 19.09%, 17.10%, 3.10%, 11.30%, dan 11.20% dari hasil tanpa biourin.

Keunggulan penggunaan biourine ialah volume penggunaan lebih hemat dibandingkan pupuk organik padat serta aplikasinya lebih mudah karena dapat diberikan dengan penyemprotan atau penyiraman, serta dengan proses akan dapat ditingkatkan kandungan haranya (unsur nitrogen). Hasil analisis terhadap proses pengayaan N menggunakan *Azotobacter* pada prosesing biourin kambing menunjukkan terjadi peningkatan kandungan hara N dari 0,34 % menjadi 0,89 %. Arumingtyas *et al.* (2014) menambahkan bahwa biourin sapi mengandung zat perangsang tumbuh yang dapat digunakan sebagai pengatur tumbuh diantaranya

ialah IAA. Biourin sapi juga memberikan perkembangan sel-sel untuk pertumbuhan tanaman sehingga tanaman padi tumbuh dengan baik.

Unsur hara yang terkandung dalam urine sapi meliputi unsur hara makro dan beberapa unsur hara mikro. Nitrogen dalam urine sapi terdapat dalam dua bentuk ammonia dan Urea. lebih dari 90% N total dalam urine sapi terdapat dalam bentuk NH_4^+ , Selain N unsur hara K juga terkandung dalam jumlah yang tinggi, rata-rata unsur K yang terkandung dalam urine sapi 0,7 %.

Selain beberapa unsur hara makro dan mikro, urine sapi juga mengandung hormon pertumbuhan. Hewan sapi ialah hewan herbivora, pakan utamanya berupa rumput dan tumbuhan lainnya. Hormon tumbuh alami yang terkandung dalam rumput atau tanaman tersebut tidak dibutuhkan dalam tubuh sapi. Akhirnya disekresikan bersama dengan urine dan mineral lainnya. Hormon tumbuh yang terdapat dalam urine sapi ialah auksin, giberelin, dan kinetin (Suprijadi *et al.* 1988).

Penggunaan pupuk organik mampu menjaga keseimbangan lahan dan meningkatkan produktivitas lahan serta mengurangi dampak lingkungan tanah. Pupuk organik cair pada sistem pertanian organik sangat dianjurkan. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa pemakaian pupuk organik juga dapat memberi pertumbuhan dan hasil tanaman yang baik. Pupuk organik merupakan hasil dekomposisi bahan-bahan organik yang diurai (dirombak) oleh mikroba yang hasil akhirnya dapat menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pupuk organik sangat penting artinya sebagai penyangga sifat fisik, kimia, biologi tanah sehingga dapat meningkatkan efisiensi pupuk dan produktivitas lahan. (Wijaya *et al.* 2012)

