

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Padi Gogo Varietas Segreng Handayani

Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta memiliki sumber daya genetik yaitu padi merah varietas lokal. Lima varietas padi merah lokal yang ada salah satunya adalah Segreng Handayani (asal Gunung Kidul) salah satu beras merah yang sangat bermanfaat bagi kesehatan, antara lain untuk mencegah kekurangan pangan dan gizi serta menyembuhkan penyakit kekurangan vitamin A (rabun ayam) dan vitamin B (beri-beri). Kandungan antosianin dalam beras merah diyakini dapat mencegah berbagai penyakit, antara lain kanker, kolesterol, dan jantung koroner. Beras merah adalah sumber protein dan mineral seperti selenium yang dapat meningkatkan daya tahan tubuh, serta sumber vitamin B yang dapat menyehatkan sel-sel syaraf dan sistem pencernaan. Beras merah juga memiliki kandungan serat yang tinggi sehingga dapat mencegah konstipasi (Purwaningsih dan Kristamtini, 2009).

Kabupaten Gunung Kidul dibagi menjadi 3 zona pengembangan yakni; 1) Zona Utara disebut wilayah Batur Agung dengan ketinggian 200-700 mdpl yang didominasi oleh jenis tanah latosol dengan bahan induk batuan induk vulkanik dan sedimen taufan, 2) Zona Tengah disebut zona pengembangan Ledok Wonosari dengan ketinggian 150-200 mdpl yang didominasi oleh jenis tanah mediteran merah dan grumusol hitam dengan bahan induk batu kapur, 3) Zona Selatan disebut wilayah pengembangan Gunung Seribu dengan ketinggian 0-300 mdpl dengan didominasi oleh batuan dasar pembentuknya adalah batu kapur

(Wikipedia, 2016). Varietas Segreng Handayani merupakan beras merah lokal yang berasal dari Gunung Kidul, Yogyakarta. Padi beras merah Segreng adalah jenis padi gogo beras merah lokal yang telah dilepas sebagai varietas unggul dengan nama Segreng Handayani (SK Mentan Nomor 2226/ Kpts/SR.120/5/2009; Departemen Pertanian 2009) (Purwaningsih dan Kristantini, 2009). Padi gogo varietas Segreng Handayani memiliki karakteristik sebagai berikut: umur tanaman 109- 115 hari, tinggi tanaman: 94 cm, bulu daun: kasar, muka daun: kasar, posisi daun: tegak, daun bendera tegak, warna helai daun: hijau, warna pelepah daun: hijau warna daun bendera: hijau, warna lidah daun: tidak berwarna (transpran), warna leher daun: tidak berwarna (transpran), warna telinga daun: tidak berwarna (transpran), lebar daun: agak sempit, ketuan daun: lambat, sudut batang: tegak, kekuatan batang: kuat, warna noda (buku): putih, warna inter noda: hijau muda, warna dasar batang: hijau keunguan, tipe malai: terbuka, leher malai: pendek, bulu pada gabah: cere, warna stigma (kepala putik): kuning, kerontokan: mudah rontok, bulu gabah (apiculus): tidak ada, warna ujung gabah: kuning pucat, warna sterillema (kelopak bunga): putih kekuningan, bentuk gabah: ramping, tipe endosperm (beras): tidak berperut, warna beras: merah pada kulit ari. Kristantini dan Prajitno (2009) menyebutkan bahwa padi varietas Segreng Handayani yang dikembangkan di wilayah Gunungkidul (Kecamatan Semanu, Ponjong, Tepus dan Wonosari) memiliki keunggulan yaitu 1) Hasilnya cukup tinggi 3- 4 ton/ h, 2) Warna beras merah pada kulit arinya terkandung β - karoten 488, 65 mikro g/ 100 g, protein 7,3 %, besi 4,2 %, dan vitamin B1 0,34 %, dapat berfungsi untuk menjaga kesehatan jantung dan mencegah penuaan, 3) Nilai jual beras tinggi, 30%

lebih mahal dari beras biasa, dan 4) Padi yang toleran terhadap cekaman air. Sedangkan berdasarkan informasi setempat bahwa hasil gabah dari petani di Gunungkidul masih rendah yakni hanya mencapai 1 ton/h.

Kristantini dan Prajitno (2009) menyebutkan bahwa benih yang harus digunakan harus sudah masak secara fisiologis dan mempunyai kadar air konstan <14%. Adapun pupuk yang digunakan untuk menanam padi varietas Segreng Handayani menggunakan pupuk organik majemuk 2 ton/h, Urea 200 kg/h, TSP 50 kg/h, dan KCl 25 kg/h. Padi gogo dapat tumbuh pada berbagai agroekologi dan jenis tanah. Sedangkan syarat tumbuh utama untuk tanaman padi gogo adalah kondisi tanah dan iklim yang sesuai. Faktor iklim terutama curah hujan merupakan faktor yang sangat menentukan keberhasilan budidaya padi gogo. Hal ini disebabkan kebutuhan air untuk padi gogo hanya mengandalkan curah hujan. Artinya padi gogo memang mempunyai sifat tahan terhadap cekaman kekeringan.

Ketahanan terhadap cekaman air merupakan sifat yang kompleks dari beberapa karakter morfologi, fisiologi, dan biokimia yang secara positif berkontribusi kepada kemampuan untuk tumbuh dan berproduksi pada keadaan yang terbatas. Mekanisme fisiologis tanaman padi dalam menghadapi cekaman air dapat dengan cara menghindar atau toleransi. Tanaman mempunyai toleransi yang berbeda terhadap kekeringan karena perbedaan dalam mekanisme morfologi, fisiologi, biokimia dan molekular (Dhanda *et al.*, 2004). Menurut hasil penelitian Agung_Astuti dkk., (2014.b) menyatakan bahwa padi varietas Segreng Handayani pada perlakuan isolat MB dan isolat MD memiliki berat segar akar dan panjang akar akhir paling tinggi dibandingkan dengan varietas Ciherang dan IR-64

meskipun berat segar akar dan panjang akar setiap minggu menunjukkan perkembangan yang sama antar varietas. Hal ini dikarenakan isolat MB+MD memiliki ketahanan yang baik terhadap cekaman kekeringan sehingga mampu hidup di zona perakaran dan membantu akar tanaman dalam menyerap air dan nutrisi. Pada kondisi dengan intensitas penyiraman 1 hari menunjukkan berat segar akar tidak berbeda nyata terhadap penyiraman 3-6 hari (Agung_Astuti dkk, 2013).

B. Asosiasi *Rhizobacteri* pada Tanaman

Rhizobacteri yaitu bakteri yang hidup di *rhizosfer* akar dan mampu menghasilkan ZPT dan senyawa *osmotoleran* sehingga tahan terhadap cekaman kekeringan. Pada dasarnya *Rhizobacteri* dibedakan menjadi dua golongan yaitu; *Rhizobakteri* yang memacu pertumbuhan tanaman atau PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteri*) dan bakteri yang merugikan tanaman atau DRB (*Deleterius Rhizobacteri*). Adaptasi untuk menghadapi cekaman osmotik pada dasarnya dapat dilakukan dengan tiga strategi, yaitu sintesis osmoprotektan secara *de novo*, mengambil (*uptake*) senyawa *osmoprotektan* yang ada di lingkungannya, mengubah komposisi dinding sel agar tidak rusak karena tekanan osmotik (Fembria, 2010). *Rhizobacteri* osmotoleran adalah kelompok mikrobial yang mempunyai mekanisme osmoregulasi di dalam sistem fisiologinya, yaitu suatu mekanisme adaptasi selular, menghasilkan senyawa organik untuk mencegah bahaya dehidrasi sel, karena ada cekaman osmotik. Adaptasi untuk menghadapi cekaman osmotik pada dasarnya dapat dilakukan dengan tiga macam strategi, yaitu : (1) sintesis osmoprotektan secara *de novo*, (2) mengambil (*uptake*)

senyawa osmoprotektan yang ada di lingkungannya, (3) mengubah komposisi dinding sel agar tidak rusak karena cekaman osmotik (Hartmann *et al.*, 1991). Senyawa osmoprotektan adalah senyawa organik dengan berat molekul rendah yang dapat berupa : (1) karbohidrat (*Glukosa, Sukrosa, Fruktosa*), (2) poliol (*Gliserol, Glukosilgliserol*), atau (3) turunan Asam amino (*Glisin betain, Prolin betain, Prolin, Glutamin betain*) (Hartmann, *et al.*, 1991).

Sebagian besar jasad osmotoleran diketahui mengakumulasi *glisin betain*. *Glisin betain* merupakan senyawa osmoprotektan paling potensial dan paling efisien dalam memberikan tanggapan terhadap cekaman osmotik. *Glisin betain* merupakan senyawa yang diakumulasikan oleh bakteri gram negatif pada kondisi cekaman kekeringan yang tinggi. Akumulasi *Glisin betain* yang dihasilkan *Rhizobacteri* di permukaan akar menurunkan potensial solut perakaran akibatnya terjadi aliran air menuju rhizofer sehingga *Rhizobacteri* dapat bertahan hidup pada kondisi cekaman kekeringan. (Hartmann, *et al.*, 1991)

Mekanisme asosiasi antara *Rhizobacteri* pada tanaman berlangsung disekitar daerah perakaran tanaman, yaitu sejumlah eksudat akar dalam berbagai bentuk senyawa karbon organik yang berfungsi substrat penyokong pertumbuhan dan aktivitas hidup *Rhizobacteri*. Sebaliknya *Rhizobacteri* memiliki kemampuan menghasilkan fitohormon tertentu seperti IAA, GAA dan kemampuan memfiksasi N serta menghasilkan osmoprotektan, sehingga bakteri tersebut berperan sebagai pupuk hayati bagi tanaman. Berdasarkan penelitian (Astuti, 2002) telah dikaji isolat *Rhizobacteri* yang berpotensi sebagai pupuk hayati. Ini dilihat dari kemampuannya yang dapat menghasilkan hormon pertumbuhan dan

osmoprotektan yang dapat meningkatkan ketahanan tanaman dari cekaman kekeringan dan mampu memfiksasi N dari udara. Menurut Samidjo dkk, (2002) mekanisme lain disebabkan oleh *endorhizobakteri* yang menghasilkan osmolit yang akan menurunkan potensial osmotik dalam sel akar sehingga menyebabkan potensial air di dalam sel akar akan selalu lebih rendah daripada lingkungannya. Akibatnya, proses pengambilan air oleh tanaman dapat berjalan baik sehingga memungkinkan metabolisme berlangsung secara baik pula walaupun dalam cekaman kekeringan.

Hasil penelitian Kusumastuti dkk, (2003) membuktikan bahwa pada padi IR-64 dengan sistem inokulasi campuran dua inokulum *Rhizobacteri* osmotoleran (AI-19+M-7b) mampu menghasilkan anakan terbanyak pada pada aras lengas 80%, sedangkan pemberian inokulum campuran dari isolat *Rhizobacteri indigenus* Merapi menjadikan tanaman padi dapat bertahan tanpa penyiraman hingga 6 hari (Agung_Astuti dkk, 2013a). Hasil penelitian Agung _Astuti dkk (2014.b) membuktikan bahwa kombinasi isolat MB dan isolat MD sebesar 2 ml suspensi *Rhizobacteri indigenus* Merapi pada padi varietas Segreng Handayani mampu memberikan pertumbuhan yang paling tinggi dibandingkan varietas Ciherang dan IR-64.

Menurut Husen dkk, (2012) jumlah populasi bakteri minimum yang terdapat dalam kemasan pupuk hayati, yaitu $>10^9$ sel g^{-1} atau ml^{-1} pada saat diproduksi dan $>10^7$ sel g^{-1} atau ml^{-1} pada masa kedaluarsa. Formulasi *Rhizobacteri* tersebut diaplikasikan pada medium tanam dengan cara menaburkan 10 g per tanaman pada lubang di sekeliling perakaran tanaman (Noviana dan

Raharjo, 2009). Hal lain yang perlu diperhatikan ialah kemasaman dan kadar air dalam kemas. Formula inokulum harus memiliki pH 7 dan kadar air 40% untuk menunjang pertumbuhan *Rhizobacteri indigenous* Merapi dalam *carrier*. *Carrier* yang digunakan adalah kombinasi 89% gambut (w/w) + 1% gula (w/w) +10 arang aktif (w/w) dengan kemas plastik. Bahan yang digunakan untuk menyesuaikan pH *carrier* ialah CaCO_3 (kapur) dan untuk menyesuaikan kadar air digunakan air steril (Agung_Astuti dkk, 2014b).

C. Tanah Pasir Pantai

Lahan pasir pantai merupakan salah satu yang termasuk ke dalam lahan marginal. Selama ini penanganan lahan pasir masih relatif kurang. Pulau Jawa memiliki pantai yang luas 81.000 km² potensial dikembangkan sebagai lahan pertanian. Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta memiliki lahan pasir pantai seluas sekitar 3.300 hektar atau 4% luas wilayah, terbentang sepanjang 110 km di pantai selatan lautan Indonesia. Bentangan pasir pantai ini berkisar antara 1-3 km dari garis pantai. Sistem bentang darat ini mudah goyah mengakibatkan terhambatnya proses pembentukan tanah (Yuwono, 2009). Wilayah pasir merupakan perbatasan antara daratan dan lautan, dengan batas ke arah daratan sejauh 1 km dari garis pantai pada saat kedudukan pasang tertinggi di mana wilayah ini masih dipengaruhi oleh proses laut dan menghasilkan sistem ekologi yang unik. Batas ke arah laut lepas sejauh 3 mil.

Lahan pasir pantai mempunyai ciri-ciri antara lain: tekstur pasiran, struktur lepas-lepas, kandungan hara rendah, kemampuan menukar kation rendah, daya menyimpan air rendah, suhu tanah di siang hari sangat tinggi, kecepatan angin dan

laju evaporasi sangat tinggi. Ciri yang mencolok pada daerah pesisir pantai antara lain: (a) angin kencang dengan hembusan garam, (b) kadar garam tinggi dalam tanah (c) porositas tinggi, (d) pergerakan pasir yang bebas (Sulastri, 2012).

Jenis angin yang merupakan ciri khas kawasan pantai adalah angin yang bertiup dari laut. Angin ini akan mempercepat laju transpirasi tumbuhan. Angin yang berhembus dengan kecepatan tinggi akan membawa teks-teks kecil air garam dari laut pada sisi arah laut tumbuhan pesisir dan juga pada pasirnya. Karena air bergaram, maka air tersebut tidak dapat digunakan oleh tumbuhan dan garam itu meresap ke dalam tunas karena abrasi mekanis dan ion kloridanya terkumpul pada ujung ranting daun sampai kadar merugikan, sehingga meristem ujung daun dan yang menghadap ke laut menjadi mati, sedangkan yang menghadap daratan dapat berkembang (Ewussie, 1990 *dalam* Sulastri, 2012).

Upaya dalam peningkatan kesuburan tanah lahan pertanian kawasan pasir pantai yang secara alami kurang produktif dapat dilakukan melalui penerapan teknologi tertentu. Pemberian masukan tertentu, misalnya dengan pemberian kompos dapat dilakukan ke dalam tanah dengan tujuan perbaikan sifat fisika, kimia dan biologi tanah sehingga dapat meningkatkan kesuburan tanah pasir pantai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbandingan pemberian pupuk kandang 125% dan media pasir 100% memberikan hasil yang terbaik pada tinggi dan panjang daun tanaman kangkung darat (Triana, 2007). Penambahan bahan organik di tanah pasiran akan meningkatkan kadar air pada lapang, akibat dari meningkatnya pori yang berukuran menengah (meso) dan menurunnya pori makro, sehingga daya menahan air meningkat, dan berdampak pada peningkatan

ketersediaan air untuk pertumbuhan tanaman (Scholes *et al.*, 1994 *dalam* Suntoro, 2003). Terbukti penambahan pupuk kandang di Andisol mampu meningkatkan pori memegang air sebesar 4,73% (dari 69,8% menjadi 73,1%) (Tejasuwarna, 1999).

D. Kompos

Kompos merupakan bahan organik seperti daun-daunan, jerami, alang-alang, rerumputan, dedak padi, batang jagung, sulur carang-carang, serta kotoran hewan yang telah mengalami proses dekomposisi oleh mikroorganisme pengurai sehingga dapat dimanfaatkan untuk memperbaiki sifat-sifat tanah. Kompos mengandung hara-hara mineral yang esensial bagi tanaman (Setyorini dkk, 2006).

Penggunaan kompos sebagai bahan pembenah tanah (*soil conditioner*) dapat meningkatkan kandungan bahan organik tanah sehingga mempertahankan dan menambahkan kesuburan tanah pertanian. Karakteristik umum yang dimiliki kompos antara lain: mengandung unsur hara dalam jenis dan jumlah bervariasi tergantung bahan asal, menyediakan unsur hara secara lambat (*slow release*) dan dalam jumlah terbatas, dan mempunyai fungsi utama memperbaiki kesuburan dan kesehatan tanah (Setyorini dkk, 2006).

Peran bahan organik terhadap sifat fisik tanah di antaranya merangsang granulasi, memperbaiki aerasi tanah, dan meningkatkan kemampuan menahan air. Peran bahan organik terhadap sifat biologis tanah adalah meningkatkan aktivitas mikroorganisme yang berperan pada fiksasi Nitrogen dan transfer hara tertentu seperti N, P, dan S. Peran bahan organik terhadap sifat kimia tanah adalah meningkatkan kapasitas tukar kation sehingga memengaruhi serapan hara oleh

tanaman (Gaur, 1980 *dalam* Wikipedia, 2014). Adapun macam-macam kompos misalnya:

1. Azolla

Azolla adalah asal kata dari bahasa latin yaitu *azollaceae*, yang merupakan tumbuhan paku air yang termasuk ordo *Salviniales*, famili *Azollaceae*. dan mempunyai enam spesies. Sangat mudah berkembang terkadang dianggap petani sebagai gulma atau limbah pertanian. Azolla pada daerah persawahan akan mengambang diatas permukaan air dan bila air surut akan menempel pada tanah yang lembab. Pemanfatan Azolla sebagai pupuk pengganti urea telah banyak dilaporkan oleh karena dapat mengikat Nitrogen yang cukup besar. Spesies yang banyak terdapat di Indonesia terutama di pulau Jawa adalah *Azolla pinnata*, dan biasa tumbuh bersama-sama padi di sawah (Wikipedia, 2015).

Azolla dikenal mampu bersimbiosis dengan bakteri biru-hijau *Anabaena azollae* dan mengikat nitrogen langsung dari udara. Potensi ini membuat Azolla digunakan sebagai pupuk hijau baik di lahan sawah maupun lahan kering. Pada kondisi optimal Azolla akan tumbuh baik dengan laju pertumbuhan 35% tiap hari Nilai nutrisi Azolla mengandung kadar protein tinggi antara 24-30%. Kandungan asam amino essensialnya, terutama lisin 0,42% lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrat jagung, dedak, dan beras pecah. Tanaman Azolla Sp. memang sudah tidak diragukan lagi kontribusinya dalam memengaruhi peningkatan tanaman padi. Hal ini telah dibuktikan dibeberapa tempat dan beberapa negara. Kontribusi terbesar azolla adalah dengan menjaga hasil panen tetap tinggi. Meskipun penggunaannya sebagai pupuk hijau pada tanaman padi masih dilakukan di China

dan Vietnam, dengan adanya peningkatan biaya tenaga kerja, membuatnya kurang diminati. Meskipun demikian, seiring dengan perkembangan pupuk hijau, penggunaan azolla ini kini lebih banyak dimanfaatkan untuk budidaya perikanan. Dengan adanya mindazbesi yang menggabungkan mina padi dengan azolla, selain menjadikannya sebagai pakan perikanan juga kontribusinya dapat digunakan untuk peningkatan produksi padi (Wikipedia, 2015).

Meski sudah diperkenalkan dan dipopulerkan sejak awal tahun 1990-an, ternyata belum banyak petani yang memanfaatkan tanaman Azolla (*Azolla pinnata*) untuk usaha taninya. Padahal manfaat tanaman air yang satu ini cukup banyak. Selain biasa untuk pupuk dan media tanaman biasa, Azolla juga bisa dimanfaatkan untuk pakan ternak dan ikan. Menurut Djojokuswito (2000) kandungan unsur kimia Azolla berdasarkan persentase berat kering adalah sebagai berikut: N (4,00-5,00%), P (0,50-0,90%), K (2,00-4,50%), Ca (0,40-1,00%), Mg (0,50-0,60%), Mn (0,11-1,16%) dan Fe (0,06-0,26%).

Kompos Azolla ialah pupuk organik yang dapat menghemat penggunaan pupuk anorganik serta membantu dalam memperbaiki sifat fisik, kimia, serta biologi tanah sehingga sangat bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman. Penggunaan pupuk alami (termasuk kompos Azolla) sebagai pupuk tanah dapat meningkatkan kandungan C organik (Gatot_Kustiono dkk, 2009).

Penggunaan kompos Azolla lebih sering akan meningkatkan aktivitas biologi, meningkatkan kondisi fisik dan kimia sehingga menjadi lebih baik dan selanjutnya kompos Azolla dapat sebagai penyedia unsur hara dan mineral yang terdapat pada tanah bagian bawah secara lebih efisien (Suhartini dan Adisarwanto,

1996). Kompos Azolla mempunyai kandungan hara yang tinggi dari kompos lain, sehingga sangat menguntungkan karena tidak membutuhkan dosis yang banyak dalam pemakaiannya (Pasaribu, 2009).

Telah banyak pemanfaatan Azolla sebagai pupuk organik. Menurut hasil percobaan yang telah dilakukan pada tanaman padi, menunjukkan bahwa pemanfaatan Azolla sebagai pupuk dasar dan pupuk susulan sebelum dan sesudah tanam dapat mampu meningkatkan hasil gabah secara nyata. Hasil penelitian di China menunjukkan bahwa penggunaan Azolla sebagai pupuk dasar meningkatkan hasil padi sekitar 600-700 kg/hektar. Azolla mempunyai C/N rendah sehingga hasil dekomposisi Azolla akan memasok Nitrogen lebih cepat. Pada umumnya pertumbuhan tanaman yang berumur lebih panjang memanfaatkan Nitrogen yang dipasok Azolla lebih baik daripada yang berumur pendek (Sutanto, 2002) sedangkan menurut Djojokuswito (2000) hasil penelitian di Bogor menunjukkan bahwa pemberian Azolla sebanyak 20 ton/hektar pada tanaman padi dapat menghemat penggunaan pupuk unsur Nitrogen hingga 60 kg/hektar atau setara dengan pupuk urea \pm 133 kg/hektar. Dengan demikian bahwa Azolla dapat dimanfaatkan sebagai salah satu alternatif pengganti pupuk Urea dan Azolla mempunyai kemampuan yang sama dengan urea untuk meningkatkan produksi dalam sistem usaha tani.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi kompos Azolla 6 ton/hektar pada tanaman padi varietas Ciherang pada tanah inceptisol mampu menghasilkan gabah 8,69 ton/hektar, sedangkan perlakuan pupuk anorganik 100% (300 kg/hektar Urea; 75 kg/hektar SP36; 50 kg/hektar KCl) tanaman padi varietas

Ciherang mampu menghasilkan gabah 8,09 ton/hektar (Gatot_Kustiono dkk, 2009).

Dosis kompos Azolla dan Kalium memberikan pengaruh nyata terhadap K tertukar, kadar bahan organik, N total tanah, kapasitas tukar kation, berat segar brangkas dan berat kering brangkas tanaman kacang tanah pada tanah Alfisol namun tidak berpengaruh terhadap kadar pH, berat segar polong, berat kering polong, jumlah polong, tinggi tanaman, berat biji dan jumlah biji kacang tanah di tanah alfisol. Dosis rekomendasi yang terbaik adalah dengan pemberian kompos azolla sebanyak 5 ton per hektar dan kalium organik setara 75 kg KCl memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan tanpa perlakuan (P0) dan setara dibandingkan dengan pemberian pupuk kandang dan N, P, K (Ismoyo dkk, 2013).

2. Kotoran Sapi

Pupuk kandang kotoran sapi adalah pupuk yang berasal dari kandang ternak sapi, baik berupa kotoran padat (*faeces*) yang bercampur sisa makanan maupun air kencing (*urine*), sehingga kualitas pupuk kandang kotoran sapi beragam tergantung pada jenis, umur serta kesehatan ternak, jenis dan kadar serta jumlah pakan yang dikonsumsi, jenis pekerjaan dan lamanya ternak bekerja, lama dan kondisi penyimpanan, jumlah serta kandungan haranya. Pupuk kandang sapi biasanya terdiri atas campuran 0,5% N; 0,25% P dan 0,5% K. Pupuk kandang sapi padat dengan kadar air 85% mengandung 0,40% N; 0,20% P dan 0,1% K dan yang cair dengan kadar air 95% mengandung 1% N; 0,2% P dan 1,35% K (Ikmal_Tawakkal, 2009). Adapun komposisi unsur hara yang terkandung dalam pupuk organik dari kompos kotoran sapi yaitu: N (2,34%), P (1,08%), K (0,69 %),

dan C/N ratio (16,8%), sedangkan kandungan hara kotoran sapi yang belum dikomposkan yaitu, C (63,44%), N (1,53%), C/N (41,46%), P (0,67%), K (0,70%) (Hartatik dan Widowati, 2006).

Menurut Hartatik dan Widowati (2006) Pupuk kandang sapi mempunyai kadar serat yang tinggi seperti selulosa. Hal ini terbukti dari hasil pengukuran parameter C/N rasio yang cukup tinggi >40. Tingginya kadar C dalam kotoran sapi dapat menghambat penggunaan langsung ke lahan pertanian karena akan menekan pertumbuhan tanaman utama. Penekanan pertumbuhan terjadi karena mikroba dekomposer akan menggunakan N yang tersedia untuk mendekomposisi bahan organik tersebut sehingga tanaman utama akan kekurangan N. Untuk memaksimalkan penggunaan pupuk kotoran sapi harus dilakukan pengomposan agar menjadi kompos kotoran sapi dengan rasio C/N di bawah 20.

Beberapa penelitian telah banyak mengenai penggunaan pupuk kompos kotoran sapi untuk pertumbuhan dan hasil tanaman. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa penambahan pupuk kandang sapi dengan dosis 30 ton/hektar mampu memberikan hasil padi gogo 5,93 ton/hektar (Mertikawati dkk, 1999). Sedangkan pada tanaman kedelai dilaporkan bahwa penggunaan pupuk kandang sapi 20 ton/hektar mampu memberikan hasil biji 1,21 ton/hektar (Wiskandar, 2002 *dalam* Suntoro, 2003). Sedangkan Menurut Kastono (2003) bahwa pemberian takaran kompos 30 ton/hektar memberikan hasil kedelai tertinggi yaitu 1,53 ton/hektar, namun tidak berbeda nyata dengan takaran kompos 10 dan 20 ton/hektar.

3. Kotoran Ayam

Pupuk kandang merupakan kotoran padat dan cair dari hewan ternak baik ternak ruminansia ataupun ternak unggas. Keunggulan pupuk kandang tidak terletak pada kandungan unsur hara karena sesungguhnya pupuk kandang memiliki kandungan hara yang rendah. Kelebihannya adalah pupuk kandang dapat meningkatkan humus, memperbaiki struktur tanah, dan meningkatkan kehidupan mikroorganisme pengurai. Kandungan unsur hara yang terkandung dalam pupuk organik dari kotoran ayam sebelum di komposkan yaitu: C (42,18%), N (1,50%), C/N (28,12%), P (1,97%) dan K (0,68%), sedangkan setelah dikomposkan yaitu: N (1,70%), C/N (10,8%), P (2,12%) dan K (1,45%) (Hartatik dan Widowati, 2006).

Hasil penelitian Sian dkk, (2007) bahwa semakin tinggi pemberian pupuk kandang kotoran ayam diikuti pula dengan peningkatan pH tanah gambut, dimana pemberian takaran 10 ton/hektar pupuk kandang kotoran ayam menghasilkan kenaikan pH dengan masa inkubasi 8 dan 10 minggu masing-masing 5,51 dan 5,63. Beberapa penelitian yang menjelaskan manfaat kompos dari kotoran ayam. Menurut Sarno (2009) bahwa pemberian pupuk kandang ayam dapat mengurangi penggunaan NPK. Pemberian NPK dikombinasikan dengan pupuk kandang memberikan hasil yang lebih baik daripada NPK 100% atau pupuk kandang saja. Pada tanaman caisim pemberian pupuk NPK dan pupuk kandang sangat diperlukan untuk mendapatkan produksi caisim yang tinggi.

Menurut Limin (1992) *dalam* Yovita (2012) Pemberian pupuk kandang kotoran ayam 21 ton/hektar menunjukkan peningkatan pada pertumbuhan dan hasil

jagung manis pada tanah gambut pedalaman di Kalampangan. Menurut Yovita (2012) pada pemberian tunggal kompos dan pemberian kombinasi 20 ton/hektar dengan NPK dosis 200 kg/hektar menunjukkan hasil terbaik pada pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis pada tanah gambut.

Penelitian lain menurut Andi (2014) Pemberian kompos kotoran sapi, kotoran ayam, daun gamal dan daun angsana dengan dosis 30 ton/hektar dapat memperbaiki sifat fisik tanah (Kelengasan tanah, porositas tanah, dan berat volume) dan sifat kimia tanah (pH tanah, C-organik tanah dan Bahan organik tanah).

E. Hipotesis

Pemberian kompos Azolla 30 ton/hektar dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil padi varietas Segreng Handayani yang diinokulasi isolat campuran *Rhizobacteri indigenous* MB dan MD di lahan Pasir Pantai dengan cekaman kekeringan.