

1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan komoditas tanaman pangan yang penting di Indonesia. Penduduk Indonesia menjadikan beras sebagai bahan makanan pokok. Sembilan puluh lima persen penduduk Indonesia mengkonsumsi bahan makanan ini. Beras mampu mencukupi 63% total kecukupan energi dan 37% protein. Kandungan gizi dari beras tersebut menjadikan komoditas padi sangat penting untuk kebutuhan pangan sehingga menjadi perhatian di Indonesia untuk memenuhi kebutuhan beras.

Padi hitam (*Oryza sativa* L.) menghasilkan beras berwarna hitam. Varietas padi hitam tersebar di berbagai provinsi di Indonesia misalnya varietas Laka dari Nusa Tenggara Timur dan varietas Cibeusi dari Subang, Jawa Barat. Varietas padi hitam yang ditanam di Jawa Timur, tepatnya di petak persawahan Kecamatan Kepanjen Malang, selain varietas Laka juga varietas Toraja yang berasal dari Sulawesi Selatan. Selama ini varietas padi hitam belum ditanam secara luas dan belum diketahui adaptasi pertumbuhannya di ekosistem sawah organik. Pada sistem sawah organik masukan atau bahan-bahan yang digunakan adalah bahan organik alami dan diperoleh dari lingkungan sekitar. Sejumlah manfaat yang amat berarti dari penerapan pertanian organik tergambar dari berbagai penelitian, meliputi aspek-aspek kesehatan pangan, kesehatan lingkungan, perbaikan terhadap struktur tanah, siklus mineral, dan kesuburan lahan. Selain hal tersebut penerapan sistem pertanian organik juga tampak mendorong stabilitas agroekosistem dan kelestarian lingkungan (Anggoro, 2003). Sejalan dengan fungsinya sebagai makanan pokok

fungsional, obat dan sebagai bahan pangan yang sehat, beras hitam sangat cocok dibudidayakan melalui sistem pertanian organik.

Nitrogen merupakan salah satu unsur hara esensial yang bersifat sangat mobil, baik di dalam tanah maupun di dalam tanaman. Selain itu nitrogen bersifat sangat mudah larut dan mudah hilang ke atmosfer. Akibat kekurangan nitrogen pada tanaman mengakibatkan pertumbuhan tanaman tidak normal dan menurunkan produktifitasnya. Nitrogen yang tersedia untuk tanaman adalah dalam bentuk amonium dan nitrat, namun pada tanah tergenang (sawah/rawa) bentuk amonium lebih stabil dan langsung dapat diserap tanaman seperti padi (Hanafiah, 2010). Menurut Sugito dan Nuraini (2002) pupuk organik mampu meningkatkan serapan unsur N sebesar 55% dengan peningkatan hasil 10% pada tanaman padi. Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa sebagian besar lahan pertanian di Indonesia berkadar bahan organik rendah, dari 30 lokasi tanah sawah yang contoh tanahnya diambil secara acak, sekitar 68% mempunyai C-organik kurang dari 1,5% dan hanya 9% dengan kadar C-organik lebih dari 2% (Adiningsih, 1986).

Gamal (*Gliricidia sp.*) termasuk kedalam famili Leguminosae dan sub famili Mimosoideae yang direkomendasikan untuk hutan tanaman industri. Menurut Ibrahim (2002) daun gamal mengandung sebesar 3,15% N, 0,22% P, 2,65% K, 1,35% Ca, dan 0,41% Mg. Sedangkan urin kambing memiliki kandungan Nitrogen 0,51 – 0,71%. Variasi kandungan nitrogen tersebut bergantung pada pakan yang dikonsumsi, tingkat kelarutan protein kasar pakan, serta kemampuan ternak untuk memanfaatkan nitrogen asal pakan. Kotoran kambing yang tersusun dari feses, urin dan sisa pakan mengandung nitrogen lebih tinggi dari pada yang berasal dari feses (Pustaka Penelitian dan Pengembangan Departemen Pertanian, 2011).

Potensi dari daun gamal dan urin kambing ini dapat dijadikan pupuk organik cair pengganti pupuk anorganik kimia cair, karena kedua bahan tersebut sangat tersedia di lingkungan petani padi.

Pupuk organik cair biasa diaplikasikan melalui daun dengan disemprotkan, karena unsur hara mikro yang dikandungnya cepat diserap, sehingga dapat memacu pertumbuhan dan meningkatkan efisiensi metabolisme pada daun. Disamping mengandung unsur-unsur mikro pupuk organik cair juga mengandung zat pengaktif (bioaktivator) biosintesa dalam jaringan tanaman dan sebagai biokatalisator unsur hara dalam tanah secara optimal (Abdullah, *et al.*2011). Tetapi cara aplikasi penyemprotan daun tersebut tidak cukup optimal karena cepat menguap dalam keadaan lingkungan yang panas dan cepat hilang karena tercuci oleh air hujan. Untuk mengatasi permasalahan inilah maka perlu diteliti bagaimana pengaruh pengaplikasian pupuk organik cair langsung ke air yang digunakan dalam proses budidaya padi. Selain agar pupuk organik cair dapat bertahan lama, karena unsur hara dalam pupuk organik cair yang diaplikasikan dapat langsung terjerap di dalam koloid tanah.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh dosis pupuk organik cair (POCgk) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi hitam (*Oryza sativa L.*) di tanah sawah.
2. Untuk mengetahui pengaruh cara aplikasi pupuk organik cair (POCgk) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi hitam (*Oryza sativa L.*) di tanah sawah.

3. Untuk mengetahui pengaruh pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi hitam (*Oryza sativa* L.) di tanah sawah.
4. Untuk mengetahui pengaruh interaksi antara dosis, cara aplikasi pupuk organik cair (POCgk) dan aplikasi pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi hitam (*Oryza sativa* L.) di tanah sawah.

1.3 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dari penelitian ini adalah:

1. Adanya pengaruh dosis pupuk organik cair (POCgk) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi hitam (*Oryza sativa* L.) di tanah sawah.
2. Adanya pengaruh cara aplikasi pupuk organik cair (POCgk) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi hitam (*Oryza sativa* L.) di tanah sawah.
3. Adanya pengaruh pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi hitam (*Oryza sativa* L.) di tanah sawah.
4. Adanya pengaruh interaksi antara dosis, cara aplikasi pupuk organik cair (POCgk) dan aplikasi pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi hitam (*Oryza sativa* L.) di tanah sawah.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Sebagai bahan informasi tentang pengaplikasian dosis dan cara aplikasi pupuk organik cair (POCgk) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi hitam (*Oryza sativa* L.) di tanah sawah.

2. Mendapatkan dosis dan cara aplikasi pupuk organik cair (POCgk) serta pengaruh pupuk NPK yang efektif untuk mendapatkan pertumbuhan dan hasil produksi tanaman padi hitam (*Oryza sativa* L.) di tanah sawah.

2 TINJAUAN PUSTAKA

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

Padi merupakan salah satu tanaman yang disebutkan Allah SWT dalam Al Qur'an yaitu pada surat Al-An'am ayat 95, Allah SWT telah menumbuhkan berbagai tumbuhan dan atas tumbuhan tersebut terdapat buah-buahan dan biji-bijian. Allah SWT yang Maha kuasa menumbuhkan sesuatu makhluk hidup dari benda mati dan sebaliknya menjadikan sesuatu yang mati dari makhluk hidup. Ayat tersebut berbunyi sebagai berikut:

إِنَّ اللَّهَ فَالِقُ الْحَبِّ وَالنَّوَى طَيَّرَ الْحَيَّ مِنَ الْمَيِّتِ وَمُخْرِجُ الْمَيِّتِ مِنَ الْحَيِّ ؕ ذَٰلِكُمْ اللَّهُ فَانْتَوْفَكُونَ ٩٥

Artinya: “Sesungguhnya Allah menumbuhkan butir (padi-padian) dan biji (kurma). Dia mengeluarkan yang hidup dari yang mati dan mengeluarkan yang mati dari yang hidup. Itulah (kekuasaan) Allah, Maka mengapa kamu masih berpaling? (Q.S Al-An'am: 95)”

Berdasarkan ayat diatas Allah SWT dengan kuasanya telah menumbuhkan biji-bijian seperti padi, gandum, kacang-kacangan dan sebagainya. Tanaman memerlukan nutrisi untuk tumbuh yang didapatkan dari pupuk dan dalam tanah. Padi merupakan tanaman yang mengandung berbagai nutrisi yang dibutuhkan oleh manusia seperti karbohidrat, lemak, protein, vitamin dan beberapa mineral penting seperti kalsium, magnesium, fosfor dan lainnya sehingga menjadi pilihan masyarakat Indonesia.

2.1.1 Morfologi Tanaman Padi

Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) merupakan tanaman semusim yang mempunyai kemampuan beradaptasi pada berbagai kondisi lingkungan. Tanaman ini termasuk golongan jenis Graminae atau rumput-rumputan. Menurut USDA (2019) klasifikasi tanaman padi secara lengkap sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Subkingdom : Tracheobionta
Superdivision : Spermatophyta
Division : Magnoliophyta
Class : Liliopsida
Subclass : Commelinidae
Ordo : Cyperales
Family : Gramineae
Genus : *Oryza* L.
Species : *Oryza sativa* L.

Padi merupakan tanaman semusim dengan sistem perakaran serabut. Terdapat dua macam perakaran padi yaitu akar seminal yang tumbuh dari radikula (akar primer) pada saat berkecambah, dan akar adventif (akar sekunder) yang bercabang dan tumbuh dari buku batang muda bagian bawah. Akar tanaman padi tergolong akar serabut, akar primer (radikula) yang tumbuh sewaktu berkecambah bersama akar lain yang muncul dari embrio dekat bagian buku skutellum biasa disebut dengan akar seminal, yang jumlahnya berkisar antara 1-7. Pertumbuhan akar seminal akan lebih cepat apabila terjadi gangguan fisik pada akar primer. Kemudian, akar seminal digantikan oleh akar sekunder yang tumbuh dari buku

paling bawah dari batang tanaman. Akar ini disebut dengan akar adventif karena tumbuh dari bagian tanaman (bukan dari embrio atau bukan dari akar sebelumnya). Selain berperan secara fisik, akar padi juga memiliki peran penting pada proses biokimia, kimia serta biologi di lingkungan tumbuhnya. Akar padi juga mempunyai kekuatan mengoksidasi. Kemampuan ini membuat akar padi toleran terhadap keracunan zat besi (A. Karim Makarim & Suhartatik, 2009).

Daun tanaman padi tumbuh di batang dengan susunan yang berselang seling satu daun tiap buku. Daun padi terdiri atas helai daun, pelepah daun, telinga daun serta lidah daun. Daun paling atas disebut daun bendera yang memiliki posisi serta ukuran yang berbeda dengan daun yang lain. Satu daun pada awal fase tumbuh membutuhkan waktu 4-5 untuk tumbuh secara penuh, fase tumbuh selanjutnya memerlukan waktu 8-9 hari. Jumlah daun pada tiap tanaman berbeda tergantung pada varietas. varietas terbaru di tropik memiliki 14-18 daun pada batang utama. Suatu varietas 14 daun, maka daun ke 4 yang dihitung dari daun bendera merupakan daun terpanjang yang terbentuk sebelum inisiasi malai. Sifat-sifat daun padi yang dikehendaki yaitu tumbuhnya tegak, tebal, kecil serta pendek. Tajuk merupakan kumpulan daun dengan bentuk, orientasi, dan besarnya tertentu antar varietas sangat beragam dan rapi (A. Karim Makarim & Suhartatik, 2009).

Batang terdiri dari beberapa ruas yang dibatasi buku. Daun dan tunas tumbuh pada buku. Permukaan stadia tumbuh batang terdiri dari pelepah daun dan ruas-ruas yang tertumpuk. Ruas tersebut lalu memanjang dan berongga setelah memasuki stadia reproduktif. Jumlah buku sama dengan jumlah daun yang ditambahkan dua, yaitu buku untuk koleoptil dan buku yang menjadi dasar malai. Ruas teratas adalah ruas terpanjang dan panjangnya akan menurun hingga ruas

terbawah dekat permukaan tanah. Perpanjangan ruas tersebut pada varietas berumur genjah mulai saat inisiasi primordia malai. Sedangkan, varietas berumur dalam dimulai sebelum inisiasi primordia. Batang yang dikehendaki pada pengembangan varietas unggul tanaman padi yaitu pendek dan kaku karena tahan rebah (A. Karim Makarim & Suhartatik, 2009).

Bunga padi secara keseluruhan disebut malai. Tiap bagian bunga pada malai disebut spikelet (tangkai, bakal buah, lemma, palea, putik, benang sari serta organ lain yang bersifat inferior. Tiap unit bunga merupakan floret yang terdiri dari satu bunga. Satu floret berisi satu bunga (satu pistil dan satu stamen). Terdapat dua struktur transparan (lodikula) di dasar bunga dekat palea yaitu lodikula yang menembus lemma dan palea yang terpisah sewaktu pembungaan dan lodikula yang lemma dan palea tertutup setelah kepala sari menyerbukkan tepung sarinya (A. Karim Makarim & Suhartatik, 2009).

Malai padi terdiri dari 8-10 buku yang menghasilkan cabang primer yang selanjutnya menghasilkan cabang sekunder. Tangkai buah (pedicel) tumbuh dari buku cabang primer ataupun sekunder. Hanya akan tumbuh satu cabang primer pada buku pangkal malai, tapi dalam keadaan tertentu buku tersebut dapat menghasilkan 2-3 cabang primer. Malai yang tersebut disebut malai betina (A. Karim Makarim & Suhartatik, 2009).

2.1.2 Syarat Tumbuh Tanaman Padi

Tanaman dapat tumbuh pada daerah mulai dari daratan rendah sampai daratan tinggi. Tumbuh di daerah tropis/subtropis pada 45° LU sampai 45° LS dengan cuaca panas dan kelembaban tinggi. Rata-rata curah hujan yang baik adalah 200 mm/bulan selama 3 bulan berturut-turut atau 1500-2000 mm/tahun Di dataran

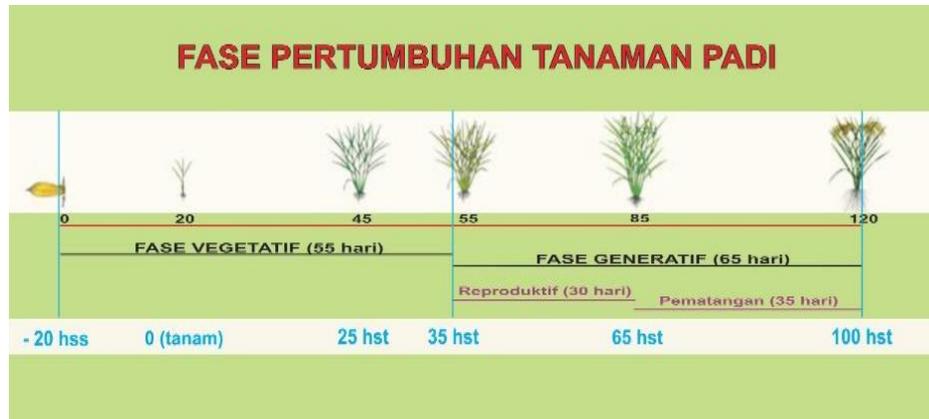
rendah padi dapat tumbuh pada ketinggian 0 – 650 m dpl dengan temperatur 22,5°C –26,5°C sedangkan di dataran tinggi padi dapat tumbuh baik pada ketinggian antara 650 – 1.500 m dpl dan membutuhkan temperatur berkisar 18,7°C – 22,5°C (Norsalis, 2011).

Padi sawah memerlukan tanah lumpur yang subur dengan ketebalan 18-22 cm. Penggenangan tanah pada padi sawah akan mengubah pH tanah menjadi netral (7.0) dari yang semula asam (pH 4.0-7.0). Pada prinsipnya tanah berkapur dengan Ph 8,1-8,2 tidak merusak tanaman padi karena dilakukan pegenangan. Tanah sawah memiliki lapisan reduksi yang tidak mengandung oksigen sehingga pH tanah sawah mendekati netral. Pengolahan tanah yang khusus perlu dilakukan untuk mendapatkan tanah sawah yang sesuai dengan syarat tumbuh tanaman padi (Setyorini dan Abdurachman, 2005).

2.1.3 Fase Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Padi

Pertumbuhan tanaman padi dibagi dalam tiga fase, yaitu fase vegetatif (awal pertumbuhan sampai pembentukan bakal malai/primordial), fase generatif/reproduktif (primordial sampai pembungaan), dan fase pematangan (pembungaan sampai gabah matang). Fase vegetatif merupakan fase pertumbuhan organ-organ vegetatif, seperti penambahan jumlah anakan, tinggi tanaman, bobot, dan luas daun. Pembentukan primordial tanaman padi keluarnya pada umur 50 hari setelah tanam. Organ-organ tanaman padi yang menjadi penanda terjadinya fase reproduksi antara lain memanjangnya ruas paling atas pada batang tanaman padi, berkurangnya jumlah anakan dikarenakan anakan tidak produktif mati, tumbuhnya daun bendera, bunting serta terjadinya pembungaan. Kebanyakan tanaman padi di

daerah tropik, lama fase reproduksi umumnya 35 hari dan fase pematangan 30 hari (A. Karim Makarim & Suhartatik, 2009).



Gambar 2. 1 Fase Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Padi

2.2 Tanah Sawah

Tanah sawah (*Paddy Soil*) merupakan tanah yang dikelola sedemikian rupa untuk budidaya tanaman padi sawah, dimana pada umumnya dilakukan penggenangan selama atau sebahagian dari masa pertumbuhan padi. Tergolong sebagai tanah tergenang (*Wetland Soil*), namun agak berbeda dari tanah rawa (*Mars Soils*) atau tanah terendam (*Waterlogged Soils*) ataupun tanah subakuatik (*Subaquatic Soils*) dalam hal pengelolannya karena tidak terus menerus digenangi, disebut juga sebagai *Wetland Rice Soils* (Musa dan Mukhlis, 2006).

Tanah sawah tanah dengan horizon permukaan berwarna pucat karena reduksi Fe dan Mn, akibat penggenangan air sawah dan senyawa tersebut pindah serta mengendap ke bawah lapisan reduksi membentuk konkresi dan selaput dipermukaan gumpalan struktur tanah dan lubang akar, horizon yang agak memudar terbentuk akibat akumulasi senyawa tersebut (Hardjowigeno, 1993).

Suasana tergenang (anaerob) pada tanah sawah dapat menghambat pelapukan dan mineralisasi bahan organik. Selain suasana aerob dan anaerob, kadar

liat tanah juga sangat berpengaruh terhadap kandungan bahan organik tanah. Tanah-tanah dengan kadar liat tinggi umumnya kadar bahan organiknya lebih tinggi dibandingkan dengan tanah-tanah yang kandungan liatnya rendah. Pada kondisi tergenang kebutuhan oksigen yang tinggi dibandingkan laju penyediaannya yang rendah menyebabkan terbentuknya dua lapisan tanah yang sangat berbeda yaitu lapisan permukaan oksidatif dan aerobik dimana tersedia oksigen dan lapisan reduktif atau anaerobik dibawahnya dimana tidak tersedia oksigen bebas. Penggenangan dapat mempengaruhi pH tanah yang mengakibatkan perubahan pH menuju netral, terjadinya peningkatan pH tanah pada tanah masam dan penurunan pH pada tanah alkali menuju keseimbangan pH sekitar netral. Penggenangan menyebabkan perubahan proses kimia dan elektro kimia tanah yang mempengaruhi penyediaan dan penyerapan hara oleh padi sawah (Hardjowigeno dan Reyes, 2005).

Tanah sawah yang senantiasa digenangi sedikit mengemisi N_2O , peluang emisi terjadi melalui oksidasi amonium oleh *Rhizosfer* menjadi nitrat yang segera tereduksi pada lapisan reduktif. Oksidasi reduksi berselang-seling yang terjadi pada tanah sawah menstimulir pembentukan N_2O , siklus tersebut biasanya terjadi pada penggenangan dan pengeringan berselang-seling. Pada saat pengeringan terjadi nitrifikasi, dan pada saat penggenangan kembali segera nitrat terdenitrifikasi. Periode perubahan bentuk nitrogen tersebut senantiasa terjadi, misalnya selama pemupukan, menjelang panen (Suprihati, 2005).

2.3 Pertanian Organik

Pertanian organik adalah suatu sistem pertanian yang mengusahakan keseimbangan lingkungan, yakni dengan memelihara kesuburan tanah dengan prinsip daur ulang sisa-sisa tanaman atau jasad retnik secara hayati, mengurangi atau

meniadakan pupuk buatan dan pestisida kimia, serta melakukan pengendalian hama penyakit melalui perbaikan alam sekitar sehingga memberikan hasil yang optimal yang merupakan praktik bertani alternatif secara alami. Dalam konsep ini, upaya untuk meningkatkan dan mempertahankan produktivitas lahan lebih menitik beratkan pemanfaatan teknologi pupuk organik (kompos, pupuk kandang, pendaurulangan limbah pertanian), serta pengendalian hama penyakit terpadu (PHT) dan hayati. Disamping itu pemilihan varietas padi merupakan yang tahan terhadap kondisi lingkungan dan berdaya hasil tinggi khususnya padi merupakan salah satu alternatif usaha untuk mendapatkan hasil yang optimal.

Budi daya padi dimasa mendatang perlu menerapkan Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) secara organik atau semi organik, diintegrasikan dengan ternak, dalam SITT (Sistem Integrasi Tanaman-Ternak). Sistem ini merupakan pengembangan dari model PTT dengan mengutamakan pemanfaatan bahan organik sebagai komponen utamanya (Sumarno, *et al.* 1998). Bahan organik sisa panen (jerami padi), dan kotoran ternak sebagai limbah atau hijauan yang tersedia secara *in situ* dimanfaatkan semaksimal mungkin, namun tidak tertutup kemungkinan penggunaan pupuk kimia (industri) sehingga produk yang dihasilkan disebut produk pertanian Semi Organik. Pada prinsipnya pertanian padi sawah pada masa mendatang harus memaksimalkan penggunaan bahan organik atau menyediakan bahan organik secara *in situ* dan menekan penggunaan pupuk kimia anorganik. Semakin sedikit pupuk anorganik yang digunakan semakin berhasil usaha tani padi dari segi masukan. Sebagai gambaran, penggunaan bahan organik untuk padi sawah di sentra produksi padi di Cina mensubstitusi 33% kebutuhan hara N, 50% hara P, dan hampir semua kebutuhan hara K. Hal ini menunjukkan bahwa pada pertanian

padi sawah intensif seperti di Cina pun bahan organik dan pupuk kimia anorganik masih sama-sama digunakan dan saling melengkapi untuk memenuhi kebutuhan hara tanaman (Makarim dan Endang, 2006).

Masalah dalam penerapan pertanian organik secara penuh adalah hasil produksi yang lebih rendah dibandingkan dengan pertanian secara konvensional, sehingga masih banyak petani yang tidak mau untuk menerapkan sistem pertanian organik ini. Tetapi yang perlu digaris bawahi adalah sistem pertanian organik kini semakin banyak dikembangkan sebagai bagian dari upaya penerapan pertanian yang ramah lingkungan. Dalam sistem pertanian organik tidak digunakan bahan-bahan kimia sintetis seperti pestisida, pupuk sintetis, atau zat pemacu pertumbuhan tanaman. Masukan atau bahan-bahan yang digunakan dalam sistem pertanian organik adalah bahan organik alami dan diperoleh dari lingkungan sekitar (Anggoro, 2003).

Salah satu sistem pertanian organik yang telah dikembangkan adalah *System of Rice Intensification (SRI)*, dimana pada sistem ini menitikberatkan pada efisiensi penggunaan air, umur bibit dan penggunaan pupuk organik serta pestisida organik. Pada penerapannya, SRI berhasil menaikkan produksi hingga 10 ton/ha (Richardson. 2010).

Pada akhirnya dalam menuju sistem budi daya padi masa depan, tentu akan terjadi keragaman (perubahan) penerapan sistem dari waktu ke waktu. Luas areal sawah ala paket teknologi supra insus akan berangsur-angsur berkurang, sedangkan model PTT akan berangsur-angsur meningkat. Kesiapan teknologi pemanfaatan bahan organik berkualitas, pupuk hayati efektif, dan ZPT dapat memicu percepatan

penerapan sistem budi daya padi masa depan yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan (Makarim dan Endang, 2006).

2.4 Pupuk Organik Cair (POC)

Pemupukan yang umum dilakukan hanya mengandung unsur makro saja yaitu N, P dan K yang diberikan melalui tanah (diserap oleh akar). Sedangkan unsur- unsur hara lain yang tidak kalah pentingnya bagi tanaman sering tidak diperhatikan. Padahal, jika salah satu dari unsur tersebut tidak ada maka pertumbuhan tanaman akan terganggu. Oleh karena itu pemakaian pupuk N, P, dan K yang diberikan lewat akar perlu diimbangi dengan pemakaian pupuk daun yang banyak mengandung unsur hara mikro.

Pemberian Pupuk Organik Cair (POC) biasa dilakukan melalui daun, karena unsur hara mikro yang dikandungnya cepat diserap, sehingga dapat memacu pertumbuhan dan meningkatkan efisiensi metabolisme pada daun. Disamping mengandung unsur - unsur mikro POC juga mengandung zat pengaktif (bioaktivator) biosintesa dalam jaringan tanaman dan sebagai biokatalisator unsur hara dalam tanah secara optimal (Abdullah, *et. al.*2011). Tjionger (2002), menyebutkan bahwa beberapa keuntungan pemupukan lewat daun dibandingkan dengan pemupukan lewat akar diantaranya dapat dicampur dengan pestisida. Pemberian pupuk melalui daun akan segera diabsorpsi dan pengaruhnya lebih cepat pada tanaman.

Menurut Sufianto (2014) pemberian pupuk organik cair dengan bahan dasar limbah sayuran pasar pasar ditambah pupuk kandang 30% serta cairan dekomposer yang diaplikasikan pada tanaman pakcoy terlihat bahwa kandungan *microba* *Azotobacter sp* dengan jumlah 9.10×10^6 dan *Aspergillus sp* dengan jumlah

1.55x10⁶ rpm/mL. Dan didapat bobot segar yang tertinggi pada pemberian 35 mL/L air dan diberikan 3 hari sekali.

Di bidang budidaya tanaman, POC adalah bagian yang tidak dapat diabaikan, apakah pertanian konvensional maupun pertanian organik. Meski POC telah diperkenalkan sejak program Supra Insus, namun pemakaian pupuk cair jarang diminati oleh para petani, mereka lebih dominan menggunakan pupuk padat, dan pestisida sintetis/kimia. Penyebabnya adalah petani kurang merasa yakin akan manfaat pupuk cair tersebut, petani kurang memiliki pengetahuan terhadap daya serap unsur hara melalui selain akar (stomata, sel), dan sosialisasi yang kurang intensif oleh penyuluh lapangan. Merembaknya isu-isu pertanian organik, banyak dimanfaatkan oleh pengusaha bidang pertanian. Saat ini POC telah banyak tersedia di pasar dengan menawarkan berbagai keunggulannya masing-masing. Para petani organik banyak yang memiliki keterampilan bagaimana membuat POC istilah lain adalah MOL (Mikro Organisme Lokal). POC buatan petani berasal dari bahan organik cair seperti cucian beras, sisa buah-buahan, darah hewan, air kelapa, dan lain-lain yang selama ini tidak dimanfaatkan oleh para ibu-ibu petani. Meski tanpa uji lab, banyak petani organik yang menggunakan POC tersebut.

2.5 Nitrogen

Nitrogen (N) sebagai salah satu unsur hara makro yang sangat diperlukan tanaman ada di dalam tanah dalam bentuk organik, yaitu sekitar 90% (Haynes, 1986). Mineralisasi N-organik di dalam tanah sangat menentukan ketersediaan N dan kesuburan tanah serta merupakan sumber utama untuk kebutuhan N tanaman (Purnomo. 1996).

Di dalam tanah ada 3 (tiga) bentuk utama N, yaitu: N-Organik yang menjadi sebagian besar bentuk N dalam tanah dan tidak tersedia bagi tanaman, NH_4^+ (anorganik) yang terfiksasi oleh liat (bahan organik maupun mineral) yang merupakan bentuk lambat tersedia, NH_4^+ dan NO_3^- merupakan ion larut yang dapat langsung digunakan oleh tanaman (Winarso, 2005). Mineralisasi N sangat tergantung pada sumber atau bahan yang akan dimineralisasi, kondisi lingkungan dan aktivitas dari organisme yang terlibat (Cadisch *et al.*, 1998). Pada tanah pasang surut yang ditanami padi, kondisi lingkungan yang anaerob merupakan faktor penentu pola N yang termineralisasi selama pertumbuhan tanaman, sehingga N termineralisasi.

Pada tanah tergenang N merupakan hara yang tidak stabil karena adanya proses mineralisasi bahan organik (amonifikasi nitrifikasi dan denitrifikasi) oleh mikroba tanah tertentu. Pada lapisan atas dimana oksigen masih cukup, proses mineralisasi akan menghasilkan NO_3^- , sedangkan pada lapisan dibawahnya yang sifatnya reduktif (tanpa oksigen) maka asimilasi akan berhenti sampai amonifikasi yaitu terbentuknya NH_4^+ . Nitrat (NO_3^-) yang terbentuk di lapisan atas (lapisan oksidasi) sebagian akan berdifusi ke lapisan reduksi dan selanjutnya akan terjadi proses denitrifikasi, terbentuknya gas N_2O atau N_2 yang hilang ke udara. Selain melalui proses denitrifikasi NO_3^- kehilangan N juga terjadi pada lapisan air yang pH nya tinggi melalui proses volatilisasi NO_3^- . Oleh karena itu pemupukan N harus diberikan ke dalam lapisan reduksi dengan beberapa kali pemberian untuk mengurangi kehilangan N sehingga efisiensinya meningkat (Prasetyo, *et. al.* 2004).

2.6 Pengaruh Cara Aplikasi POC

Pupuk organik cair biasanya diaplikasikan dengan disemprotkan ke daun karena dapat lebih cepat masuk ke dalam tubuh tanaman. Menurut Sufianto (2014) pemberian pupuk organik cair dapat meningkatkan kandungan *microba* *Azotobacter sp* dengan jumlah 9.10×10^6 dan *Aspergillus sp* dengan jumlah 1.55×10^6 rpm/mL serta meningkatkan bobot kering tanaman. Tetapi dengan menyemprotkan pupuk organik cair ke daun, hara yang tersedia dapat dengan mudah hilang jika setelah pengaplikasian terjadi hujan yang mengakibatkan pupuk organik cair tercuci. Untuk bisa memenuhi kebutuhan hara dari tanaman padi terutama Nitrogen hanya dengan menggunakan pupuk organik cair saja, perlu diketahui cara yang paling tepat dalam pengaplikasiannya.

وَمَثَلُ الَّذِينَ يُنْفِقُونَ أَمْوَالَهُمْ ابْتِغَاءَ مَرْضَاتِ اللَّهِ وَتَنْبِيئًا مِّنْ أَنفُسِهِمْ كَمَثَلِ
جَنَّةٍ بَرْبُورَةٍ أَصَابَهَا وَابِلٌ فَآتَتْ أُكُلَهَا ضِعْفَيْنِ فَإِن لَّمْ يُصِبْهَا وَابِلٌ فَطَلَّ وَاللَّهُ بِمَا
تَعْمَلُونَ بَصِيرٌ

Artinya: “Dan perumpamaan orang-orang yang membelanjakan hartanya karena mencari keridhaan Allah dan untuk keteguhan jiwa mereka, seperti sebuah kebun yang terletak di dataran tinggi yang disiram oleh hujan lebat, maka kebun itu menghasilkan buahnya dua kali lipat. Jika hujan lebat tidak menyiraminya, maka hujan gerimis (pun memadai). Dan Allah Maha Melihat apa yang kamu perbuat”

Untuk menjaga agar hara yang tersedia bagi tanaman dapat bertahan lama, cara penyiraman ke air yang digunakan dalam proses pertanaman padi merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan. Selain cara pengaplikasian yang lebih mudah (tidak perlu disemprot), penyiraman pupuk organik cair ke tanaman padi juga menjaga agar hara dapat tersimpan di dalam tanah dan tersedia lebih lama bagi tanaman. Pemberian POC dengan cara disiram merupakan penambahan zat hara

tanaman ke dalam tanah agar tanah menjadi lebih kaya hara dan subur (Juniawati dan Yosefina, 2016).