

# **KAJIAN BUDIDAYA PADI SYSTEM OF RICE INTENSIFICATION (SRI) SECARA ORGANIK DAN ANORGANIK DI LAHAN PEKARANGAN**

*The Study of Organic and Inorganic Rice Cultivation with System of Rice Intensification (SRI) in the Yard*

Oleh :

Widi Nurul Nurhartati<sup>1</sup>, Ir. Agung Astuti, M.Si.<sup>2</sup>, Ir. Mulyono, M.P.<sup>3</sup>  
widinurulnurhartati@gmail.com, agung\_astuti@yahoo.com, mulyonosimo@gmail.com  
Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

## **ABSTRACT**

*This research aims to study the model of rice cultivation with SRI method on dry land of yard, to compare the yields of rice cultivation with conventional, SRI organic and SRI inorganic methods, and to know the feasibility of organic fertilizer which is a mixture of goat blood, coconut husk ash, chicken bone flour and liquid organic fertilizer of seaweed as a substitute for anorganic fertilizer on rice cultivation with SRI method in yard. This research was conducted on Experimental Field of Muhammadiyah University Yogyakarta in Kranggan, Galur, Kulon Progo from February to July 2018. The research method is an experimental method in the yard which is proper with Completely Randomized Block Design (CRBD), consisting of three treatments which are conventional method, SRI organic and inorganic SRI. The result shows that the SRI method of rice cultivation could be done on dry land in the yard with growth and yield that could be equal with the conventional method. The yield of organic SRI rice method (4.13 tons/ha) was able to produce result equal with the result of inorganic SRI (4.11 tons/ha) and conventional methods (4.80 tons/ha). Therefore, the organic fertilizer mixed with goat blood, coconut husk ash, chicken bone flour and seaweed POC is suitable to be used as a substitute for inorganic fertilizer on dry land SRI method.*

*Keywords : Rice with SRI method, Yard, Organic NPK fertilizer, Liquid organic fertilizer of seaweed*

## **PENDAHULUAN**

Rata-rata konsumsi beras di Indonesia pada tahun 2017 yaitu 114,6 kg/kapita/tahun, sedangkan rerata produksi padi Indonesia dari tahun 2015-2017 adalah 78.711.667 ton dengan penurunan produktivitas sebanyak 1,47%. Angka rerata impor beras pada tahun 2016 yaitu 106.932 ton (Kementerian Pertanian, 2018). Adanya impor beras menunjukkan adanya kekurangan ketersediaan beras bagi penduduk Indonesia sehingga produksi beras nasional perlu ditingkatkan.

Menurut data dari Kementerian Pertanian dari tahun 2009-2013, di Indonesia lahan yang digunakan untuk persawahan sekitar 8.000.000 ha, lahan tegal seluas ± 11.000.000 ha, lahan berbentuk ladang seluas ± 5.000.000 ha serta lahan yang sedang tidak diusahakan seluas lebih dari 14.200.000 ha. Dari luasnya lahan yang sedang tidak diusahakan tersebut, terdapat lahan pekarangan yang pada umumnya oleh masyarakat hanya dibiarkan kosong sebagai ruang terbuka di sekitar rumah. Lahan pekarangan tersebut termasuk jenis lahan kering yang memiliki permasalahan pada kesuburan tanah dan ketersediaan air, sehingga dalam pemanfaatannya sebagai lahan pertanaman harus

dilakukan pengolahan lahan tertentu seperti penambahan bahan organik dan pembentukan saluran pengairan. Lahan pekarangan yang sudah diolah dapat dijadikan lahan pertanaman padi sebagai upaya peningkatan produktivitas padi di Indonesia. Padi yang diusahakan pada lahan pekarangan tersebut adalah padi yang cocok untuk lahan kering, salah satunya Situ Bagendit.

Dalam pembudidayaan padi di lahan kering khususnya lahan pekarangan, dapat diterapkan metode penanaman *System of Rice Intensification* yang pada prinsipnya tidak menerapkan pengairan tergenang atau hanya macak-macak, menerapkan prinsip input organik dan penanaman bibit muda dengan sistem 1 lubang tanam hanya diletakkan 1 bibit padi, sehingga budidaya padi metode SRI tersebut ramah lingkungan dan lebih menghemat biaya operasional (Sampoerna, 2009; Kementerian Pertanian, 2014).

Menurut Hamidah dkk. (2016), perlakuan pupuk organik kombinasi jerami cacah dan pupuk kandang pada budidaya padi metode SRI di lahan sawah memberikan pengaruh baik terhadap sifat kimia tanah seperti C-organik, kapasitas tukar kation dan kejenuhan basa. Hasil penelitian sebelumnya mengenai budidaya padi metode SRI pada lahan sawah Latosol yang diberi kombinasi pupuk anorganik Urea, SP-36 dan KCl serta pupuk organik hayati Biost memberikan pertumbuhan, pengambilan hara dan hasil panen yang lebih tinggi dibandingkan metode konvensional (Bakrie dkk., 2010).

Adapun rumusan permasalahan dari penelitian ini yaitu mengkaji bagaimana produktivitas budidaya padi lahan kering pekarangan dengan metode SRI, apakah hasil produksi budidaya padi lahan kering pekarangan metode SRI organik dapat lebih tinggi dibandingkan metode SRI anorganik dan konvensional dan mengkaji pupuk NPK organik cocok digunakan sebagai pengganti pupuk anorganik dan mampu memberikan pertumbuhan dan hasil yang optimal terhadap budidaya padi lahan kering pekarangan.

Diduga budidaya padi menggunakan metode SRI organik dengan pupuk organik campuran darah kambing, abu sabut kelapa dan tepung tulang ayam serta POC rumput laut mampu memberikan hasil panen padi yang lebih tinggi dibandingkan metode SRI anorganik dan metode konvensional, serta NPK organik tersebut dapat menggantikan pupuk anorganik NPK.

Tujuan dari penelitian ini antara lain mengkaji kecocokan budidaya padi metode SRI pada lahan kering pekarangan, menentukan hasil panen yang paling optimal dari sistem penanaman padi konvensional, SRI anorganik dan SRI organik serta mengetahui kelayakan pupuk organik tepung darah kambing, abu sabut kelapa, tepung tulang ayam dan POC rumput laut sebagai pengganti pupuk anorganik pada budidaya padi metode SRI lahan kering.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan di Lahan Percobaan Desa Binaan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta di Desa Kranggan, Galur, Kulon Progo serta *Green House* dan Laboratorium Penelitian, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari 2018 hingga Juni 2018.

**Bahan** yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : benih padi Situ Bagendit, pupuk kandang, tepung darah, abu sabut kelapa, tepung tulang ayam, POC rumput laut, EM4, molase serta pupuk anorganik Urea dan Phonska sebagai pupuk susulan. **Alat** yang digunakan antara lain : *hand tractor*, besek, cangkul, gosrok, sabit, penggaris, ember, parang, nampan, oven, tali, *sprayer*.

**Penelitian ini dilakukan dengan metode** percobaan pada lahan sesuai Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) yaitu penerapan metode konvensional, SRI

anorganik dan SRI organik dalam budidaya padi di lahan pekarangan yangmana menggunakan rancangan percobaan faktor tunggal berupa metode penanaman padi yang terdiri atas 3 perlakuan, yaitu :

- A = Metode konvensional.
- B = Metode SRI organik.
- C = Metode SRI anorganik.

Masing-masing perlakuan diulang 3 kali sehingga diperoleh 9 petak percobaan. Setiap petak dipilih 3 tanaman sampel dan 4 tanaman korban.

**Tata cara tahapan penelitian** yang dilakukan dalam penelitian ini, antara lain :

#### **1. Pembuatan Pupuk NPK Organik Campuran**

Pembuatan pupuk organik campuran tersebut dilakukan dengan membakar sabut kelapa yang telah kering, kemudian membuat tepung tulang ayam dengan menggiling tulang ayam bersih yang sudah dikeringkan menggunakan mesin penggiling yang selanjutnya dicampurkan dengan darah kambing segar hingga berbentuk seperti adonan yang kemudian dijemur di bawah sinar matahari selama 13 hari. Pupuk NPK organik campuran yang telah mengering selanjutnya ditimbang, kemudian dibagi menjadi 4 untuk aplikasi per petak, dan dibagi menjadi 3 untuk 3 kali aplikasi atau sebanyak 1,39 kg/aplikasi.

#### **2. Pembuatan POC Rumput Laut**

POC rumput laut dibuat menggunakan rumput laut kering sebanyak 8 kg yang digiling menggunakan gilingan. Rumput laut yang sudah digiling selanjutnya ditelakkan pada tong fermentasi dan diberi 25 liter air dengan konsentrasi EM4 2% dan molase 750 ml. Rumput laut tersebut selanjutnya difermentasikan selama 21 hari. EC hasil fermentasi POC rumput laut yaitu 3,47, yang kemudian dilarutkan 1:10 untuk aplikasi.

#### **3. Pengolahan dan Aplikasi Pupuk Dasar**

Pengolahan lahan budidaya padi konvensional dan SRI dilakukan dengan pengairan lahan dan pembajakan tanah, pencampuran dengan 10 ton/h pupuk kandang sapi dan pengglukan. Lahan kemudian dibagi petakan untuk 3 metode budidaya padi yaitu konvensional, SRI anorganik dan SRI organik.

#### **4. Penyemaian dan Penanaman**

- a. Seleksi benih, dilakukan dengan merendam benih padi Situ Bagendit pada air garam, kemudian benih tersebut direndam dalam PGPR akar bambu selama 24 jam, dan selanjutnya diperam selama 2 hari sebelum disemai.
- b. Penyemaian, benih untuk budidaya padi konvensional dilakukan dengan menyebar benih pada lahan budidaya yang digenangi dan disemai selama 3 minggu. Sedangkan untuk budidaya padi SRI benih disemai pada tanah perakaran bambu yang telah diayak, diberi air hingga kapasitas lapang dan dibuat petakan pada besek hingga bibit berumur 14 hari.
- c. Penanaman, pada budidaya padi konvensional dilakukan dengan menanam 2 bibit dalam 1 lubang tanam dengan cara menancapkan bibit pada lahan dengan jarak tanam 25 cm x 25 cm. Pada budidaya padi SRI dilakukan dengan menanam 2 bibit dalam 1 lubang tanam dengan cara menanam membentuk huruf L dengan jarak tanam 25 cm x 30 cm.

#### **5. Pemeliharaan**

- a. Pengairan, pada budidaya padi konvensional dilakukan dengan menjaga ketinggian air 3-5 cm saat pembentukan anakan hingga 1 minggu sebelum panen. Sedangkan pengairan pada budidaya padi SRI dilakukan dengan mengairi lahan dengan ketinggian air maksimal 2 cm, kemudian dibiarkan macak-macak hingga tanah

- pada lahan terlihat retak-retak. Setelah tanah terlihat retak-retak baru lahan dialiri air lagi.
- Pemupukan susulan pada petak konvensional dan SRI anorganik dilakukan 3 kali yaitu pada Pemupukan susulan dilakukan 3 kali yaitu pada 10 HST dengan dosis Urea 0,12 kg/petak dan Phonska 0,24 kg/petak, 27 HST dengan dosis Urea 0,12 kg/petak dan Phonska 0,24 kg/petak serta pada 45 HST dengan dosis Urea 0,12 kg/petak dan Phonska 0,12 kg/petak. Sedangkan pemupukan susulan pada budidaya padi SRI organik dilakukan sebanyak 3 kali yaitu pada 10 HST, 27 HST dan dengan dosis 1,4 kg pupuk NPK campuran untuk 1 petak dan dosis 5 liter POC rumput laut untuk 3 petak dengan pengenceran 1:10.
  - Penyiangan dilakukan secara insidental dan bersamaan dengan pemupukan.
  - Pengendalian hama secara preventif dilakukan dengan penanaman refugia. Pengendalian hama walang sangit dilakukan pada minggu ketujuh dengan *trap* walang sangit menggunakan daging keong mas. Pengendalian selanjutnya pada minggu kedelapan dan minggu kesebelas dilakukan dengan penyemprotan *Beauveria bassiana*. Hama walang sangit yang masih sulit dikendalikan, dikendalikan kembali menggunakan pestisida dengan merk dagang Alika pada minggu kesembilan. Pada minggu kesembilan juga dilakukan pengendalian hama tikus menggunakan bom tikus dan racun tikus.
  - Pemanenan dilakukan pada 85 hari setelah tanam, dikarenakan kondisi lahan yang sudah mengalami kekeringan dan padi sudah mulai menguning.

**Parameter pengamatan** dilakukan pada pertumbuhan akar dan tajuk tanaman serta komponen hasil tanaman. Pengamatan pertumbuhan akar meliputi proliferasi akar, panjang akar, bobot segar akar dan bobot kering akar. Pengamatan pertumbuhan tajuk meliputi tinggi tanaman, jumlah anakan, bobot segar tajuk dan bobot kering tajuk. Sedangkan pengamatan komponen hasil yaitu jumlah anakan produktif, jumlah gabah isi/malai, bobot gabah/malai, bobot 1.000 gabah serta hasil panen pada petak produksi.

**Data hasil pengamatan** dianalisa menggunakan sidik ragam pada taraf  $\alpha$  5%, dengan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) untuk perlakuan yang berbeda nyata. Data hasil pengamatan disajikan secara periodik dalam bentuk tabel dan grafik.

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

### 1. Pertumbuhan Akar Tanaman Padi

Tabel 1. Rerata pertumbuhan akar padi pada minggu ke-8.

Metode	Panjang Akar (cm)	Bobot Segar Akar (g)	Bobot Kering Akar (g)
Konvensional	23,83a	36,78a	10,06a
SRI Organik	17,33a	23,92a	7,28a
SRI Anorganik	19,67a	29,21a	6,55a

Keterangan : Rerata yang diikuti dengan huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada uji F Hitung pada taraf kesalahan 5%.

#### a. Proliferasi Akar

Proliferasi akar menunjukkan pertumbuhan akar yang mampu menyebar baik secara vertikal maupun horizontal pada media tumbuh sebagai upaya perluasan kontak dengan tanah untuk mencari dan mendapatkan nutrisi. Berdasarkan skoring proliferasi akar padi menunjukkan adanya perkembangan proliferasi akar tiap minggunya pada budidaya metode konvensional, SRI organik dan SRI anorganik. Penambahan tingkat

kerumitan akar dari minggu ke-2 hingga minggu ke-4 menandakan adanya perkembangan akar atau tanaman masih dalam fase vegetatif.

Menurut Kurniasih dan Wulandhany (2009), sebagian besar asimilat pada tanaman akan didistribusikan pada akar bila tanaman dalam kondisi kekurangan air, sehingga akar dapat tumbuh dan mampu memenuhi kebutuhan air tanaman. Hal tersebut juga berlaku pada metode SRI yang memiliki prinsip pengairan kering atau macak-macak, sehingga akar padi lebih berupaya dalam mengikat air yang mengakibatkan berkembang dan tersebarnya akar secara maksimal pada tanah agar tanaman dapat tumbuh secara optimal. Pada minggu kedua, padi metode konvensional menunjukkan skoring proliferasi akar yang lebih banyak. Hal tersebut disebabkan oleh umur tanaman pada metode konvensional yang lebih tua dibandingkan umur tanaman metode SRI, sehingga pertumbuhan dan perkembangan akar lebih dulu terjadi. Namun pada minggu keempat hingga minggu terakhir, akar pada ketiga perlakuan memiliki proliferasi yang sama banyak. Hal tersebut dapat menandakan bahwa tanaman pada metode SRI mampu mengimbangi pertumbuhan tanaman pada metode konvensional, meskipun padi pada metode SRI diberi pengairan macak-macak.

#### **b. Panjang Akar**

Ketersediaan unsur hara pada lahan dapat menyebabkan pertumbuhan akar yang lebih pendek, hal tersebut karena akar tidak perlu menembus lebih dalam ke tanah untuk mendapatkan nutrisi. Namun, pengolahan tanah, pembajakan, pemupukan, pemupukan organik dan pengapuran yang dapat berpengaruh pada struktur dan tekstur tanah, yang juga dapat menjadi faktor penghambat penetrasi akar ke dalam tanah (Sarief, 1986; Arsyad, 2010). Berdasarkan hasil sidik ragam, panjang akar padi menunjukkan tidak ada beda nyata terhadap panjang akar pada seluruh metode budidaya. Pada Tabel 1, padi metode konvensional memiliki panjang akar yang cenderung lebih panjang (23,83 cm) dibandingkan dengan metode SRI baik organik (17,33 cm) maupun anorganik (19,67 cm). Hal tersebut dapat disebabkan oleh pertumbuhan akar tanaman pada metode konvensional yang lebih dahulu karena perbedaan umur tanaman yang digunakan antara metode konvensional dan metode SRI, yang mana metode konvensional memiliki umur tanaman yang lebih tua dibandingkan tanaman metode SRI. Pada metode SRI, tanaman ditanam dengan sistem tanam membentuk huruf L horizontal yang dimaksudkan untuk mencegah stres akar akibat terlipatnya akar.

Panjang akar mengalami pertumbuhan pada minggu kedua hingga keenam, namun panjang akar tanaman padi pada minggu kedelapan menurun. Pada minggu kedua hingga minggu keenam, tanaman padi masih dalam masa vegetatifnya sehingga akar akan terus tumbuh dan memanjang menyusup ke dalam tanah untuk mencari nutrisi untuk mendukung pertumbuhan tajuk tanaman padi. Menurut Lakitan (2007), akar muda dapat lebih efektif dalam mengambil mineral dari dalam tanah. Padi pada metode SRI yang memiliki umur tanaman lebih muda dibandingkan dengan metode konvensional, sehingga serapan hara oleh akar pada metode SRI lebih maksimal dibandingkan dengan metode konvensional. Hal tersebut yang menyebabkan panjang akar padi metode SRI lebih pendek dibandingkan dengan metode konvensional.

#### **c. Bobot Segar Akar**

Bobot segar akar menunjukkan kapasitas pengambilan air dan nutrisi dari dalam tanah oleh akar. Semakin banyak akar menyerap air dan nutrisi dari tanah maka akan berpengaruh dengan bobot akar. Hasil sidik ragam bobot segar akar padi menunjukkan

bahwa tidak terdapat beda nyata pada seluruh metode budidaya. Berdasarkan Tabel 1, bobot segar akar pada metode konvensional cenderung lebih berat (36,78 g) dibandingkan dengan bobot segar akar padi pada metode SRI organik (23,92 g) maupun SRI anorganik (29,21 g). Bobot segar akar padi juga berhubungan dengan hasil pengamatan proliferasi akar dan panjang akar, yaitu semakin banyak sebaran akar dan semakin panjang akar padi akan berpengaruh pada bobot akar, dimana proliferasi dan panjangnya akar metode konvensional lebih tinggi dibandingkan metode budidaya lain. Menurut Aida (2015), air dan hara tanaman bergerak melalui ruang pori yang mana terdapat sirkulasi O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub>. Dari pernyataan tersebut dapat diasumsikan bahwa akar pada metode konvensional yang digenangi secara terus menerus dapat menyebabkan akar tidak optimal dalam distribusi air dan hara. Sedangkan bobot segar akar padi pada metode SRI yang memiliki umur lebih muda dibandingkan metode konvensional mampu mengungguli bobot segar akar padi pada metode konvensional, dapat menunjukkan bahwa pertumbuhan akar padi metode SRI terjadi secara optimal sebagai upaya dalam menyediakan kebutuhan air dan nutrisi bagi tanaman.

#### d. Bobot Kering Akar

Bobot kering akar merupakan indikator banyaknya fotosintat yang terbentuk guna absorpsi nutrisi atau unsur hara dari tanah. Berdasarkan hasil sidik ragam bobot kering akar padi menunjukkan tidak adanya beda nyata pada seluruh metode budidaya. Pada Tabel 1, parameter bobot kering akar padi metode konvensional memiliki bobot yang cenderung lebih berat (10,06 g) dibandingkan dengan metode SRI organik (7,28 g) dan SRI anorganik (6,55 g). Hal tersebut dapat disebabkan oleh lebih banyaknya proliferasi akar padi metode konvensional. Metode SRI anorganik memiliki populasi tanaman yang lebih sedikit dibandingkan populasi tanaman pada metode konvensional, namun dengan jumlah pemberian pupuk yang sama dengan metode konvensional, dapat menyebabkan ketersediaan unsur hara yang lebih dibandingkan dengan lahan metode konvensional sehingga tanaman tidak harus memusatkan pertumbuhan pada akar agar dapat menyerap nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman karena telah dapat menyerap nutrisi dengan optimal atau tidak terjadi kompetisi hara oleh individu tanaman. Sedangkan pada SRI organik yang memiliki bobot kering akar (6,55 g) tidak jauh dari bobot kering SRI anorganik (7,28 g) dapat menunjukkan bahwa pupuk organik campuran darah kambing, abu sabut kelapa dan tepung tulang ayam serta POC rumput laut mampu memberikan nutrisi yang mencukupi pada tanaman metode SRI organik sehingga tidak terjadi pemusatan pertumbuhan pada akar agar dapat menyerap nutrisi secara optimal.

## 2. Pertumbuhan Tajuk Tanaman Padi

Tabel 2. Rerata pertumbuhan tajuk padi pada minggu ke-8.

Metode	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Anakan	Bobot Segar Tajuk (g)	Bobot Kering Tajuk (g)
Konvensional	117,55a	18,67a	161,11a	30,62a
SRI Organik	94,59b	20,00a	116,33a	22,41a
SRI Anorganik	96,31b	18,33a	156,12a	30,80a

Keterangan : \*Rerata yang diikuti dengan huruf yang sama, tidak berbeda Nyata pada uji F Hitung pada taraf kesalahan 5%.

\*\*Rerata yang diikuti dengan huruf yang berbeda, memiliki analisis yang berbeda nyata sesuai uji Duncan.

### a. Tinggi tanaman

Tinggi tanaman dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara, cahaya, ketersediaan air serta zat pengatur tumbuh (Gardner *et. al.*, 2008; Wuryaningsih, 2010). Hasil sidik ragam tinggi tanaman padi pada minggu ke-8 menunjukkan adanya beda nyata antara metode konvensional dengan metode SRI organik dan SRI anorganik. Dari Tabel 2, ditunjukkan bahwa padi pada metode konvensional memiliki tinggi tanaman yang paling tinggi (117,55 cm) dibandingkan dengan padi pada metode SRI organik (94,59 cm) dan SRI anorganik (96,31 cm). Hal tersebut dapat disebabkan oleh umur tanaman yang lebih tua dibandingkan tanaman pada metode SRI, sehingga telah lebih dulu mengalami pertumbuhan. Sesuai dengan pernyataan Misran (2013), bahwa umur bibit memiliki pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman yaitu bibit akan semakin tinggi bila semakin lama di persemaian. Berdasarkan hasil pengamatan pertumbuhan akar, tanaman pada metode konvensional memiliki panjang akar, bobot segar dan bobot kering akar yang cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman metode SRI.

Penambahan tinggi tanaman padi dari setiap minggunya. Hal tersebut dikarenakan tanaman padi masih dalam masa vegetatif yaitu hingga 60 HST. Tanaman padi pada keseluruhan metode memiliki tinggi tanaman yang telah mendekati sesuai dengan karakteristik tinggi tanaman padi varietas Situ Bagendit yaitu 99-105 cm. Hal tersebut dapat menandakan bahwa tanaman padi mampu tumbuh secara optimal. Pertumbuhan tanaman yang optimal tersebut disebabkan oleh tersedianya unsur hara utama pada lahan (N, P dan K) yang memiliki fungsi dalam pertumbuhan vegetatif yaitu sebagai penyusun protein, pembentukan sel dan aktivitas metabolisme lain.

### b. Jumlah anakan

Jumlah anakan dapat mempengaruhi jumlah anakan produktif yang dapat menjadi patokan hasil panen pada budidaya padi. Hasil sidik ragam jumlah anakan padi menunjukkan tidak adanya beda nyata pada seluruh metode budidaya. Berdasarkan Tabel 2, jumlah anakan pada metode SRI organik cenderung lebih tinggi (20,00) dibandingkan metode konvensional (18,67) dan metode SRI anorganik (18,33). Menurut Yoshida (1981), jumlah anakan dipengaruhi oleh kondisi perakaran tanaman dalam menyediakan nutrisi. Hal tersebut sesuai dengan hasil pengamatan perakaran padi pada metode SRI organik yang memiliki hasil pengamatan parameter perakaran yang lebih rendah dibandingkan metode konvensional dan SRI anorganik, sehingga dimungkinkan nutrisi yang didapatkan tidak hanya difokuskan untuk pertumbuhan akar namun juga digunakan untuk pembentukan anakan. Selain itu budidaya padi metode SRI memiliki jarak tanam yang lebih luas sehingga tanaman akan semakin leluasa mendapatkan nutrisi dan cahaya matahari untuk mendukung metabolisme secara optimal. Ikhawani dkk. (2013) menyatakan bahwa semakin rapat jarak tanam per satuan luas maka jumlah anakan dan anakan produktif akan lebih sedikit.

Jumlah anakan pada seluruh metode budidaya mengalami penambahan pada minggu ke-1 hingga minggu ke-5 (35 HST) atau masih dalam fase vegetatif padi, namun cenderung stabil pada minggu berikutnya. Sedangkan jumlah anakan yang mulai stabil pada minggu ke-6 hingga ke-8 dapat menandakan bahwa padi telah berada pada masa generatif dimana tanaman padi lebih banyak memfokuskan hasil fotosintesis dan metabolismenya untuk pembentukan bunga dan bulir padi. Hal tersebut juga ditandai dengan telah munculnya bunga padi pada minggu ke-6.

### c. Bobot segar tajuk

Bobot tanaman dipengaruhi oleh konsentrasi nutrisi pada daun dan jumlah fotosintat yang dihasilkan (Sunarpi dkk., 2010). Pembentuk 80-90% bobot segar jaringan tanaman adalah air. Proses fisiologi dalam tubuh tanaman dapat terhambat jika ketersediaan air terbatas, karena air berfungsi sebagai pelarut garam dan zat terlarut lain seperti unsur hara. Bobot segar tajuk tergantung pada kandungan air dan fotosintat yang berada pada jaringan tajuk. Berdasarkan sidik ragam, bobot segar tajuk tanaman menunjukkan tidak ada beda nyata pada keseluruhan metode budidaya. Pada Tabel 2, bobot tajuk padi segar pada metode konvensional memiliki bobot yang lebih berat (161,11 g) dibandingkan dengan metode SRI baik organik (116,33 g) maupun anorganik (156,12 g). Hal tersebut dapat disebabkan oleh tinggi tanaman padi metode konvensional yang juga memiliki tinggi tanaman yang paling di antara seluruh metode yang tentunya akan menambah bobot segar tanaman karena jaringan yang terbentuk juga lebih banyak. Pada metode SRI yang diberi pengairan macak-macak, asimilat akan difokuskan pada perkembangan akar agar akar dapat memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman dan mendukung pertumbuhan tanaman.

Ketersediaan unsur N yang berperan dalam proses sintesis asam amino dan protein mampu mendukung pembentukan sel, peningkatan jumlah sel dan peningkatan protoplasma akan meningkatkan pembelahan dan pemanjangan sel pada daun sehingga dapat meningkatkan jumlah daun pada tanaman dan peningkatan jumlah anakan, yang tentunya meningkatkan bobot segar tanaman (Nurhayati, 1991). Bobot segar tajuk padi pada metode SRI organik mampu mengimbangi bobot segar tajuk padi metode SRI anorganik, menunjukkan bahwa penggunaan pupuk NPK organik campuran darah kambing, tepung tulang ayam dan abu sabut kelapa serta POC rumput laut mampu menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk pembentukan jaringan dan pertumbuhan tanaman. POC rumput laut mengandung hormon pertumbuhan auksin (Sedayu dkk., 2014) yang memiliki fungsi dalam pembelahan sel, merangsang perpanjangan tunas dan mempercepat pertumbuhan akar maupun batang sehingga tanaman padi pada metode SRI organik juga mengalami pertumbuhan yang optimal.

### d. Bobot kering tajuk

Bobot kering tajuk menunjukkan akumulasi bahan kering dari hasil fotosintesis tanaman. Menurut Fuat (2009), besarnya biomassa tanaman menunjukkan bahwa proses metabolisme dalam tanaman berjalan dengan baik, sedangkan adanya hambatan dalam metabolisme dapat menyebabkan kecilnya biomassa tanaman. Berdasarkan sidik ragam, bobot kering tajuk padi menunjukkan tidak ada beda nyata pada seluruh metode budidaya. Pada Tabel 2, bobot kering tajuk tanaman padi pada metode konvensional memiliki bobot kering tajuk yang lebih berat (30,80 g) dibandingkan dengan metode SRI organik (22,42 g) dan metode SRI anorganik (30,62 g). Hal tersebut sesuai dengan parameter bobot segar tajuk padi pada metode konvensional yang lebih berat dibandingkan metode lain. Selain itu, kondisi tanaman pada metode konvensional lebih tinggi dibandingkan tanaman pada metode SRI sehingga akan berpengaruh pada bobot segar maupun bobot kering tajuk. Sedangkan pada tanaman metode SRI yang diberi pengairan macak-macak, hasil fotosintesis akan lebih banyak digunakan pada perkembangan akar agar dapat memenuhi nutrisi dan tidak terfokus pada pertumbuhan tajuk.

Sesuai dengan parameter bobot segar tajuk, bobot kering tajuk padi pada metode SRI organik juga mampu mengimbangi bobot kering tajuk padi metode SRI anorganik.



Hal tersebut menunjukkan bahwa penggunaan pupuk NPK organik campuran darah kambing, tepung tulang ayam dan abu sabut kelapa serta POC rumput laut mampu menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk pembentukan jaringan dan pertumbuhan tanaman.

### 3. Hasil Panen

Tabel 3. Rerata hasil panen padi seluruh merode.

Perlakuan	Jumlah Anakan Produktif	Jumlah Biji/Malai	Bobot Biji/Malai (g)	Bobot 1.000 Biji (g)	Petak Produksi (ton/h)
Konvensional	14,33a	124,33a	3,24a	26,49b	4,80a
SRI Organik	14,33a	124,33a	3,38a	27,01b	4,13a
SRI Anorganik	13,67a	111,33a	2,99a	29,28a	4,11a

Keterangan : \*Rerata yang diikuti dengan huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada uji F Hitung pada taraf kesalahan 5%.

\*\*Rerata yang diikuti dengan huruf yang berbeda, memiliki analisis yang berbeda nyata sesuai uji DMRT.

#### a. Jumlah anakan produktif

Jumlah anakan produktif menunjukkan jumlah anakan tanaman padi yang mampu menghasilkan malai, sehingga jumlah anakan produktif juga dapat menggambarkan jumlah malai yang dihasilkan tanaman. Menurut Maintang dkk. (2010), anakan yang terbentuk pertama lebih produktif dibandingkan anakan yang muncul terakhir, karena daun mulai senesen sehingga tidak dapat menyuplai fotosintat secara optimal untuk pembentukan malai pada anakan yang terakhir. Berdasarkan hasil sidik ragam, jumlah anakan produktif menunjukkan tidak adanya beda nyata pada seluruh metode budidaya. Tabel 3 menunjukkan persentase jumlah anakan produktif pada metode konvensional memiliki persentase jumlah anakan produktif yang cenderung lebih tinggi (77,42%) dibandingkan dengan persentase jumlah anakan produktif pada metode SRI organik (72,57%) dan persentase jumlah anakan produktif pada metode SRI anorganik (73,64%). Hal tersebut dapat menunjukkan bahwa anakan pada metode konvensional lebih produktif dibandingkan dengan metode lain. Dalam hal tersebut, proses pembungaan hingga pembentukan bulir terjadi secara optimal karena ketersediaan air pada lahan yang membantu melarutkan unsur hara serta translokasi asimilat. Hal tersebut didukung oleh hasil penelitian Agus (2015), bahwa intensitas cekaman kekeringan yang tinggi akan menyebabkan penurunan jumlah anakan produktif karena adanya hambatan pada proses penyerapan unsur hara dan pertumbuhan tanaman.

Sedangkan metode SRI yang memiliki persentasi jumlah anakan produktif yang lebih sedikit memiliki bobot biji/malai dan bobot 1.000 biji yang lebih banyak (3,4 g; 27,0 g) dibandingkan dengan metode konvensional (3,2 g; 26,5 g), dan memiliki bobot biji/malai yang lebih banyak dibandingkan metode SRI anorganik (3,0 g) meskipun memiliki bobot 1.000 biji yang lebih rendah. Namun tersebut dapat menunjukkan bahwa padi pada metode SRI organik mampu mengimbangi produksi dari kedua metode budidaya yang diterapkan. Dalam hal ini, penggunaan jarak tanam pada metode konvensional yang lebih rapat (25 cm x 25 cm) dibandingkan metode SRI (25 cm x 30 cm) menyebabkan terdapatnya lebih banyak populasi tanaman dan akan mempengaruhi tanaman dalam penyerapan air, unsur hara, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> serta cahaya karena terjadinya kompetisi antar individu tanaman. Sesuai dengan pernyataan Yoshida (1981), bahwa

kerapatan tanaman berpengaruh terhadap anakan total dan anakan produktif. Selain itu, penggunaan POC rumput laut pada tanaman metode SRI organik juga dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Sesuai dengan hasil penelitian Sunarpi dkk. (2010), bahwa ekstrak rumput laut memberikan pengaruh yang cukup positif terhadap pertumbuhan anakan tanaman padi. Menurut Sedayu dkk. (2014), POC rumput laut mengandung hormon pertumbuhan auksin, yang mana auksin memiliki fungsi dalam pembelahan sel, merangsang perpanjangan tunas dan mempercepat pertumbuhan akar maupun batang.

#### **b. Jumlah biji/malai**

Jumlah gabah isi/malai akan menentukan produktivitas tanaman, yang mana semakin banyak jumlah gabah bernas maka produktivitas tanaman padi semakin tinggi (Siregar, 1981). Menurut Jumin (2002), kekurangan air pada tanaman padi dapat mempengaruhi sterilitas bunga dan menurunkan presentase pengisian bulir.

Berdasarkan sidik ragam, jumlah gabah/malai pada seluruh metode budidaya tidak menunjukkan adanya beda nyata. Dari Tabel 3, dapat diketahui bahwa hasil padi pada metode konvensional dan metode SRI organik memiliki jumlah gabah/malai yang sama (124,33), sedangkan jumlah gabah/malai pada metode SRI anorganik memiliki jumlah yang lebih sedikit (111,33) dibandingkan dengan metode lain. Hal tersebut dapat menunjukkan bahwa penggunaan pupuk NPK organik campuran darah kambing, tepung tulang ayam dan abu sabut kelapa serta POC rumput laut mampu menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk pembentukan dan perkembangan organ generatif tanaman. Sedangkan jumlah gabah isi/malai pada metode SRI anorganik yang memiliki jumlah lebih sedikit (111,33) dibandingkan metode lain dapat disebabkan oleh kurangnya ketersediaan air pada lahan metode tersebut sehingga menghambat transfer nutrisi ke dalam bulir padi dan menyebabkan kekosongan bulir.

#### **c. Bobot gabah/malai**

Bobot gabah/malai juga merepresentasikan bobot gabah bernas yang dapat menandakan tanaman padi mampu mengambil nutrisi yang tersedia pada lingkungan tanaman dan penyimpanan karbohidrat pada gabah. Berdasarkan sidik ragam, bobot gabah/malai pada seluruh metode budidaya menunjukkan tidak ada beda nyata. Dari Tabel 3, dapat dilihat bahwa bobot gabah/malai pada metode SRI anorganik memiliki berat yang lebih rendah (2,99 g) dibandingkan dengan metode konvensional (3,24 g) dan metode SRI organik (3,38 g) yang memiliki berat yang tidak jauh berbeda. Hal tersebut sesuai dengan parameter jumlah biji/malai, bobot gabah/malai akan sebanding dengan jumlah biji/malainya, yang mana semakin banyak jumlah biji/malai maka akan semakin berat bobot gabah/malai. Bobot gabah/malai tersebut juga dipengaruhi oleh ketersediaan air. Air merupakan pelarut dan media distribusi unsur hara dan fotosintat dari sel ke sel dan organ ke organ, yang pada masa pembentukan bulir padi juga dibutuhkan untuk memobilisasi asimilat dari daun yang terlarut di dalamnya menuju biji secara terus menerus hingga biji berkembang secara maksimal. Kekurangan air pada tanaman padi dapat mempengaruhi sterilitas bunga dan menurunkan presentase pengisian bulir (Jumin, 2002). Sehingga dimungkinkan gabah pada padi metode SRI anorganik memiliki kadar air yang terendah dibandingkan dengan gabah padi metode lainnya. Pada kadar lengas tanah 75% kapasitas lapang, berat gabah semua varietas padi gogo menurun secara nyata dibandingkan kondisi 100% kapasitas lapang (Agus, 2015).

#### **d. Bobot 1.000 gabah**

Bobot 1.000 bulir gabah berhubungan erat dengan produksi dalam satuan luas dan kemampuan tanaman dalam pengambilan nutrisi. Jumlah anakan produktif, jumlah malai dan jumlah gabah isi merupakan komponen yang mempengaruhi berat 1.000 bulir gabah (Puji, 2010). Berdasarkan sidik ragam, berat 1.000 biji padi berbeda nyata pada metode budidaya SRI anorganik dengan metode konvensional dan metode SRI organik. Berdasarkan Tabel 3, metode SRI anorganik memiliki berat 1.000 biji yang tertinggi (29,28 g) nyata dibandingkan metode konvensional (26,49 g) dan metode SRI organik (27,01 g). Balai Besar Penelitian Tanaman Padi (2018) menyebutkan bahwa berat 1.000 bulir padi varietas Situ Bagendit yaitu 27-28 gram, sehingga bobot 1.000 biji pada metode budidaya secara SRI telah mampu memenuhi karakteristik bobot 1.000 bulir padi varietas Situ Bagendit. Hal tersebut menunjukkan bahwa padi yang ditanam secara SRI memiliki bulir yang lebih bernas dibandingkan bulir padi metode konvensional.

Bobot 1.000 biji padi pada metode konvensional memiliki berat terendah (26,49 g) namun tidak berbeda nyata dengan bobot 1.000 biji padi metode SRI organik. Menurut Christanto dan Agung (2014), penggunaan bibit muda dapat mempengaruhi peningkatan bobot 1.000 bulir gabah setelah panen. Kompetensi antar tanaman dalam menggunakan air dan unsur hara serta efisiensi penggunaan cahaya juga dapat memberikan pengaruh yang nyata terhadap hasil (Sri, 2016). Hal tersebut sesuai dengan metode budidaya konvensional yang dalam budidayanya menggunakan umur bibit yang tua (3 minggu) dan memiliki kerapatan populasi tanaman lebih dibandingkan metode SRI.

#### **e. Petak produksi**

Kualitas hasil produksi tanaman dapat diketahui dengan hasil panen pada satu luasan petak produksi. Hasil panen pada luasan petak produksi dapat dipengaruhi oleh faktor internal tanaman dalam mengambil nutrisi, ketersediaan hara, serta komponen hasil panen lainnya seperti jumlah gabah/malai, bobot gabah/malai dan jumlah 1.000 bulir gabah (Puji, 2010). Berdasarkan sidik ragam, hasil panen gabah kering giling (GKG) tidak menunjukkan adanya beda nyata pada seluruh metode. Dari Lampiran 3.d dapat diketahui bahwa rata-rata hasil GKG metode konvensional, SRI organik dan SRI anorganik berturut-turut adalah 4,80 ton/ha; 4,13 ton/ha; 4,11 ton/ha. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi (2018) menyebutkan bahwa potensi hasil tanaman padi varietas Situ Bagendit yaitu 3-5 ton/ha, sehingga hasil panen padi pada keseluruhan metode dapat dikatakan telah memenuhi potensi hasil padi varietas Situ Bagendit.

Hasil gabah kering pada metode SRI baik organik maupun anorganik mampu mengimbangi hasil gabah metode konvensional yang diberikan pengairan secara intensif dan penggunaan bibit tua. Sedangkan, hasil gabah kering pada metode SRI organik mampu mengimbangi hasil gabah metode konvensional dan SRI anorganik yang diberikan pupuk anorganik, menunjukkan bahwa penggunaan pupuk NPK organik campuran darah kambing, tepung tulang ayam dan abu sabut kelapa serta POC rumput laut mampu menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk pembentukan jaringan tanaman selama masa vegetatif. Tingginya hasil persatuan luas tanaman padi tidak selalu dipengaruhi oleh pertumbuhan vegetatif tanaman seperti jumlah anakan produktif/rumpun (Christanto dan Agung, 2014), namun juga dipengaruhi oleh faktor internal dari tanaman serta faktor lingkungan yang menyangkut ketersediaan air dan unsur hara. Sehingga peningkatan jumlah kepadatan populasi dapat meningkatkan hasil tanaman/ha selama tidak menurunkan hasil tanaman melalui kompetisi air, unsur hara dan penggunaan cahaya matahari antar tanaman (Gardner *et. al.*, 2008).

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dipaparkan, dapat disimpulkan bahwa :

1. Lahan kering pekarangan dapat digunakan untuk budidaya padi metode SRI khususnya varietas Situ Bagendit baik secara organik maupun anorganik, dengan hasil yang telah mencapai potensi hasil (3-5 ton/ha).
2. Hasil panen pada budidaya padi metode SRI organik (4,13 ton/ha) memberikan hasil yang mampu menyamai hasil SRI anorganik (4,11 ton/ha) dan metode konvensional (4,80 ton/ha).
3. Pupuk organik campuran darah kambing, abu sabut kelapa, tepung tulang ayam dan POC rumput laut layak digunakan sebagai pengganti pupuk anorganik pada budidaya padi metode SRI lahan kering.

Saran dari penelitian ini yaitu perlu dilakukan pengecekan unsur hara yang terdapat dalam NPK organik tepung tulang ayam, abu sabut kelapa dan darah kambing serta zat pengatur tumbuh dalam POC rumput laut, dan perlu dilakukan penelitian lebih lanjut pada jenis lahan dan tanah lain untuk mengetahui produktivitas padi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agus Arianto. 2015. Kajian Asosiasi *Rhizobacteri indegenous* Merapi – Mikoriza dan Frekuensi Penyiraman terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi Segreng di Tanah Regosol. Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Yogyakarta. 101 hal.
- Aida Rizqanna Khasanah. 2015. Aplikasi Urin Ternak Sebagai Sumber Nutrisi Pada Budidaya Selada (*Lactuca Sativa*) Dengan Sistem Hidroponik Sumbu. Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Yogyakarta. Hal 37 dan 39.
- Arsyad, S. 2010. Konservasi Tanah dan Air. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 209 hal.
- Bakrie, M. M., Iswandi A., Sugiyanta dan Komaruddin I. 2010. Aplikasi Pupuk Anorganik dan Organik Hayati pada Budidaya Padi SRI (*System of Rice Intensification*). Jurnal Tanah Lingkungan 12(2):25-32.
- Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. 2018. Situ Bagendit. [bbpadi.litbang.pertanian.go.id/index.php/varietas/inbrida-padi-gogo-inpago/content/item/60-situ-bagendit](http://bbpadi.litbang.pertanian.go.id/index.php/varietas/inbrida-padi-gogo-inpago/content/item/60-situ-bagendit). Diakses tanggal 6 Februari 2018.
- Christanto, H. dan I G. A. M. S. Agung. 2014. Jumlah Bibit Per Lubang dan Jarak Tanam Berpengaruh terhadap Hasil Padi Gogo (*Oryza sativa* L.) Varietas Inpari 13. Jurnal Produksi Tanaman 1(2):52-60.
- Fuat Fahrudin. 2009. Budidaya Caisin (*Brassica juncea* L.) Menggunakan Ekstrak Teh dan Pupuk Kascing. Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret. Surakarta. 31 hal.
- Gardner, Franklin P., R. Brent Pearce and Roger L. Mitchell. 2008. Fisiologi Tanaman Budidaya (Diterjemahkan oleh Herawati Susilo). UI-Press. Jakarta. 428 hal.

- Hamidah H., Hardy G. dan Jamilah. 2016. Pengaruh Pupuk Anorganik dan Organik terhadap Sifat Kimia Tanah di Lahan Sawah dengan Sistem Tanam SRI dan Konvensional. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal. Palembang. Hal 267-273.
- Ikhwani, Gagad R. P., Eman P. dan A. K. Makarim. 2013. Peningkatan Produktivitas Padi melalui Penerapan Jarak Tanam Jajar Legowo. IPTEK Tanaman Pangan 8(2):72-79.
- Jumin, H. B. 2002. Agroekologi Suatu Pendekatan Fisiologi. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 175 hal.
- Kementerian Pertanian. 2014. Pedoman Teknis Pengembangan *System of Rice Intensification* Tahun 2014. Direktorat Jenderal Prasarana dan Sarana Pertanian. Jakarta. 101 hal.
- Kementerian Pertanian. 2018. [www.pertanian.go.id](http://www.pertanian.go.id). Diakses 3 Februari 2018.
- Kurniasih, B. dan Wulandhany F. 2009. Penggulungan Daun, Pertumbuhan Tajuk dan Akar Beberapa Varietas Padi Gogo pada Kondisi Cekaman Air yang Berbeda. Agrivita 31(2):118-128.
- Lakitan, B. 2007. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 205 hal.
- Maintang, Asriyanti I., Edi T, dan Yahumri. 2010. Kajian Keragaan Varietas Unggul Baru (VUB) Padi di Kecamatan Bantimurung Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan. <http://bengkulu.litbang.pertanian.go.id/eng/images/dokumen/tanaman-pangan/maintang.pdf>. Diakses tanggal 16 November 2018.
- Nurhayati Hakim. 1991. Kesuburan Tanah. Universitas Lampung. Lampung.
- Puji Wibowo. 2010. Pertumbuhan dan Produktivitas Galur Harapan Padi (*Oryza sativa* L.) Hibrida di Desa Ketaon, Kecamatan Banyudono, Boyolali. Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret. Surakarta. 37 hal.
- Sampoerna Tbk. 2009. Tehnik dan Budidaya Penanaman Padi *System of Rice Intensification* (SRI). Pusat Pelatihan Kewirausahaan Sampoerna. Pasuruan. 12 hal.
- Sarief, E. S. 1986. Ilmu Tanah Pertanian. Pustaka Buana. Bandung. 157 hal.
- Sedayu, Bakti B., I Made S. E. dan Luthfi A. 2014. Pupuk Cair dari Rumpuk Laut *Eucheuma cottonii*, *Sargassum* sp. dan *Gracilaria* sp. Menggunakan Proses Pengomposan. JPB Perikanan 9(1):61-68.
- Siregar, Hadrian. 1981. Budidaya Tanaman Padi di Indonesia. Sastra Hudaya. Bogor. 320 hal.
- Sri Hariningsih Pratiwi. 2016. Pertumbuhan dan Hasil Padi (*Oryza sativa* L.) Sawah pada Berbagai Metode Tanam dengan Pemberian Pupuk Organik. Gontor Agrotech Science Journal 2(2):1-19.

- Sunarpi, Ahmad J., Rina K., Nur I. J. dan Aluh N. 2010. Pengaruh Ekstrak Rumput Laut terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Padi. *Nusantara Bioscene* 2(2):73-77.
- Wuryaningsih, Y. R. 2010. Pengaruh Berbagai Formulasi dan Lama Penyimpanan Pupuk Organik Cair diperkaya Rhizobakteri Osmotoleran terhadap awal Pertumbuhan Awal Tanaman. Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Yoshida, S. 1981. *Fundamentals of Rice Crop Scinse*. Tre International Rice Research Institute. Los Banos, Laguna. Philippine. 279 p.