

**APLIKASI PUPUK ORGANIK CAIR AZOLLA (*Azolla* sp.) DAN
PUPUK NITROGEN TERHADAP PRODUKSI DAN MUTU
BENIH PADI (*Oryza sativa* L.)**

SKRIPSI



oleh

**Galih Fikri Andika Putra
NIM A41120096**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PRODUKSI BENIH
JURUSAN PRODUKSI PERTANIAN
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
2016**

**APLIKASI PUPUK ORGANIK CAIR AZOLLA (*Azolla* sp.) DAN
PUPUK NITROGEN TERHADAP PRODUKSI DAN MUTU
BENIH PADI (*Oryza sativa* L.)**

SKRIPSI



sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Terapan (S.ST)
di Program Studi Teknik Produksi Benih
Jurusan Produksi Pertanian

oleh

**Galih Fikri Andika Putra
NIM A41120096**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PRODUKSI BENIH
JURUSAN PRODUKSI PERTANIAN
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
2016**

**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
POLITEKNIK NEGERI JEMBER**

**APLIKASI PUPUK ORGANIK CAIR AZOLLA (*Azolla* sp.) DAN PUPUK
NITROGEN TERHADAP PRODUKSI DAN MUTU BENIH PADI
(*Oryza sativa* L.)**

Telah Diuji pada Tanggal: 08 Juni 2016
Telah Dinyatakan Memenuhi Syarat

Tim Penguji:

Ketua,

Dr. Ir. Rahmat Ali Syaban, M.Si.
NIP. 19620129 198903 1 002

Sekretaris,

Anggota,

Ir. Titien Suhermiatin, MP.
NIP. 19560105 198803 2 001

Ir. Sri Rahayu, MP.
NIP. 19590904 198703 2 001

Menyetujui,
Ketua Jurusan Produksi Pertanian,

Ir. Cherry Triwidiarto, M.Si.
NIP. 19590319 198803 1 005

PERSEMBAHAN

Laporan Skripsi ini penulis persembahkan kepada:

1. Bapak Suwaji yang tidak bosan mengajarkan tentang pentingnya kedisiplinan dan Ibu Astatik yang memberikan contoh bagaimana harus bekerja dengan ikhlas dan sabar.
2. Bapak Dr. Ir. Rahmat Ali Syaban, Msi, Ibu Ir. Titien Suhermiatin, MP, dan dosen penguji yang sudah membimbing perjalanan Skripsi ini hingga selesai dengan penuh kesabaran dan ketulusan.
3. Para pengajar Politeknik Negeri Jember khususnya dosen dan teknisi Program Studi Teknik Produksi Benih yang telah memberikan banyak ilmu dan pengetahuan serta tidak bosan-bosan untuk mengingatkan jika ada kesalahan dan kekurangan dalam kegiatan kuliah dan praktikum.
4. Almamater tercinta Politeknik Negeri Jember.

MOTO

“Ada tiga ‘selalu’ yang pantas dimiliki: 1. Selalu sederhanakan masalah Kita, jangan dibuat rumit dan panjang. 2. Selalu berpikir positif, pun saat situasi memang begitu negatif. 3. Selalu belajar melepaskan, karena pada akhirnya tidak ada yang sebenarnya Kita miliki, bukan?”

(Darwis Tere Liye)

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Swt. karena berkat rahmat dan karunia-Nya, maka penulisan Laporan Skripsi yang berjudul “Aplikasi Pupuk Organik Cair Azolla (*Azolla* sp.) Dan Pupuk Nitrogen Terhadap Produksi Dan Mutu Benih Padi (*Oryza sativa* L.)” yang dilaksanakan pada bulan Agustus 2015 hingga Desember 2015 bertempat di Kelurahan Gebang, Kecamatan Patrang, Kabupaten Jember dan Laboratorium Teknologi Benih Politeknik Negeri Jember dapat diselesaikan dengan baik. Laporan Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Sains Terapan (S.ST) di Program Studi Teknik Produksi Benih Jurusan Produksi Pertanian Politeknik Negeri Jember.

Penyusunan Laporan Skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Direktur Politeknik Negeri Jember
2. Ketua Jurusan Produksi Pertanian
3. Ketua Program Studi Teknik Produksi Benih
4. Dr. Ir. Rahmat Ali Syaban, Msi selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU)
5. Ir. Titien Suhermiatin, MP selaku Dosen Pembimbing Anggota (DPA)
6. Ir. Sri Rahayu, MP selaku Dosen Penguji
7. Dosen dan staf pengajar serta seluruh teknisi TPB
8. Keluarga di UKM English Club, HMJ PP dan KMB.
9. Rekan-rekan dan semua pihak yang telah membantu penulis dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan laporan ini

Penulis menyadari bahwa dalam Laporan Skripsi ini masih kurang sempurna, mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun guna perbaikan dimasa mendatang. Semoga tulisan ini bermanfaat.

Jember, Juni 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
MOTO	iv
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
SURAT PERNYATAAN	xii
ABSTRACT	xiii
RINGKASAN	xiv
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tanaman Padi	5
2.2 Morfologi Tanaman Padi	6
2.2.1 Gabah	6
2.2.2 Akar	6
2.2.3 Daun	7
2.2.4 Batang	7
2.2.5 Bunga dan Malai	7
2.3 Syarat Tumbuh	8

2.4 Pemupukan.....	8
2.4.1 Pupuk Nitrogen	9
2.5 Pupuk Organik Cair <i>Azolla</i> sp.....	10
2.6 Uji Mutu Benih.....	13
2.5.1 Ciri-Ciri Benih Bermutu.....	14
2.5.2 Komponen Mutu Benih	14
2.5.3 Faktor yang Mempengaruhi Mutu Benih.....	15
2.7 Tanaman Padi Varietas Cibogo.....	16
2.8 Kerangka Pemikiran	17
2.9 Hipotesis.....	18
 BAB 3. METODOLOGI.....	 20
3.1 Waktu dan Tempat.....	20
3.2 Alat dan Bahan.....	20
3.3 Metode Penelitian	20
3.4 Prosedur Pelaksanaan	21
3.5 Parameter Pengamatan.....	24
 BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	 26
4.1 Fase Vegetatif	27
4.2 Fase Generatif	29
4.2.1 Fase Tinggi Tanaman Menjelang Panen.....	29
4.2.2 Jumlah Anakan Produktif	30
4.2.3 Panjang Malai	30
4.2.4 Jumlah Gabah per Malai	31
4.2.5 Jumlah Gabah Bernas	32
4.2.6 Presentase Gabah Hampa.....	33
4.2.7 Bobot 100 Butir Benih.....	36
4.2.8 Produksi per Hektare	37
4.3 Uji Mutu Benih.....	38
4.3.1 Daya Kecambah Benih	39

4.3.2 Keserempakan Tumbuh Benih.....	41
4.3.3 Kecepatan Tumbuh Benih	43
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	46
5.1 Kesimpulan.....	46
5.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN.....	51

DAFTAR TABEL

	Halaman
1.1 Data Luas Panen, Produktifitas, dan Produksi Padi di Indonesia Tahun 2009-2014.....	1
2.1 Beberapa Unsur Yang Terkandung Pada Azolla	11
3.1 Pemupukan Tanaman Padi.....	22
4.1 Rangkuman Sidik Ragam pada Fase Vegetatif, Generatif dan Uji Mutu Benih Tanaman Padi	26
4.2 Hasil Uji DMRT Taraf 5% untuk Perlakuan Dosis Pupuk Nitrogen Terhadap Parameter Tinggi Tanaman dan Jumlah Anakan Umur 8 MST	27
4.3 Hasil Uji DMRT Taraf 5% untuk Perlakuan POC Azolla Terhadap Parameter Jumlah Anakan Umur 8 MST.....	28
4.4 Hasil Uji DMRT Taraf 5% untuk Perlakuan Dosis Pupuk Nitrogen Terhadap Parameter Persentase Gabah Hampa	34

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Skema Kerangka Berpikir Penelitian.....	18
4.1 Grafik Rata-Rata Daya Kecambah Benih Perlakuan Pupuk Organik Cair Azolla.....	39
4.2 Grafik Rata-Rata Daya Kecambah Benih Perlakuan Pupuk Nitrogen	40
4.3 Grafik Rata-Rata Keserempakan Tumbuh Benih Perlakuan Pupuk Organik Cair Azolla.....	41
4.4 Grafik Rata-Rata Keserempakan Tumbuh Benih Perlakuan Pupuk Nitrogen	42
4.5 Grafik Rata-Rata Kecepatan Tumbuh Benih Perlakuan Pupuk Organik Cair Azolla.....	43
4.6 Grafik Rata-Rata Kecepatan Tumbuh Benih Perlakuan Pupuk Nitrogen	44

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Lay Out Penelitian	47
2. Kebutuhan Media Tanam dan Pupuk.....	48
3. Data Pengamatan dan Analisis Sidik Ragam.....	55
4. Olah Data Secara Manual	68
5. Perhitungan Produksi per Ha	76
6. Dokumentasi Kegiatan.....	77
7. Analisis Tanah dan POC	82

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

nama : Galih Fikri Andika Putra

NIM : A41120096

menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam Skripsi saya yang berjudul “Aplikasi Pupuk Organik Cair *Azolla* sp.) Dan Pupuk Nitrogen Terhadap Produksi Dan Mutu Benih Padi (*Oryza sativa* L.)” merupakan gagasan dan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing, dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun pada perguruan tinggi manapun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir Skripsi ini.

Jember, 08 Juni 2016

Galih Fikri Andika Putra

NIM. A41120096

Aplikasi Pupuk Organik Cair Azolla (*Azolla* sp.) dan Pupuk Nitrogen terhadap Produksi dan Mutu Benih Padi (*Oryza sativa* L.). *The Application of Azolla (*Azolla* sp.) Liquid Organic Fertilizer and Nitrogen Fertilizer for Rice Plant (*Oryza sativa* L.) Seed Production and Quality.*

Galih Fikri Andika Putra
Program Studi Teknik Produksi Benih
Jurusan Produksi Pertanian

ABSTRACT

There are so many problems that cause decreasing of rice production. One of them is the reducing of rice plant productivity, because of the excessive usage of anorganic fertilizer that can cause the reducing of land productivity. We can repair this land condition with utilising organic materials that can substitute anorganic fertilizer usage, such as Azolla sp. The research was held for 5 months, on August 2015 until December 2015 at Gebang village, Patrang, Jember. The research was conducted by Randomized Block Design (RBD) with 2 factors and 4 replications. The first factor was dose of Azolla liquid organic fertilizer that consisted of 10 and 20 ml/l. The second factor was dose of nitrogen fertilizer that consisted of 300, 225, 150 and 75 Kg/Ha. The result showed that the dose of Azolla liquid organic fertilizer treatment has significant effect on the quantity of paddy saplings at vegetative. Dose of Azolla liquid organic fertilizer 10 ml/l showed the best result of seed production and quality, there are 7.21 ton/Ha, 51.42% for germination capacity, 50.29% for germination equality and 10.66% seed germination speed. Dose of nitrogen fertilizer treatment has very significant effect on plant height and the quantity of paddy saplings at vegetative, also significant effect on the percentage of empty unhulled paddy. Dose of nitrogen fertilizer 300 Kg/Ha showed the best result of production and seed quality. There are 7.37 ton/Ha, 55.21% for germination capacity, 54.67% for germination equality, and 11.61% seed germination speed.

Keywords: *Dose of azolla liquid organic fertilizer, Dose of nitrogen fertilizer, Seed Production and Quality*

RINGKASAN

Aplikasi Pupuk Organik Cair *Azolla* (*Azolla* sp.) dan Pupuk Nitrogen Terhadap Produksi dan Mutu Benih Padi (*Oryza sativa* L.), Galih Fikri Andika Putra, NIM A41120096, Tahun 2015, 50 hlm, Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember, Dr. Ir. Rahmat Ali Syaban, Msi (Pembimbing I) dan Ir. Titien Suhermiatin, MP (Pembimbing II).

Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) merupakan komoditas pertanian terpenting di Indonesia, karena padi atau beras merupakan bahan makanan pokok sebagian besar penduduk Indonesia dan dalam pengelolaannya melibatkan sebagian besar masyarakat petani di Indonesia. Mengingat nilai strategis tersebut, melalui Kementerian Pertanian pemerintah terus menerus berusaha meningkatkan produksi padi dan pendapatan petaninya. Bertambahnya jumlah penduduk Indonesia mengakibatkan adanya peningkatan terhadap permintaan beras. Namun, produksi dalam negeri masih belum mampu mencukupi meningkatnya permintaan beras tersebut. Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan hal ini dapat terjadi, di antaranya alih fungsi lahan pertanian, bencana alam, musim kemarau panjang, rendahnya ketersediaan benih yang bermutu serta menurunnya kesuburan lahan pertanian akibat penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan.

Benih merupakan faktor produksi utama disamping lahan, pupuk, pestisida dan tenaga kerja dalam proses produksi tanaman. Ketersediaan benih unggul bermutu merupakan prasyarat utama dalam menghasilkan panen dengan hasil yang tinggi. Tingkat produksi benih saat ini baru mampu memenuhi separuh dari kebutuhan nasional. Selain itu, tingkat kesuburan tanah saat ini sangat rendah akibat dari penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan. Kondisi lahan ini dapat diperbaiki dengan cara memanfaatkan bahan organik, salah satunya *Azolla* sp. yang mengandung unsur nitrogen tinggi. Sehingga salah satu upaya untuk menambah produksi dan mutu benih dengan tetap menjaga kesuburan dan produktifitas lahan yaitu melalui penggunaan *Azolla* sp. sebagai pupuk organik cair dan pengurangan dosis pupuk nitrogen yang sesuai.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dosis pupuk organik cair Azolla pupuk dan pupuk nitrogen yang optimal dalam meningkatkan produksi dan mutu benih padi varietas Cibogo. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus – Desember 2015 di lahan Desa Gebang, Kecamatan Patrang, Kabupaten Jember dan Laboratorium Teknologi Benih Politeknik Negeri Jember. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAK) dengan 2 faktor dan 3 ulangan. Faktor pertama adalah Dosis POC Azolla (A) yang terdiri dari 2 taraf, A1 = Aplikasi POC Azolla dengan dosis 10 ml/l dan A2 = Aplikasi POC Azolla dengan dosis 20 ml/l air. Faktor kedua adalah Dosis Pupuk Nitrogen (N), yang terdiri dari 4 taraf, N1 = Dosis 100% dari dosis anjuran 300 Kg/Ha (300 Kg/Ha), N2 = Dosis 75% dari dosis anjuran 300 Kg/Ha (225 Kg/Ha), N3 = Dosis 50% dari dosis anjuran 300 Kg/Ha (150 kg/Ha) dan N4 = Dosis 25% dari dosis anjuran 300 Kg/Ha (75 Kg/Ha). Data dianalisis menggunakan rumus uji F (ANOVA) dan dilanjutkan dengan perhitungan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dengan taraf error 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan POC Azolla berpengaruh nyata (*) pada parameter Jumlah Anakan Umur 8 MST. Dosis POC Azolla 10 ml/l air (A1) cenderung menghasilkan produksi dan mutu benih tertinggi yaitu sebesar 7.21 ton/Ha, DB 51.42%, K_{ST} 50.29% dan K_{CT} 10.66%. Sedangkan untuk perlakuan Dosis Pupuk Nitrogen berpengaruh sangat nyata (**) pada parameter Tinggi Tanaman 8 MST dan Jumlah Anakan 8 MST serta berpengaruh nyata (*) terhadap parameter Presentase Gabah Hampa (%). Dosis Pupuk Nitrogen 300 Kg/Ha (N1) cenderung menghasilkan produksi dan mutu benih tertinggi yaitu sebesar 7.37 ton/Ha, DB 55.21%, K_{ST} 54.67% dan K_{CT} 11.61%.



**PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN
AKADEMIS**

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Galih Fikri Andika Putra
NIM : A41120096
Program Studi : Teknik Produksi Benih
Jurusan : Produksi Pertanian

Demi pengembangan Ilmu Pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada UPT. Perpustakaan Politeknik Negeri Jember, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (Non-Exclusive Royalty Free Right) atas Karya Ilmiah **berupa Laporan Skripsi saya yang berjudul :**

**Aplikasi Pupuk Organik Cair Azolla (*Azolla* sp.) dan Pupuk Nitrogen
Terhadap Produksi dan Mutu Benih Padi (*Oryza sativa* L.)**

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT. Perpustakaan Politeknik Negeri Jember berhak menyimpan, mengalih media atau format, mengelola dalam bentuk Pangkalan Data (Database), mendistribusikan karya dan menampilkan atau mempublikasikannya di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Jember, Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas Pelanggaran Hak Cipta dalam Karya ilmiah ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jember
Pada Tanggal : 08 Juni 2016
Yang menyatakan,

Nama : Galih Fikri Andika Putra
NIM. : A41120096

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) merupakan komoditas pertanian terpenting di Indonesia, karena padi atau beras merupakan bahan makanan pokok sebagian besar penduduk Indonesia dan dalam pengelolaannya melibatkan sebagian besar masyarakat petani di Indonesia. Mengingat nilai strategis tersebut, melalui Kementerian Pertanian pemerintah terus menerus berusaha meningkatkan produksi padi dan pendapatan petaninya. Meskipun sebagai makanan pokok padi dapat digantikan dengan makanan pokok lainnya seperti sagu, singkong, kentang, dan juga jagung, namun padi memiliki nilai rasa tersendiri bagi orang yang sudah terbiasa makan nasi dan hal tersebut tidak dapat digantikan dengan mudah oleh bahan makanan yang lainnya.

Jumlah penduduk yang semakin meningkat mendorong semakin bertambahnya permintaan akan beras. Namun produksi padi dalam negeri belum mampu memenuhi tingginya permintaan sehingga Indonesia masih cenderung impor beras dari luar negeri. Setiap tahun, fenomena impor beras cenderung semakin meningkat. Rendahnya produksi beras dalam negeri tersaji dalam Tabel 1.1 dibawah ini:

Tabel 1.1 Data Luas Panen, Produktivitas, dan Produksi Padi di Indonesia Tahun 2010-2014

Tahun	Luas Panen (Ha)	Produktivitas (Kw/Ha)	Produksi (Ton)	Peningkatan (%)
2010	13.253.450	50,15	66.469.394	
2011	13.203.643	49,80	65.756.904	-1,07
2012	13.445.524	51,36	69.056.126	5,02
2013	13.837.213	51,52	71.279.709	3,22
2014	13.793.640	51,35	70.831.753	-0,63

Sumber: Badan Pusat Statistik (2015)

Berdasarkan Tabel 1.1 tersebut diatas, terdapat penurunan produksi padi di Indonesia di tahun 2014 sebesar 0,63%. Hal tersebut dikarenakan adanya penurunan luas panen padi di Indonesia yang di tahun sebelumnya mencapai 13.837.213, namun di tahun 2014 menjadi 13.793.640. Hal ini terjadi karena adanya alih fungsi lahan menjadi bangunan dan sarana lainnya. Selain menurunnya luas panen akibat alih fungsi lahan, bencana alam dan musim kemarau yang panjang di wilayah Indonesia sepanjang tahun 2014 juga mengakibatkan penurunan produksi. Sehingga hal tersebut mengakibatkan produksi padi di Indonesia mengalami penurunan dibanding tahun-tahun sebelumnya. Ketersediaan dan penggunaan benih yang bermutu yang masih rendah juga mengakibatkan hasil panen yang dihasilkan tidak maksimal.

Selain beberapa alasan tersebut diatas, menurunnya produktivitas padi juga disebabkan oleh kesuburan lahan yang menurun akibat penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan selama ini. Tasrif (2012) mengungkapkan bahwa di lapangan penggunaan pupuk urea oleh petani bisa mencapai 500 sampai 600 kg/ha. Sedangkan dosis pupuk urea yang dianjurkan oleh Departemen Pertanian sekitar 200-300 kg/ha. Sehingga, hal tersebut dapat mengakibatkan tercemarnya lingkungan yang hasil akhirnya berdampak pada menurunnya kesuburan lahan. Menurut Sutriadi (2009) residu pupuk N berupa nitrat (NO_3^-) dapat mencemari lingkungan sehingga menurunkan kualitas sumber daya air, baik air irigasi maupun air tanah (sumur), bahkan tanah ataupun produk pertanian. Hal tersebut juga berakibat pada pengurasan unsur hara dalam tanah dan makin berkurangnya bahan organik tanah. Maka dari itu, untuk mengatasi permasalahan tersebut diperlukan masukan yang tidak hanya menyediakan unsur hara terutama Nitrogen, namun juga mampu memperkaya bahan organik tanah.

Gunawan (2014) menyatakan bahwa salah satu sumber bahan organik alternatif adalah Azolla, karena biomassa Azolla dapat berperan sebagai pupuk organik sumber N yang cocok dikembangkan oleh para petani dan sangat mudah serta murah dalam pengaplikasiannya. Dengan adanya pemanfaatan Azolla ini diharapkan dapat menjadi jalan keluar dari permasalahan diatas.

Berbagai penelitian terdahulu telah banyak yang menunjukkan bahwa aplikasi azolla dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik N dan meningkatkan hasil tanaman padi. Sudadi dan Sumarno (2011) menyatakan bahwa pemupukan urea dengan dosis 100 kg/ha yang diberikan pada saat 60 hst dan pemupukan 100 kg/ha urea yang diberikan dua kali pada saat 0 dan 60 hst pada sistem ganda Azolla-padi sawah meningkatkan hasil padi masing-masing 121,21 % dan 107,88 % dibanding pemupukan dengan 250 kg/ha urea tanpa Azolla. Selain itu, lapisan Azolla di atas permukaan lahan sawah dapat menghemat penggunaan urea sebesar 50 kg/ha, kadangkala bila musim sangat baik Azolla dapat menghemat sampai dengan 100 kg urea/ha (Kusumo, 2008).

Hasil penelitian sebelumnya menyatakan bahwa dengan cara budidaya padi dengan Azolla, pemupukan dengan pupuk sintetis (urea) dapat dihemat 50% (Haryanto, 2010). Namun, penelitian-penelitian sebelumnya belum menerapkan penggunaan pupuk organik cair Azolla pada tanaman padi. Dengan alasan di atas, maka dilakukan penelitian dengan judul “Aplikasi Pupuk Organik Cair Azolla (*Azolla* sp.) dan Pupuk Nitrogen Terhadap Produksi dan Mutu Benih Padi (*Oryza sativa* L.)”.

1.2 Rumusan Masalah

Secara umum pupuk organik cair Azolla dapat menggantikan fungsi pupuk N sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan maupun produksi benih padi. Walaupun demikian, aplikasi pupuk organik cair Azolla yang optimum masih belum banyak diketahui masyarakat, oleh karena itu penelitian mengenai aplikasi pupuk organik cair Azolla dan pupuk N pada tanaman padi masih sangat penting untuk dilakukan untuk mengetahui hasil produksi dan mutu benihnya.

Berdasarkan uraian diatas, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

- a. Apakah pupuk organik cair Azolla berpengaruh terhadap produksi dan mutu benih padi (*Oryza sativa* L.)?
- b. Apakah pupuk N berpengaruh terhadap produksi dan mutu benih padi (*Oryza sativa* L.)?

- c. Apakah terdapat interaksi antara pupuk organik cair Azolla dan pupuk N terhadap produksi dan mutu benih padi (*Oryza sativa* L.)?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan yang hendak dicapai dari penelitian ini, yakni:

- a. Untuk mengetahui pengaruh pupuk organik cair Azolla terhadap produksi dan mutu benih padi (*Oryza sativa* L.).
- b. Untuk mengetahui pengaruh pupuk N terhadap produksi dan mutu benih padi (*Oryza sativa* L.).
- c. Untuk mengetahui interaksi antara pupuk organik cair Azolla dan pupuk N terhadap produksi dan mutu benih padi (*Oryza sativa* L.).

1.4 Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan tambahan pengetahuan bagi peneliti serta rekomendasi kepada masyarakat, khususnya para petani padi mengenai teknik produksi benih padi dengan memanfaatkan Azolla sebagai pupuk organik guna mengurangi penggunaan pupuk kimia sekaligus meningkatkan produksi dan mutu benih padi.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Padi

Tanaman padi termasuk golongan rumput-rumputan dengan klasifikasi sebagai berikut (Purwasasmita dan Sutaryat, 2011 *dalam* Makarim dan Suhartatik, 2009) :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Poales
Famili	: Poaceae
Genus	: Oryza
Spesies	: <i>Oryza sativa</i> L

Padi termasuk golongan tanaman semusim atau tanaman muda yaitu tanaman yang umumnya berumur pendek, kurang dari satu tahun dan hanya satu kali berproduksi akan mati atau dimatikan. Tanaman padi mengalami tiga fase dalam pertumbuhannya, yaitu:

- a. Vegetatif (awal pertumbuhan sampai pembentukan malai).
- b. Reproduksi (pembentukan malai sampai pembungaan).
- c. Pematangan (pembungaan sampai gabah matang).

Fase vegetatif merupakan fase pertumbuhan organ-organ vegetatif, seperti penambahan jumlah anakan, tinggi tanaman, jumlah, bobot dan luas daun. Lama fase ini beragam, yang menyebabkan adanya perbedaan umur tanaman. Fase reproduktif ditandai dengan:

- 1) Memanjangnya beberapa ruas teratas batang tanaman.
- 2) Berkurangnya jumlah anakan (matinya anakan tidak produktif).
- 3) Munculnya daun bendera.
- 4) Bunting.
- 5) Pembungaan.

Proses pembungaan biasanya dimulai 30 hari sebelum pembentukan gabah, waktunya hampir bersamaan dengan pemanjangan ruas-ruas batang yang terus

berlanjut sampai berbunga. Oleh karena itu stadia reproduktif disebut juga stadia pemanjangan ruas.

2.2 Morfologi Tanaman Padi

Sangat penting mengetahui morfologi tanaman padi. Morfologi tanaman padi yang akan dibahas yaitu mengenai gabah, akar, daun, batang, bunga, dan malai.

2.2.1 Gabah

Gabah atau buah padi adalah ovary yang telah masak, bersatu dengan *lemma* dan *palea*. Buah ini merupakan hasil penyerbukan dan pembuahan yang mempunyai bagian-bagian sebagai berikut:

a. Embrio

Terletak pada bagian lemma. Pada lembaga ini terdapat daun lembaga (calon batang dan calon daun) serta akar lembaga (calon akar)

b. Endosperm

Merupakan bagian dari buah/biji padi yang besar. Endosperm ini terdiri dari zat tepung, sedang selaput protein melingkupi zat tepung tersebut.

c. Bekatul

Bagian buah padi yang berwarna coklat. Jadi , sebenarnya gabah/biji padi ini adalah buah padi yang diselubungi oleh sekam/kulit gabah.

2.2.2 Akar

Akar berfungsi sebagai penguat/penunjang tanaman untuk dapat tumbuh tegak, menyerap hara dan air dalam tanah untuk selanjutnya diteruskan ke organ lainnya diatas tanah yang memerlukan. Akar tanaman padi termasuk golongan akar serabut. Akar primer (radikula) yang tumbuh sewaktu berkecambah bersama akar-akar lain yang muncul dari janin dekat bagian buku skutellum disebut akar seminal yang jumlahnya antara 1-7. Apabila terjadi gangguan fisik terhadap akar primer, maka pertumbuhan akar-akar seminal lainnya akan dipercepat (Makarim dan Suhartatik, 2009). Akar-akar sekunder yang tumbuh dari buku terbawah

batang. Akar-akar ini disebut akar adventif atau akar-akar buku karena tumbuh dari bagian tanaman yang bukan embrio atau karena munculnya bukan dari akar yang telah tumbuh sebelumnya.

2.2.3 Daun

Daun merupakan bagian dari tanaman yang berwarna hijau karena mengandung khlorofil (zat hijau daun). Adanya klorofil ini menyebabkan daun tanaman dapat mengolah sinar radiasi surya menjadi karbihidrat/energi untuk tumbuh kembanganya organ-organ tanaman lainnya atau disebut sebagai source. Daun tanaman padi tumbuh pada batang dalam susunan yang berselang seling, satu daun pada setiap buku. Tiap daun terdiri dari helai daun, pelepah, daun yang membungkus ruas, telinga daun, lidah daun. Daun teratas disebut daun bendera yang posisi dan ukurannya tampak berbeda dari daun yang lainnya.

2.2.4 Batang

Batang berfungsi sebagai penopang tanaman, penyalur senyawa-senyawa kimia dan air dalam tanaman, dan sebagai cadangan makanan. Batang terdiri dari dari beberapa ruas yang dibatasi oleh buku. Daun dan tunas (anakan) tumbuh pada buku. Jumlah buku sama dengan jumlah daun ditambah dua, yakni satu buku untuk tumbuhnya koleoptil dan yang satu lagi buku terakhir yang menjadi dasar malai. Ruas yang terpanjang adalah ruas yang teratas dan panjangnya berangsur menurun sampai ke ruas yang terbawah dekat dengan permukaan tanah.

2.2.5 Bunga dan Malai

Bunga padi secara keseluruhan disebut malai. Tiap unit bunga pada malai dinamakan *spikelet* yang pada hakikatnya adalah bunga yang terdiri atas tangkai, bakal buah, lemma, palea, putik, dan benang sari serta beberapa organ lainnya yang bersifat inferior tiap unit bunga pada malai terletak pada cabang-cabang bulir yang terdiri atas cabang primer dan sekunder (Siregar, 1981 *dalam* Makarin dan Suhartatik, 2009). Bulir-bulir padi terletak pada cabang pertama dan cabang

kedua, sedangkan sumbu utama malai adalah ruas buku yang terakhir pada batang (Girisonta, 1990).

2.3 Syarat Tumbuh

Tanaman padi dapat hidup dengan baik di daerah yang berhawa panas dengan suhu 23°C ke atas dan banyak mengandung uap air. Dengan kata lain, padi dapat hidup baik di daerah beriklim panas yang lembab dengan curah hujan yang baik, rata-rata 200 mm/bulan atau lebih, dengan distribusi selama 4 bulan. Sedangkan curah hujan yang dikehendaki pertahun sekitar 1500-2000 mm.

Menurut junghun (*dalam* Girisonta, 1990) hubungan antara tinggi tempat dengan tanaman padi adalah sebagai berikut:

- a. Daerah antara 0-650 meter dengan suhu antara $26,5^{\circ}\text{C}$ - $22,5^{\circ}\text{C}$ termasuk 96% dari luas tanah di Jawa, cocok untuk tanaman padi.
- b. Daerah antara 650-1500 meter dengan suhu antara $22,5^{\circ}\text{C}$ - $18,7^{\circ}\text{C}$ masih cocok untuk tanaman padi.

Tanaman padi cocok pada tekstur tanah sawah yang mempunyai persentase fraksi pasir dalam jumlah besar, kurang baik untuk tanaman padi, sebab tekstur tanah yang seperti ini dapat meloloskan. Pada tanah sawah dituntut adanya lumpur, terutama pada tanaman padi yang memerlukan tanah yang subur, dengan kandungan ketiga fraksi dalam perbandingan tertentu.

2.4 Pemupukan

Pemupukan merupakan salah satu input yang sangat penting bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman padi. Menurut Nugroho (2013), pupuk merupakan material yang digunakan untuk mencukupi kebutuhan hara yang diperlukan tanaman agar mampu memproduksi dengan baik, dengan cara ditambahkan pada media tanam atau tanaman. Pupuk mengandung satu atau lebih unsur hara yang dibutuhkan tanaman.

Selanjutnya Nugroho (2013) menyatakan bahwa unsur hara yang diperlukan oleh tanaman adalah: C, H, O (ketersediaan di alam masih melimpah), N, P, K,

Ca, Mg, S (hara makro, kadar dalam tanaman > 100 ppm), Fe, Mn, Cu, Zn, Cl, Mo, B (hara mikro, kadar dalam tanaman < 100 ppm).

Seperti halnya tanaman pada umumnya, tanaman padi juga membutuhkan unsur hara untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangannya. Permentan (2007), rekomendasi pemupukan N, P dan K pada padi sawah spesifikasi Kabupaten Jember Kecamatan Patrang adalah sebagai berikut : Urea dengan dosis 300 kg/ha, SP-36 dengan dosis 75 kg/ha dan KCl dengan dosis 50 kg/ha.

2.4.1 Pupuk Nitrogen

Pupuk nitrogen merupakan salah satu unsur hara makro yang harus tersedia dalam tanah bagi tanaman. Pupuk N merupakan unsur yang dapat mempercepat pertumbuhan berupa pertambahan tinggi dan jumlah anakan produktif (Kaman Nainggolan, dkk., 2014).

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (2000) menyatakan bahwa: Unsur N merupakan unsur yang cepat terlihat pengaruhnya terhadap tanaman. Peran utama unsur ini adalah:

- a. Merangsang pertumbuhan vegetatif (batang dan daun).
- b. Meningkatkan jumlah anakan
- c. Meningkatkan jumlah bulir/ rumpun

Kurang unsur N menyebabkan:

- a. Pertumbuhannya kerdil
- b. Daun tampak kekuning-kuningan
- c. Sistem perakaran terbatas

Kelebihan unsur N menyebabkan tanaman:

- a. Pertumbuhan vegetatif memanjang (lambat panen)
- b. Mudah rebah
- c. Menurunkan kualitas bulir.
- d. Respon terhadap serangan hama/ penyakit.

Ketika kekurangan unsur hara nitrogen, tanaman menunjukkan gejala pada batang yang rapuh dan mudah roboh. Sehingga pengaplikasian pupuk nitrogen kepada tanaman harus tetap terpenuhi. Menurut Sarief (1986), bahwa ketersediaan

nutrisi yang cukup yang dapat diserap untuk pertumbuhan tanaman, merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi hasil. Tanah sebagai tempat tumbuh tanaman harus mempunyai kandungan hara yang cukup untuk menunjang proses pertumbuhan tanaman sampai berproduksi, artinya tanah yang digunakan harus subur. Ketersediaan hara dalam tanah sangat dipengaruhi oleh adanya bahan organik. Hakim *et al* (1986) menyatakan bahwa bahan organik merupakan bahan penting dalam menciptakan kesuburan tanah. Secara garis besar, bahan organik memperbaiki sifat-sifat tanah meliputi sifat fisika, kimia dan biologi tanah.

Alternatif yang dapat diusulkan pada permasalahan penyediaan pupuk untuk tanaman yaitu mengkombinasikan pupuk N dengan sumber daya alam yang sudah tersedia berupa bahan organik. Andrews (1998) menyatakan bahwa ketika bahan organik yang diaplikasikan mengandung banyak nitrogen maka mikroorganisme tersebut menggunakan nitrogen untuk hidup. Terkadang mikroorganisme melepaskan nitrogen yang berlebih kedalam tanah dalam bentuk amonia. Pada lahan pertanian yang mengandung rendah bahan organik maka mikroorganisme dalam tanah menggunakan atau mengkonsumsi nitrogen untuk memenuhi kehidupannya tanpa melepaskan nitrogen ke dalam tanah yang sangat berfungsi bagi tanaman. Azolla dapat menjadi kombinasi alternatif dengan pupuk N anorganik dalam penyediaan unsur hara N pada tanaman.

2.5 Pupuk Organik Cair *Azolla* sp.

Pupuk organik cair azolla merupakan larutan yang dihasilkan dari hasil fermentasi tanaman *Azolla* sp. Pupuk organik cair Azolla bisa dikategorikan sebagai pupuk cair limbah organik, karena sebagian besar masyarakat menganggap tanaman Azolla sebagai gulma air (Hapsari, 2013).

Tanaman Azolla mempunyai kandungan unsur hara terutama nitrogen yang sangat tinggi. Oleh karena itu, pemanfaatan Azolla sebagai pupuk organik akan menghemat penggunaan pupuk anorganik, di samping menjaga keseimbangan hara dalam tanah. Azolla dapat membantu memperbaiki keadaan fisik, kimia, serta biologi tanah sehingga sangat bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman. Keadaan fisik yang diperbaiki Azolla seperti stabilitas agregat, struktur, dan

porositas tanah karena kerapatan massa tanah menjadi berkurang (Arifin, 1996 dalam Hapsari, 2013).

Suatu penelitian internasional dimana Indonesia (Batan) ikut terlibat yang disponsori oleh Badan Tenaga Atom Internasional (IAEA-Wina) menggunakan 15 N menunjukkan bahwa *Azolla* yang bersimbiosis dengan *Anabaena azollae* dapat memfiksasi N₂-udara dari 70 – 90%. N₂-fiksasi yang terakumulasi ini yang dapat digunakan sebagai sumber N bagi padi sawah.

Proses fiksasi N₂ terjadi pada mikrosimbion *Anabaena azollae*, dengan sebagian besar energi yang disuplai dari tanaman inang *Azolla* sp. Nitrogen diikat oleh mikro simbion dan diberikan kepada tanaman inang, selanjutnya tanaman inang mengubah nitrogen dalam bentuk asam amino. Diduga sebagian asam amino tersebut disuplai kembali dari tanaman (Ladha dan Watanabe, 1987 dalam Kuncarawati, 2005).

Menurut Efendi (2012) pemanfaatan *Azolla* sebagai pupuk ini memang memungkinkan. Pasalnya, bila dihitung dari berat keringnya dalam bentuk kompos (*Azolla* kering) mengandung unsur : Nitrogen (N) 3 - 5 %, Phosphor (P) 0,5 - 0,9%, Kalium (K) 2 - 4,5 %. Hara mikronya berupa: Calsium (Ca) 0,4 - 1 %, Magnesium (Mg) 0,5 - 0,6 %, Ferum (Fe) 0,06 - 0,26 %, Mangan (Mn) 0,11 - 0,16 %.

Dalam sumber lain disebutkan beberapa unsur dalam *Azolla* yang dapat dilihat dalam Tabel 2.1 dibawah ini:

Tabel 2.1 Beberapa Unsur Yang Terkandung Pada *Azolla*

No	Unsur Hara Dalam <i>Azolla</i>	% / ppm
1	N	1.96-5.30 (%)
2	P	0.16-1.59 (%)
3	K	0.31-5.97 (%)
4	Ca	0.45-1.70 (%)
5	Mg	0.22-0.66 (%)
6	S	0.22-0.73 (%)
7	Si	0.16-3.35 (%)
8	Na	0.16-1.31 (%)
9	Cl	0.62-0.90 (%)
10	Al	0.04-0.59 (%)
11	Fe	0.04-0.59 (%)
12	Mn	66 - 2944 (ppm)
13	Co	0.264 (ppm)
14	Zn	26 - 989 (ppm)

Sumber : http://www.batan.go.id/patir/_pert/pemupukan/pemupukan.html

Berdasarkan komposisi kimia tersebut, *Azolla* bisa digunakan sebagai pupuk untuk mempertahankan kesuburan tanah. Setiap hektar areal memerlukan *Azolla* sejumlah 20 ton dalam bentuk segar, atau 6-7 ton berupa kompos (kadar air 15 persen) atau sekitar 1 ton dalam keadaan kering. Bila *Azolla* diberikan secara rutin setiap musim tanam, maka suatu saat tanah itu tidak memerlukan pupuk buatan lagi.

Telah jelas bahwa *Azolla* memiliki kandungan yang bagus untuk dijadikan sebagai pupuk dalam budidaya tanaman pertanian. Salah satu caranya dengan memanfaatkan *Azolla* menjadi pupuk organik cair. Seperti POC (Pupuk Organik Cair) umumnya, membuat POC dari *Azolla* ini pun caranya sama dan sangat sederhana. Berikut cara pembuatan POC *Azolla* sebanyak 5 liter:

- a. Menimbang *Azolla* sp sebanyak 2 kg lalu mencacahnya menjadi lebih kecil.
- b. Mencampurkan *Azolla* sp dengan 4 liter air, kemudian menambahkan 40 ml EM4.
- c. Semua bahan dicampur dan diaduk, kemudian ditutup rapat.
- d. Didiamkan selama 3 minggu hingga aromanya seperti aroma tape.

Berdasarkan hasil analisa dari Central Plantation Service (2014), pupuk cair *Azolla* mengandung N total sebesar 1,645 %, P total 0,071 %, K total 2,366 % dan Mg 0,089 %. Aplikasi pupuk organik cair *Azolla* dapat menutupi atau mengefesienkan penggunaan pupuk N anorganik. Dalam penelitian Hapsari, (2013) menyatakan bahwa pemberian pupuk organik cair *Azolla* sp. dengan berbagai dosis yaitu 0 ml, 10 ml, 20 ml, dan 30 ml berpengaruh signifikan terhadap serapan nitrogen, fosfor, dan biomassa kering tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.). Dengan cara budidaya padi dengan *Azolla*, pemupukan dengan pupuk sintetis (urea) dapat dihemat 50% (Haryanto, 2010). Tidak hanya mampu menghemat penggunaan urea, *Azolla* juga mampu meningkatkan hasil produksi padi, hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Sudadi dan Sumarno (2011) yang menyatakan bahwa pemupukan urea dengan dosis 100 kg/ha pada saat 60 hst dan pemupukan 100 kg/ha urea yang diberikan dua kali pada saat 0 hst dan 60 hst (masing-masing 50 kg/ha) pada system ganda *Azolla*-

padi sawah meningkatkan hasil padi masing-masing 121,21 % dan 107,88 % dibanding dengan pemupukan urea 250 kg/ha tanpa *Azolla*.

Aplikasi pupuk organik cair terhadap tanaman dapat disemprotkan langsung pada tanaman maupun disiramkan langsung pada media tanam. Menurut Nugroho (2013), terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan sebelum pemupukan, antara lain:

- a. Semua jenis tanaman yang buahnya di dalam tanah lebih banyak memerlukan pupuk organik cair minimal 70% dengan cara disiramkan/dicorkan. Gunanya agar tanah tetap gembur dan subur sehingga memudahkan untuk akar menyerap unsur hara.
- b. Semua jenis tanaman yang memerlukan daun dan buah di atas pohon lebih banyak memerlukan pupuk organik cair sampai 70% dengan cara disemprotkan. Gunanya agar daun, batang, bunga dan buah leluasa dalam menyerap unsur hara.

Dari pernyataan tersebut diatas, maka dalam aplikasi POC *Azolla* sp pada tanaman padi di dalam penelitian ini menggunakan sistem penyemprotan dengan interval seminggu sekali selama fase vegetatif, yakni : 0-56 hari. Hal ini sesuai dengan Nugroho (2013) yang menyatakan bahwa nitrogen sangat penting bagi tanaman pada fase vegetatif maka POC mengandung N sangat baik diaplikasikan saat padi berumur 0-60 hari, yaitu saat pembentukan rumpun.

2.6 Uji Mutu Benih

Keberhasilan peningkatan produksi dalam usaha tani sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya penggunaan benih bermutu. Dengan menggunakan benih bermutu diharapkan dapat meningkatkan produktifitas persatuan luas, adanya keseragaman pertanaman dan mutu produk yang dihasilkan dapat mengurangi serangan hama dan penyakit (Balai Pengujian Mutu Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura, 2010). Lebih lanjut Kartasapoetra (2003) menyatakan bahwa benih bermutu ialah benih yang telah dinyatakan sebagai benih yang berkualitas tinggi dari jenis tanaman unggul.

2.5.1 Ciri-ciri Benih Bermutu

Menurut Wirawan dan Wahyuni (2002), secara fisik benih bermutu memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- a. Benih bersih, artinya benih terbebas dari kotoran, tangkai, biji tanaman lain, debu dan kerikil.
- b. Benih murni, tidak tercampur dengan varietas lain.
- c. Warna benih terang dan tidak kusam.
- d. Benih mulus, tidak berbercak dan kulit tidak terkelupas.
- e. Sehat, bernas, tidak keriput, ukuranya normal dan seragam.

Selain itu, benih dianggap bermutu tinggi jika memiliki daya tumbuh (daya berkecambah) lebih dari 80% (tergantung jenis dan kelas benih) dan nilai kadar air dibawah 13% (tergantung jenis benihnya).

2.5.2 Komponen Mutu Benih

Menurut Sutopo (2004), mutu benih adalah sejumlah atribut dan karakter benih yang ditunjukkan secara individual atau kelompok. Kualitas atau mutu benih dapat dibagi atas 4 bagian besar, yaitu:

a. Mutu Fisik Benih

Mutu fisik benih ini berkaitan dengan kondisi fisik benih secara visual, seperti warna, ukuran, bentuk, bobot dan tekstur permukaan kulit benih. Tolak ukur yang dijadikan kriteria adalah keseragaman. Sifat-sifat lain yang diamati adalah tingkat keutuhan benih (tolak ukur; tingkat kerusakan benih), tingkat kelembapan benih (tolak ukur; kadar air benih), dan tingkat kontaminasi benda lain (tolak ukur kemurnian mekanis benih).

b. Mutu Fisiologis Benih

Mutu fisiologis benih berkaitan dengan aktivitas perkecambahan benih, yang di dalamnya terdapat aktivitas enzim, reaksi-reaksi biokimia serta respirasi benih. Parameter yang biasa digunakan untuk mengetahui mutu fisiologis benih ini adalah viabilitas benih serta vigor benih. Tolak ukur viabilitas benih yaitu Daya Berkecambah (DB) dan Potensi Tumbuh Maksimum (PTM), sedangkan

tolak ukur vigor benih yaitu Daya Simpan Benih dan Kekuatan Tumbuh Benih (Kecepatan Tumbuh Benih).

c. Mutu Genetik Benih

Mutu benih secara genetik ini berkaitan dengan susunan kromosom dan DNA benih serta jenis protein yang ada dalam benih, dengan tolak ukur kemurnian genetis benih. Selain itu, tolak ukur lain adalah kemurnian mekanis benih yaitu persentase kontaminasi jenis atau varietas lain.

d. Mutu Pathologis Benih

Tolak ukur dari mutu pathologis benih adalah status kesehatan benih. Hal-hal yang diamati untuk mengetahui status kesehatan benih ini adalah keberadaan serangan pathogen, jenis pathogen, dan tingkat serangan patogen.

2.5.3 Faktor yang Mempengaruhi Mutu Benih

Mutu benih merupakan perpaduan dari karakter genetik dan pengaruh lingkungan. Menurut Wirawan dan Wahyuni (2002), faktor-faktor yang berpengaruh terhadap mutu benih antara lain :

a. Faktor genetik

Genetik merupakan faktor bawaan yang berkaitan dengan komposisi genetika benih. Setiap jenis atau varietas memiliki identitas genetik yang berbeda. Sebagai contoh, mutu daya simpan benih kedelai lebih rendah dibandingkan dengan mutu daya simpan benih jagung, kekuatan daya tumbuh (vigor) dan produksi benih jagung hibrida lebih tinggi dari jagung biasa (komposit).

b. Faktor lingkungan

Lokasi produksi yang berpengaruh terhadap mutu benih berkaitan dengan kondisi dan perlakuan selama prapanen, pascapanen, maupun pada saat pemasaran benih. Faktor-faktor adalah sebagai berikut:

- 1) Lokasi produksi dan waktu tanam
- 2) Teknik budidaya
- 3) Waktu dan cara panen
- 4) Penimbunan dan penanganan hasil

c. Faktor Status Benih (kondisi fisik dan fisiologis benih)

Faktor ini berkaitan dengan performa benih seperti tingkat kemasakan, tingkat kerusakan mekanis, tingkat keusangan (hubungan antara vigor awal dan lamanya disimpan), tingkat kesehatan, ukuran dan berat jenis, komposisi kimia, struktur, tingkat kadar air dan dormansi benih.

2.7 Tanaman Padi Varietas Cibogo

Pada tahun 2003, Pemerintah melalui Kementerian Pertanian (BB padi) telah menyatakan karakter tanaman padi varietas Cibogo adalah sebagai berikut:

Nama Varietas	: Cibogo
SK	: 393/Kpts/SR.120/8/2003
Tetua Asal	: IR487B-752/IR19661-131-3-1//IR19661-131-3-1///IR64///IR64
Pemulia	: Aan A. Daradjat, Z.A. Simanullang
Potensi dan Rerata	: 8.1 ton/ha GKG – 7 ton/ha GKG
Golongan	: Cere
Umur tanaman	: 115-125 hari
Bentuk tanaman	: Tegak
Tinggi tanaman	: 81-120 cm
Anakan produktif	: 12-19
Warna kaki	: Hijau tua
Warna batang	: Hijau muda
Warna daun telinga	: Putih
Warna lidah daun	: Putih
Warna helai daun	: Hijau
Muka daun	: Kasar pada bagian permukaan sebelah bawah
Posisi daun	: Tegak (lebih tegak dari Konawe)
Daun bendera	: Tegak panjang (menutup malai)
Bentuk gabah	: Panjang ramping
Warna gabah	: Kuning bersih
Kerontokan	: Agak tahan

Kerebahan : Sedang

Tekstur nasi : Pulen

Bobot 1000 butir : 27-30 gram

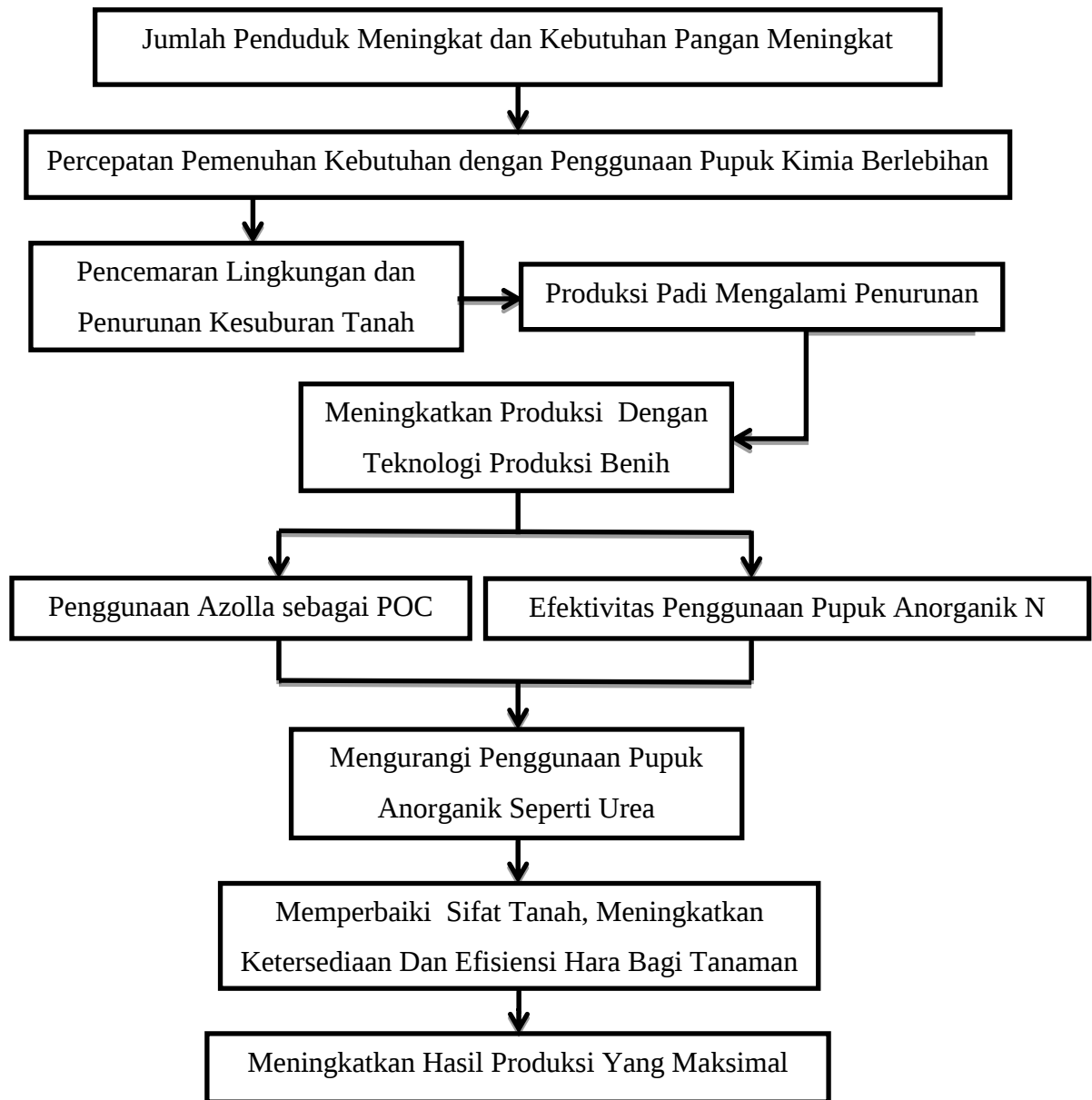
Ketahanan terhadap penyakit : Tahan wereng coklat biotipe 2, agak tahan HDB strain IV dan wereng coklat biotipe 3, rentan terhadap penyakit virus tungro.

2.8 Kerangka Berfikir

Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan sumber makanan pokok sebagian besar penduduk dunia. Dengan demikian, ketersediaan akan padi harus terus dipertahankan dan terus ditingkatkan seiring dengan bertambahnya penduduk. Benih merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi produksi pertanian dan memegang peranan penting dalam menunjang keberhasilan pertanian Indonesia. Penggunaan benih yang bermutu akan menjamin peningkatan kualitas hasil panen yang dapat meningkatkan kesejahteraan petani serta membantu program pemerintah dalam swasembada beras.

Azolla merupakan tumbuhan paku – pakuan yang bersimbiosis dengan bakteri *Anabaena azollae* sehingga mampu mengikat N_2 dari udara bebas dan dapat difiksasi menjadi sumber unsur hara N bagi tanaman. Penggunaan aplikasi Azolla dari berbagai penelitian yang ada menunjukkan bahwa Azolla dapat menghemat penggunaan pupuk anorganik N sebesar 50% dengan hasil akhir yang setara pada produksinya. Namun, pada penelitian sebelumnya aplikasi Azolla dilakukan dengan menumbuhkan Azolla berdampingan dengan padi dan menjadikan Azolla sebagai pupuk kompos, hal ini membutuhkan jumlah Azolla yang sangat besar. Sehingga aplikasi Azolla sebagai pupuk organik cair yang hanya membutuhkan Azolla dalam jumlah sedikit dan pengurangan pupuk N perlu diterapkan dalam penelitian ini.

Berdasarkan studi empiris dan teoritis yang telah diuraikan, maka penulis membuat kerangka konseptual seperti pada diagram di bawah ini. Flowchart kerangka pemikiran penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Skema Kerangka Berpikir Penelitian

2.9 Hipotesis

Berdasarkan uraian teoritis diatas, maka hipotesa dalam penelitian ini yaitu:

- H0 : Aplikasi pupuk organik cair Azolla (*Azolla* sp.) tidak berpengaruh terhadap produksi dan mutu benih padi (*Oryza sativa* L.)
- H1 : Aplikasi pupuk organik cair Azolla (*Azolla* sp.) berpengaruh terhadap produksi dan mutu benih padi (*Oryza sativa* L.)

- H0 : Aplikasi pupuk nitrogen tidak berpengaruh terhadap produksi dan mutu benih padi (*Oryza sativa* L.)
- H1 : Aplikasi pupuk nitrogen berpengaruh terhadap produksi dan mutu benih padi (*Oryza sativa* L.)
- H0 : Interaksi aplikasi pupuk organik cair *Azolla* (*Azolla* sp.) dan pupuk nitrogen tidak berpengaruh terhadap produksi dan mutu benih padi (*Oryza sativa* L.)
- H1 : Interaksi aplikasi pupuk organik cair *Azolla* (*Azolla* sp.) dan pupuk nitrogen berpengaruh terhadap produksi dan mutu benih padi (*Oryza sativa* L.)

BAB 3. METODOLOGI

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus – Desember 2015 di polybag dan diletakkan di lahan pertanian Kelurahan Gebang, Kecamatan Patrang, Kabupaten Jember dan Laboratorium Teknologi Benih Politeknik Negeri Jember.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan antara lain: cangkul, sabit, bak persemaian, kenco, ajir, polybag, sprayer, roll meter, gelas ukur, meteran kain, hand counter, timbangan analitik, alat tulis, spidol marker, papan nama dan alat pengujian benih.

Sedangkan bahan yang digunakan yaitu benih padi varietas Cibogo, pupuk organik cair Azolla, pupuk, pestisida dan kertas label.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) secara faktorial dengan 2 faktor, masing – masing faktor terdiri dari 2 dan 4 taraf, yang diulang sebanyak 4 kali.

Faktor pertama = Aplikasi POC Azolla (A), yang terdiri dari 2 taraf yaitu:

A_1 = Aplikasi POC Azolla 10 ml/liter air

A_2 = Aplikasi POC Azolla 20 ml/liter air

Faktor kedua = Perlakuan dosis pupuk N (N), yang terdiri dari 4 taraf yaitu:

N_1 = Dosis pupuk N 100% dari dosis anjuran (300 kg/ha)

N_2 = Dosis pupuk N 75% dari dosis anjuran (300 kg/ha)

N_3 = Dosis pupuk N 50% dari dosis anjuran (300 kg/ha)

N_4 = Dosis pupuk N 25% dari dosis anjuran (300 kg/ha)

Sehingga terdapat 8 kombinasi perlakuan sebagai berikut:

A_1N_1 A_2N_1

A_1N_2 A_2N_2

A_1N_3 A_2N_3

A_1N_4 A_2N_4

Masing-masing perlakuan diulang 4 kali sehingga diperoleh 32 unit percobaan. Model matematis RAK menurut metode statistik yang akan digunakan adalah sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + K_k + \epsilon_{ijk}$$

Dimana:

- Y_{ijk} : Nilai pengamatan unit percobaan pada taraf POC azolla ke-i, dosis pupuk N ke-j dan kelompok ke-k.
 μ : Nilai tengah umum
 α_i : Pengaruh POC azolla ke-i
 β_j : Pengaruh dosis pupuk N ke-j
 $(\alpha\beta)_{ij}$: Pengaruh interaksi antara POC azolla ke-i dengan dosis pupuk N ke-j
 K_k : Pengaruh kelompok ke-k
 ϵ_{ijk} : Galat percobaan pengaruh POC azolla ke-i, pengaruh dosis pupuk N ke-j, dan pengaruh kelompok ke-k.

Data dianalisis menggunakan uji F (ANOVA). Jika antar perlakuan terjadi perbedaan yang signifikan maka dilanjutkan dengan uji lanjutan DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) dengan taraf error 5%.

3.4 Prosedur Pelaksanaan

a. Pembuatan POC Azolla 5 liter

- 1) Menimbang *Azolla* sp sebanyak 2 kg lalu mencacahnya menjadi lebih kecil.
- 2) Mencampurkan *Azolla* sp dengan 4 liter air, kemudian menambahkan 40 ml EM4.
- 3) Semua bahan dicampur dan diaduk, kemudian ditutup rapat.
- 4) Didiamkan selama 3 minggu hingga aromanya seperti aroma tape.

b. Persiapan Benih

Hal yang sangat perlu dilakukan dalam persiapan benih yaitu seleksi benih. Seleksi dilakukan melalui perendaman benih dalam larutan garam dengan indikator telur ayam dapat mengapung. Benih yang mengapung dibuang dan benih yang tenggelam dicuci bersih. Selanjutnya benih direndam dengan air

cucian beras selama 24 jam, kemudian benih diperam selama 48 jam, dan benih siap disemai.

c. Persiapan Media Tanam

Media tanam menggunakan polybag dengan media tanam meliputi tanah sawah dan petroganik dengan dosis 500 kg/Ha, dicampur secara merata. Setelahnya di uji analisa tanah untuk mengetahui kandungan unsur hara di dalamnya.

d. Persemaian

Persemaian dilakukan diatas baki/nampan dengan media campuran tanah dan bahan organik atau kompos. Media dimasukkan ke dalam baki setinggi 5 cm, kemudian diairi sampai kondisi media lembab. Benih ditabur secara merata dan jarang. Umur persemaian 15 hari.

e. Penanaman

Benih yang sudah tumbuh dipindahkan ke polybag. Bibit ditanam 1 bibit per polybag, ditanam dangkal. Cara tanam yaitu segenggam bibit ditaruh ditangan kiri, kemudian tangan kanan mengambil bibit dari tangan kiri, Posisi jari saat menanam seperti memegang pensil, dan kotiledon tidak boleh terlepas dari bibit saat penanaman. Penyulaman dilakukan apabila terdapat tanaman mati. Penyulaman dapat dilakukan pada 7 hari setelah tanam (HST) menggunakan bibit yang masih tersedia.

f. Pemeliharaan

Pemeliharaan yang dilakukan dalam penelitian ini antara lain :

1) Pengairan

Pengairan dilakukan secara intensif pada saat penyiangan, dan fase berbunga. Ketika tanaman padi sudah matang susu, tanaman tidak perlu diairi sampai panen.

2) Pemupukan

Dilakukan 3 kali, yaitu pada pemupukan dasar, 14 HST dan 35 HST. Untuk lebih jelasnya berikut tersaji jadwal pemupukan pada Tabel 3.1 dibawah ini.

Tabel 3.1 Pemupukan Tanaman Padi

	Pupuk Dasar	14 HST	35 HST
Petroganik	500 Kg/Ha	-	-
Nitrogen	-	50%	50%
Phospor	75 Kg/Ha	-	-
Kalium	-	-	50 Kg/Ha

Keterangan : Untuk pemupukan Nitrogen dibagi dalam dua kali pemupukan dan diberikan sesuai perlakuan masing – masing : dosis pupuk N 100% untuk N1, dosis pupuk N 75% untuk N2, dosis pupuk N 50% untuk N3 dan dosis pupuk N 25% untuk N4 dari dosis anjuran 300 Kg/Ha.

Sumber : Permentan, 2007

3) Pengendalian hama penyakit tanaman

Pengendalian hama dan penyakit tanaman dilakukan dengan penyemprotan menggunakan pestisida secara kondisional dan konsisten dengan pestisida kimia maupun organik. Pengendalian dilakukan menyesuaikan dengan kondisi tanaman dan hama penyakit yang menyerang.

4) Penyemprotan POC Azolla

Diaplikasikan sesuai perlakuan dosis 10 ml/liter air untuk A1 dan dosis 20 ml/liter air untuk A2 dengan interval penyemprotan seminggu sekali selama fase vegetatif umur 0-56 HST.

g. Panen dan pasca panen

Pemanenan dilakukan setelah malai berumur 30–35 hari setelah berbunga merata 90–95% dan gabah dan malai sudah tampak menguning. Selanjutnya benih dijemur sampai pada kadar air simpan dan dilakukan pengujian mutu benih.

h. Pengujian mutu benih

Mutu benih dapat dicerminkan dari viabilitas, vigor dan bobot seribu butir benih. Adapun cara pengujian mutu benih padi dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1) Daya Berkecambah (DB)

Yaitu presentase daya berkecambah merupakan jumlah kecambah normal dari benih yang dikecambahkan. Pengujian benih padi dapat dilakukan dengan

metode uji kertas digulung plastik (*UKDP*). penghitungan kecambah normal pada hari ke-4 HST (first count) dan penghitungan terakhir pada hari ke-7 HST (final count). Jumlah benih yang dikecambahkan sebanyak 100 butir.

2) Kecepatan tumbuh benih (K_{CT})

Yaitu dengan mencatat kecambah normal dari uji daya kecambah tiap perlakuan pada point a di atas berdasarkan *etmal* (1 etmal = 1 x 24 jam) waktu pengamatan.

3) Kecerempakan tumbuh benih (K_{ST})

Yaitu dengan mencatat kecambah normal kuat pada hari ke-6 setelah dikecambahkan.

3.5 Parameter Pengamatan

a. Fase Vegetatif

- 1) Tinggi tanaman (cm), diukur dari pangkal tanaman sampai daun tertinggi dengan meteran kain pada saat fase vegetatif (8 MST).
- 2) Jumlah anakan, dihitung dari jumlah anakan per rumpun pada fase vegetatif (8 MST).

b. Fase Generatif

- 1) Jumlah anakan produktif, dihitung dari jumlah anakan atau batang yang mengeluarkan malai per rumpun pada saat sebelum panen (13 MST).
- 2) Panjang malai (cm), diukur dari pangkal sampai ujung malai pada 2 malai untuk setiap sampelnya dan dikonversikan kesemua anakan produktifnya.
- 3) Tinggi tanaman (cm), diukur dari pangkal tanaman sampai daun tertinggi dengan meteran kain pada saat panen.
- 4) Jumlah gabah per malai, dihitung jumlah gabah per malai pada 3 malai untuk setiap sampelnya dan dikonversikan ke semua anakan produktifnya.
- 5) Jumlah gabah bernas per malai, dihitung jumlah gabah yang berisi per malai pada 3 malai untuk setiap sampelnya dan dikonversikan ke anakan produktifnya.

- 6) Persentase gabah hampa, dihitung jumlah gabah yang hampa per malai dibagi dengan jumlah gabah per malai lalu dikali 100% pada 3 malai untuk setiap sampelnya dan dikonversikan ke anakan produktif.
- 7) Bobot 100 butir benih (gr), ditimbang dari benih yang diambil secara komposit dari setiap unit sejumlah 100 butir dan diulang sebanyak 3 kali.
- 8) Produksi per hektar (kg), dihitung berat gabah per sampel yang kemudian dikonversikan sesuai populasi setiap unit dalam satuan hektar.

c. Uji Mutu Benih

1) Uji daya kecambah benih (DB)

Dihitung dari persentase kecambah normal pada perhitungan kesatu (hari ke-4) dan perhitungan kedua (hari ke-7) dibagi jumlah benih yang dikecambahkan.

$$\% DB = \frac{\text{Kecambah Normal hari ke - 4 dan ke - 7}}{\text{Jumlah benih yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

2) Uji kecepatan tumbuh benih (K_{CT})

Menurut Sadjad dkk (1999) setiap kali pengamatan, jumlah persentase kecambah normal dibagi dengan *etmal* (24 jam). Nilai *etmal* komulatif diperoleh dari saat benih ditanam sampai waktu pengamatan terakhir. Rumus yang digunakan adalah:

$$K_{CT} = \sum_{i=1}^n \frac{\% \text{Kecambah normal pada etmal ke-} i}{\text{Waktu pengamatan pada etmal ke-} i}$$

3) Uji keserempakan tumbuh benih (K_{ST})

Menurut Sadjad (1993), keserempakan tumbuh benih dihitung dengan menggunakan persentase kecambah normal kuat pada hitungan hari antara hari pengamatan I (*first count*) dan hari pengamatan II (*final count*). Untuk benih padi pengamatan pertama pada hari ke-5 dan pengamatan terakhir dilakukan pada hari ke-7 jadi penghitungan keserempakan tumbuh dihitung pada hari ke-6 setelah tanam. Adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\% K_{ST} = \frac{\text{Kecambah Normal Kuat}}{\text{Contoh Kerja}} \times 100\%$$

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian “Aplikasi pupuk organik cair *Azolla* (*Azolla* sp.) dan pupuk nitrogen terhadap produksi dan mutu benih padi (*Oryza sativa* L.)” yang telah dilakukan pada tanaman padi didapatkan hasil pada parameter pengamatan fase vegetatif, fase generatif dan uji mutu benih dapat dilihat pada Tabel 4.1. Terlihat bahwa perlakuan pupuk organik cair *Azolla* dan pupuk nitrogen serta interaksi antar keduanya pada tanaman padi memberikan pengaruh tidak nyata (ns) pada hampir semua parameter pengamatan kecuali pada parameter Tinggi Tanaman umur 8 MST dan Jumlah Anakan umur 8 MST yang menunjukkan adanya pengaruh sangat nyata (**) serta pada parameter Jumlah Anakan umur 8 MST dan Persentase Gabah Hampa yang menunjukkan adanya pengaruh nyata (*).

Tabel 4.1 Rangkuman Sidik Ragam pada Fase Vegetatif, Generatif dan Uji Mutu Benih Tanaman Padi

Parameter Pengamatan	Notasi		
	Faktor A	Faktor N	A * N
Fase Vegetatif			
Tinggi Tanaman 8 MST	ns	**	ns
Jumlah Anakan 8 MST	*	**	ns
Fase Generatif			
Tinggi Tanaman Menjelang Panen (cm)	ns	ns	ns
Jumlah Anakan Produktif	ns	ns	ns
Panjang Malai (cm)	ns	ns	ns
Jumlah Gabah Per Malai (butir)	ns	ns	ns
Jumlah Gabah Bernas Per Malai (butir)	ns	ns	ns
Persentase Gabah Hampa (%)	ns	*	ns
Bobot 100 butir (gram)	ns	ns	ns
Produksi Per Ha	ns	ns	ns
Uji Mutu Benih			
Daya Kecambah Benih (%)	ns	ns	ns
Keserempakan Tumbuh Benih (%)	ns	ns	ns
Kecepatan Tumbuh Benih (%)	ns	ns	ns

Keterangan: (A): Dosis POC *Azolla*; (N): Dosis Nitrogen; (*): Berbeda Nyata; (**): Berbeda Sangat Nyata; (ns): Berbeda Tidak Nyata

4.1 Fase Vegetatif

Secara umum pada budidaya tanaman padi, pertumbuhan dan produksi tanaman padi berkorelasi positif, jadi apabila pertumbuhannya baik maka produksi atau hasil panennya akan baik, ataupun sebaliknya. Namun, pertumbuhan dan produksi tanaman ditentukan oleh dua faktor, faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal seperti faktor genetik tanaman itu sendiri dan proses fisiologis yang berlangsung di dalamnya. Sedangkan faktor eksternal merupakan unsur-unsur iklim seperti suhu, air, radiasi surya, dan kelembaban serta unsur hara yang dapat mempengaruhi proses fisiologis tanaman. Dari Tabel 4.1 menunjukkan bahwa pupuk nitrogen memberikan hasil yang sangat nyata (**) pada tinggi tanaman dan jumlah anakan saat berumur 8 MST, berikut adalah hasilnya.

Tabel 4.2 Hasil Uji DMRT Taraf 5% untuk Perlakuan Dosis Pupuk Nitrogen Terhadap Parameter Tinggi Tanaman dan Jumlah Anakan Umur 8 MST

Perlakuan Dosis Pupuk Nitrogen (Kg/Ha)	Rata-Rata Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Anakan (Anakan)
N4	53.29a	38.63a
N3	56.25b	46.17b
N2	57.35b	55.33c
N1	57.94b	62.00d

Keterangan: Angka yang diikuti huruf (notasi) yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf 5%

Berdasarkan Tabel 4.2 di atas terlihat bahwa perlakuan N4 (pupuk nitrogen dengan dosis 25% dari dosis anjuran 300 Kg/Ha yakni 75 Kg/Ha) menunjukkan hasil rata-rata yang terendah baik pada parameter tinggi tanaman maupun jumlah anakan pada umur 8 MST, yaitu masing-masing 53.29 cm dan 38.63 anakan serta berbeda sangat nyata dengan perlakuan N1, N2 dan N3. Kondisi ini diduga bahwa unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan kurang tersedia, terutama unsur hara nitrogen. Hal ini disebabkan saat memasuki fase pertumbuhan, tanaman membutuhkan unsur hara yang cukup, salah satu unsur hara yang paling dibutuhkan adalah N.

Selanjutnya terlihat dari Tabel 4.2 di atas bahwa perlakuan N1 (pupuk nitrogen dengan dosis 100% dari dosis anjuran 300 Kg/Ha) memberikan hasil rata-rata yang tertinggi baik pada parameter tinggi tanaman maupun jumlah anakan 8 MST, yaitu masing-masing 57.94 cm dan 62.00 anakan. Namun pada parameter tinggi tanaman 8 MST, perlakuan pupuk nitrogen N1, N2 dan N3 memberikan hasil rata-rata yang tidak berbeda nyata. Sedangkan pada parameter jumlah anakan 8 MST, keempat perlakuan pupuk nitrogen saling berbeda sangat nyata.

Pada lokasi penelitian ini, total N yang tersedia didalam tanah sebesar 0,21 %. Dengan asumsi bahwa berat tanah adalah 2.10^6 kg per 1 ha lapisan olah (0 – 20 cm), maka N tersedia didalam tanah hanya 42 kg N/ha. Menurut Lingga (2010) nitrogen yang diperlukan tanaman padi sebesar 23 kg N/ha dalam menghasilkan 2500 kg/ha gabah. Maka dari itu, kandungan N tanah tidak mencukupi bagi kebutuhan tanaman, karena itu diberikan tambahan N yang berasal dari pupuk Urea sesuai dosis perlakuan. Tabel 4.1 juga menunjukkan bahwa perlakuan POC Azolla memberikan hasil yang berbeda nyata (*) terhadap parameter jumlah anakan saat berumur 8 MST, berikut adalah hasilnya.

Tabel 4.3 Hasil Uji DMRT Taraf 5% untuk Perlakuan POC Azolla Terhadap Parameter Jumlah Anakan Umur 8 MST

Perlakuan POC Azolla (ml/liter air)	Jumlah Anakan (Anakan)
A1	48.90a
A2	52.17b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf (notasi) yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf 5%

Berdasarkan Tabel 4.3 terlihat bahwa perlakuan A1 (aplikasi POC Azolla dengan dosis 10 ml/liter air) memberikan hasil lebih rendah, yakni 48.90 anakan dan berbeda nyata dengan perlakuan A2 (aplikasi POC Azolla dengan dosis 20 ml/liter air) yang memberikan hasil lebih tinggi, yakni 52.17 anakan. Hal ini diduga disebabkan oleh perlakuan A2 dengan dosis yang lebih tinggi dibanding perlakuan A1, memiliki jumlah nitrogen yang lebih tinggi, sehingga memberikan hasil lebih tinggi terhadap parameter jumlah anakan umur 8 MST. Hal ini

didukung dengan hasil penelitian Sutedjo (2010) yang menyatakan bahwa nitrogen merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman yang pada umumnya sangat diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman seperti daun, batang, akar, dan jumlah anakan.

POC Azolla yang digunakan memiliki kandungan N-Total, P_2O_5 dan K_2O masing-masing sebesar: 2.92%, 1.54% dan 1.89% berdasarkan laporan analisis yang dikeluarkan oleh Laboratorium Tanah Politeknik Negeri Jember.

4.2 Fase Generatif

Fase generatif tanaman terjadi setelah fase vegetatif pada tanaman berakhir. Fase ini diawali dari fase reproduktif hingga fase pematangan. Pada daerah tropis, lama fase reproduktif pada kebanyakan varietas padi umumnya selama 35 hari dan fase pematangannya sekitar 30 hari.

4.2.1 Tinggi Tanaman Menjelang Panen

Pengamatan awal pada fase generatif adalah parameter tinggi tanaman menjelang panen. Berdasarkan Tabel 4.1 hasil sidik ragam, secara umum semua perlakuan baik perlakuan POC Azolla dan pengurangan dosis pupuk Nitrogen serta interaksi antara keduanya memberikan pengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman menjelang panen. Hal tersebut disebabkan oleh tanaman padi varietas Cibogo yang memang termasuk tanaman padi berbatang pendek. Hal ini selaras dengan pernyataan Sannang (2002) yang menyebutkan bahwa secara umum tinggi tanaman padi dapat diklasifikasikan menjadi tiga bagian yaitu tanaman pendek < 115 cm, tanaman sedang 115- 150 cm dan tanaman tinggi > 150 cm.

Tinggi tanaman menjelang panen merupakan salah satu dari karakter yang dimiliki oleh tiap varietas tanaman. Maka dari itu, hal ini menunjukkan bahwa faktor lingkungan yakni ketersediaan unsur hara dalam tanah serta penambahannya melalui pemupukan tidak mempengaruhi tinggi tanaman menjelang panen pada tanaman padi varietas Cibogo.

4.2.2 Jumlah Anakan Produktif

Anakan produktif padi merupakan anakan yang mengeluarkan malai dan sangat menentukan hasil produksi tanaman padi. Menurut AAK (2010) terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi jumlah anakan produktif, diantaranya jarak tanam, musim tanam, dan pupuk. Tabel 4.1 hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan POC Azolla dan pupuk Nitrogen serta interaksi antara keduanya memberikan hasil berbeda tidak nyata terhadap jumlah anakan produktif. Hal ini dapat terjadi diduga karena disebabkan oleh faktor lingkungan yang sangat berpengaruh dalam aplikasi perlakuan POC Azolla. Faktor lingkungan yang sangat mempengaruhi saat penelitian adalah suhu. Saat penelitian terhitung bahwa suhu rata-rata di lahan penelitian sekitar 34°C, dengan suhu rata-rata tinggi tersebut menyebabkan mudahnya terjadi penguapan setelah penyemprotan POC Azolla di pagi hari.

Hasil sidik ragam yang menunjukkan pengaruh yang berbeda tidak nyata pada kedua perlakuan dan interaksi antara kedua perlakuan terhadap parameter jumlah anakan produktif ini berarti setiap perlakuan memberikan hasil yang sama terhadap jumlah anakan produktif, sehingga dapat dikatakan bahwa dengan penambahan POC Azolla dapat menutupi kekurangan unsur hara N dari hasil pengurangan dosis pupuk Nitrogen. Karena hasil perlakuan dosis pupuk Nitrogen sesuai rekomendasi dan ketiga perlakuan lainnya yang dikurangi dosisnya setelah ditambahkan POC Azolla baik 10 ml/l dan 20 ml/l memberikan hasil yang berbeda tidak nyata.

4.2.3 Panjang Malai

Seperti yang telah dinyatakan sebelumnya bahwa anakan produktif merupakan anakan yang mengeluarkan malai. Malai juga dapat digunakan sebagai parameter untuk menentukan hasil produksi tanaman padi. Berdasarkan panjang malainya, tanaman padi dapat dibedakan menjadi tiga kelompok, yaitu malai pendek <20 cm, malai sedang antara 20-30 cm dan malai panjang >30 cm (AAK, 1990). Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa kedua perlakuan dan interaksi antara keduanya memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap parameter

panjang malai.

Hal ini disebabkan panjang malai tergantung pada varietas padi yang ditanam dan cara bercocok tanam. Varietas Cibogo yang digunakan termasuk pada varietas padi dengan malai sedang, yaitu antara 20-30 cm, meskipun diberikan perlakuan yang berbeda dari hasil penelitian. Hal ini berarti bahwa sifat panjang malai yang dimiliki oleh varietas Cibogo merupakan sifat genetik yang dimiliki oleh setiap varietas.

4.2.4 Jumlah Gabah per Malai

Panjang malai berhubungan erat sekali dengan jumlah gabah per malai dikarenakan panjang malai berkorelasi positif dengan jumlah gabah per malai. Semakin panjang malai padi maka semakin banyak pula jumlah gabah per malainya. Dari hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan POC Azolla yang diberikan berpengaruh tidak nyata pada parameter jumlah gabah per malai yang diamati meski demikian pemberian POC Azolla dengan dosis 10 ml/l air (A1) memiliki rata-rata jumlah gabah per malai tertinggi, yaitu 106.56 butir. Hal ini diduga disebabkan oleh pada saat fase generatif dalam pengisian bulir padi, tanaman padi tidak memerlukan unsur hara N yang tinggi. Disamping itu ketika memasuki fase generatif terjadi serangan hama burung yang cukup tinggi, sehingga menyebabkan jumlah bulir per malai semakin berkurang. Baehaki (1992) dalam Marlina dkk. (2012) mengungkapkan bahwa burung merupakan hama utama tanaman padi, karena burung hidup dengan cara berkelompok pada saat menyerang tanaman padi dan burung ini menyerang tanaman padi pada saat matang susu sampai pemasakan biji (sebelum panen). Serangan mengakibatkan biji menjadi hampa dan biji banyak yang hilang.

Hasil sidik ragam juga menunjukkan bahwa semua perlakuan pupuk nitrogen yang diberikan memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap parameter jumlah gabah per malai meski pada perlakuan pupuk nitrogen dengan dosis 75 Kg/Ha memberikan hasil jumlah gabah per malai yang paling tinggi, yaitu 106.63 bulir.

Tidak adanya pengaruh perlakuan POC Azolla dan juga pupuk nitrogen terhadap parameter yang diamati diduga karena jumlah gabah permalai dipengaruhi oleh jumlah unsur hara N yang ada di dalam tanah. Hal ini sesuai dengan pernyataan yang dikemukakan oleh AAK (1990) bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi proses terisinya biji padi adalah terlalu banyaknya unsur N saat bunting. Unsur N yang terlalu banyak saat fase generatif, khususnya saat tanaman padi bunting mengakibatkan terhambatnya proses pengisian biji pada tanaman padi.

4.2.5 Jumlah Gabah Bernas

Jumlah gabah bernas diukur dengan menghitung jumlah gabah yang berisi dalam satu malai. Dari hasil sidik ragam menunjukkan bahwa POC Azolla dan pupuk nitrogen serta interaksi antara keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah gabah bernas per malai.

Perlakuan POC Azolla dengan dosis 10 ml/l air (A1) menghasilkan jumlah gabah bernas tertinggi, yaitu 86.92 butir, meskipun semua perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata. Hasil yang ditunjukkan termasuk dalam jumlah gabah bernas yang rendah, karena umumnya setiap malai tanaman padi mampu menghasilkan lebih dari 100 butir gabah bernas. Kondisi ini diduga disebabkan oleh beberapa faktor yang mempengaruhi jumlah gabah bernas diantaranya serangan hama dan penyakit, asupan unsur hara N pada saat bunting, temperatur, dan kelembapan. Menurut AAK (1990) menyatakan bahwa unsur hara N yang terlalu banyak saat bunting mempengaruhi proses terisinya biji padi. Jadi, unsur hara N yang terlalu banyak saat tanaman padi memasuki fase bunting diduga dapat menghambat proses terisinya biji sehingga perlakuan dengan POC Azolla dosis lebih tinggi memberikan jumlah gabah bernas yang lebih kecil daripada perlakuan POC Azolla dengan dosis lebih rendah.

Perlakuan pupuk nitrogen dengan dosis 75 Kg/Ha memberikan hasil jumlah gabah bernas per malai yang tertinggi, yaitu 91.08 butir. Namun, secara umum perlakuan pupuk nitrogen memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap jumlah gabah bernas per malai, seperti halnya oleh perlakuan POC Azolla.

Menurut AAK, (1990) terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi terisinya biji padi:

- a. Temperatur yang rendah dan kelembaban yang tinggi waktu pembungaan. Keadaan ini biasanya berkaitan dengan terjadinya hujan dipagi hari pada saat bunga mekar. Hal ini dapat mengakibatkan proses pembuahan menjadi terganggu dan mengakibatkan gabah menjadi hampa.
- b. Temperatur rendah pada waktu bunting dapat menyebabkan rusaknya pollen dan menunda pembukaan tepung sari
- c. Temperatur yang tinggi atau kekeringan dapat menyebabkan stigma/putik mengering, cairan di kepala putik mengering.
- d. Terlalu banyak unsur N pada saat bunting.
- e. Serangan hama dan penyakit dapat menyebabkan biji hampa, misalnya : walang sangit, burung, dan sebagainya.

Beberapa faktor tersebut berpengaruh terhadap jumlah gabah bernas per malai pada penelitian ini. Pada saat tanaman padi memasuki fase generatif, di daerah peneltian ini memasuki musim hujan. Hujan medapat mengganggu proses pembuahan, sehingga dapat meningkatkan jumlah bulir yang tidak bernas.

4.2.6 Presentase Gabah Hampa

Parameter selanjutnya pada fase generatif adalah presentase gabah hampa. Persentase gabah hampa didapatkan dari perhitungan antara jumlah gabah hampa permalai dibagi dengan jumlah gabah permalai kemudian dikalikan dengan 100%. Tabel hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pupuk nitrogen memberikan hasil yang berbeda nyata (*) terhadap parameter persentase gabah hampa, berikut adalah hasilnya.

Tabel 4.4 Hasil Uji DMRT Taraf 5% untuk Perlakuan Dosis Pupuk Nitrogen Terhadap Parameter Persentase Gabah Hampa

Perlakuan Dosis Pupuk Nitrogen (Kg/Ha)	Persentase Gabah Hampa (%)
N4	14.09a
N3	14.61ab
N1	18.82bc
N2	19.81c

Keterangan: Angka yang diikuti huruf (notasi) yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf 5%

Dari Tabel 4.4 menunjukkan bahwa perlakuan pupuk nitrogen dengan dosis 75 Kg/Ha (N4) memberikan persentase gabah hampa terendah, yaitu sebesar 14.09%. Hasil ini berbeda tidak nyata dengan perlakuan pupuk nitrogen dengan dosis 150 Kg/Ha (N3) sebesar 14.61% dan memberikan hasil yang berbeda nyata dengan perlakuan pupuk nitrogen dengan dosis 300 Kg/Ha (N1) maupun perlakuan pupuk nitrogen dengan dosis 225 Kg/Ha (N2), masing-masing sebesar 18.82% dan 19.81%. Hasil ini menunjukkan bahwa perlakuan pupuk nitrogen mempengaruhi parameter persentase gabah hampa tanaman padi. Hal ini disebabkan oleh pada saat memasuki fase generatif, lebih tepatnya saatnya tanaman padi mulai bunting, tanaman padi tidak membutuhkan unsur hara N dalam jumlah banyak. Selaras dengan pernyataan dari AAK (1990) yang menyatakan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi terisinya biji padi adalah terlalu banyaknya unsur N saat bunting, yang dapat menyebabkan terganggunya proses pembuahan tanaman padi. Sehingga gabah padi tidak terisi penuh dan bernas, dan meningkatkan jumlah gabah hampa serta meningkatkan persentase gabah hampa.

Selain itu, faktor lingkungan seperti adanya serangan hama dan penyakit juga menyebabkan tingginya persentase gabah hampa. Salah satu hama yang menyerang tanaman padi saat masuk fase generatif adalah hama walang sangit. Walang sangit merupakan salah satu hama utama tanaman padi yang menyerang tanaman dengan cara menghisap butiran gabah pada saat sedang mengisi, sehingga menyebabkan beras berubah warna dan mengapur serta gabah menjadi hampa (Marlina dkk, 2012). Selain itu, serangan burung pada saat matang susu

juga bisa mengakibatkan bulir menjadi hampa dan mengapur.

Berbeda dengan perlakuan pupuk nitrogen yang memberikan pengaruh yang berbeda nyata, perlakuan POC Azolla memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata. Perlakuan POC Azolla A1 dengan dosis 10 ml/l air memberikan hasil yang tertinggi pada rata-rata persentase gabah hampa, yaitu 18.29%. Hal tersebut diduga bahwa unsur hara yang terkandung pada perlakuan POC Azolla A2 jumlahnya tepat dan tidak terlalu tinggi untuk perkembangan tanaman padi saat fase generatif. Namun, secara umum kedua perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata pada persentase gabah hampa. Hal ini diduga karena yang mempengaruhi persentase gabah hampa adalah faktor genetik dan faktor lingkungan. Seperti yang disampaikan Gardner, *et al*, (1991) dalam Rahimi, dkk. (2012) bahwa pembungaan dan pembuahan serta pengisian biji merupakan peristiwa-peristiwa penting dalam produksi tanaman budidaya. Proses ini dikendalikan oleh faktor genetik dan faktor lingkungan terutama pertumbuhan dan hasil fotosintesis. Faktor genetik berkaitan dengan kemampuan tanaman padi mengoptimalkan produksi dalam pengaturan pengisian biji dengan mengalokasikan hasil fotosintesis secara tepat, sedangkan faktor lingkungan berhubungan dengan proses fotosintesis yaitu penyerapan unsur hara, air dan cahaya.

Proses fotosintesis sebelum dan saat fase pengisian biji tidak optimal, sehingga asupan untuk tanaman padi dalam mengisi biji menjadi kurang yang akhirnya mengakibatkan meningkatnya persentase gabah hampa. Hal ini sesuai dengan pernyataan Departemen Pertanian Badan Pengendali Bimas (1997) dalam Yetti dan Ardian (2010) bahwa bernas atau tidaknya gabah dipengaruhi oleh hasil fotosintat yang berasal dari dua sumber, yaitu hasil-hasil asimilasi sebelum pembuahan yang disimpan dalam jaringan batang dan daun yang kemudian diubah menjadi zat-zat gula dan diangkut ke biji dan hasil asimilasi yang dibuat selama fase pemasakan.

4.2.7 Bobot 100 Butir Benih

Parameter selanjutnya saat fase generatif adalah bobot 100 butir benih. Bobot 100 butir diukur dengan menimbang 100 butir benih padi yang diambil dari contoh kerja secara komposit pada setiap unit percobaan dan diulang sebanyak tiga kali. Dari hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan POC Azolla berpengaruh tidak nyata terhadap bobot 100 butir benih.

Kedua perlakuan POC Azolla memberikan rata-rata bobot 100 butir benih yang sama, yaitu 2.25 gram. Hal ini diduga karena bobot 100 butir benih dipengaruhi oleh faktor genetik. Hal ini sesuai dengan pendapat Lu dan Chang (1980) *dalam* Atman dan Yardha (2006) menyatakan bahwa jumlah gabah yang dihasilkan tiap malai, berat 1000 biji atau ukuran gabah tanaman padi ditentukan oleh sifat genetiknya. Meskipun hasil yang didapat tidak sesuai dengan karakter dari varietas Cibogo.

Hasil yang didapat menunjukkan bobot 100 butir benih tidak sesuai atau lebih ringan bobotnya daripada yang seharusnya. Pada tahun 2003, Pemerintah melalui Kementrian Pertanian (BB padi) yang menyatakan karakter tanaman padi varietas Cibogo dengan bobot 1000 butir berkisar antara 27-30 gram. Jadi, varietas Cibogo memiliki bobot 100 butir benih sekitar 2.7-3.0 gram. Hal ini diduga dipengaruhi oleh jumlah asupan yang diserap oleh biji saat pengisian biji tidak tercukupi. Syamsudin dan Aktaviani (2009), menyatakan bahwa berat 100 butir gabah dipengaruhi oleh jumlah karbohidrat yang dibentuk dan kemampuan biji untuk menampung asimilat.

Hal serupa juga terjadi pada perlakuan pupuk nitrogen yang memberikan pengaruh tidak nyata terhadap parameter bobot 100 butir benih. Perlakuan pupuk nitrogen N4 dengan dosis 75 Kg/Ha memberikan hasil bobot 100 butir benih yang tertinggi, yaitu 2.28 gram dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Namun, secara umum perlakuan pupuk nitrogen memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap parameter bobot 100 butir benih yang diamati. Hal ini diduga karena bobot 100 butir benih padi lebih dipengaruhi oleh faktor genetik tanaman padi itu sendiri. Menurut Mugnisyah dan Setiawan (1990) *dalam* Rahimi, dkk. (2012) menyatakan bahwa rata-rata bobot biji sangat ditentukan oleh bentuk dan ukuran

biji pada suatu varietas. Selanjutnya Ismunadji, *et al* (1988) dalam Rahimi, dkk. (2012) menambahkan bahwa apabila tidak terjadinya perbedaan pada ukuran biji maka yang berperan adalah faktor genetik.

4.2.8 Produksi per Hektare

Produksi per Ha ditentukan oleh beberapa komponen produksi. Komponen yang menentukan dari banyaknya produksi tanaman terbaik yaitu persentase dari anakan produktif, bobot 1000 butir dan gabah isi (Gardner *et al*, 1991 dalam Wibowo 2010). Semua faktor yang mempengaruhi komponen produksi akan menentukan produksi padi. Dari hasil sidik ragam menunjukkan bahwa baik perlakuan POC Azolla maupun pupuk nitrogen serta interaksi antara keduanya memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata.

Perlakuan POC Azolla dengan dosis 10 ml/l air (A1) memberikan hasil yang lebih tinggi, yaitu 7.21 Ton dibanding dengan perlakuan POC Azolla dengan dosis 20 ml/l air (A2) sebesar 6.67 Ton. Namun, secara umum kedua perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap parameter produksi per Ha yang diamati. Seperti yang sudah disampaikan sebelumnya bahwa produksi per Ha dipengaruhi oleh beberapa komponen produksi seperti, jumlah anakan produktif, bobot 100 butir benih dan jumlah gabah bernas. Jadi, semua faktor yang mempengaruhi komponen produksi juga akan mempengaruhi produksi per Ha.

Selain itu, tidak optimalnya penyerapan unsur hara melalui POC Azolla yang diberikan juga menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi komponen produksi. Abdulrachman, dkk (2009) menyatakan bahwa pupuk yang diaplikasikan menjadi tidak efisien untuk tanaman bila hara dari pupuk yang digunakan tersebut tidak diserap tanaman, hal itu dapat terjadi karena bentuk pupuk, cara, waktu, dan dosis yang diberikan kurang tepat, atau karena suatu hal tanaman sendiri tidak menyerap hara tersebut. Maka dari itu, perlakuan POC Azolla memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata.

Perlakuan pupuk nitrogen juga memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap parameter produksi per Ha. Perlakuan pupuk nitrogen N1 dengan

dosis 300 Kg/Ha memberikan hasil produksi per Ha yang paling tinggi di antara semua perlakuan, yaitu sebesar 7.37 Ton. Hasil tinggi ini diduga karena unsur hara N yang ditambahkan ke dalam tanah membuat kandungan unsur hara N dalam tanah bertambah dan tercukupi dalam penyediaan cadangan makanan. Menurut Hanafiah (2005) *dalam* Marlina dkk (2012), unsur nitrogen berkorelasi sangat erat dengan perkembangan jaringan meristem, sehingga sangat menentukan pertumbuhan tanaman. Selain itu Unsur N berperan sebagai penyusun semua protein, klorofil, asam - asam nukleat dan pembentukan koenzim. Sehingga ketersediaan unsur hara N mempengaruhi komponen produksi.

Dimana pada penelitian ini dilakukan pada polibag, sehingga unsur hara yang diterima tanaman dimanfaatkan dengan baik karena tidak adanya proses pencucian dan persaingan dengan tanaman lain dalam memenuhi kebutuhannya. Meskipun pada aplikasi POC Azolla tidak optimal diserap oleh tanaman, dikarenakan seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya, faktor suhu pada lahan penelitian mempengaruhi penyemprotan POC Azolla. Dimungkinkan apabila penanaman padi dilakukan pada lahan sawah menyebabkan produksi menurun karena banyak faktor yang berpengaruh.

4.3 Uji Mutu Benih

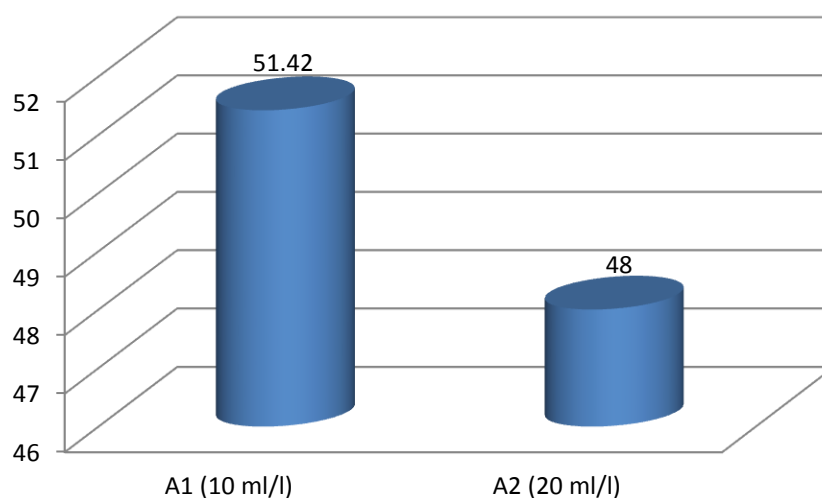
Mutu benih merupakan gambaran dan karakteristik benih secara menyeluruh, yang menunjukkan kemampuan untuk memenuhi standar yang ditentukan. Pengujian mutu benih ditujukan untuk mengetahui mutu atau kualitas dari suatu jenis atau kelompok benih (Sutopo, 2010). Pengujian standar dalam analisis mutu benih antara lain daya kecambah benih (DB), keserempakan tumbuh benih (K_{ST}) dan kecepatan tumbuh benih (K_{CT}). Hasil dari beberapa pengujian standar dalam analisis mutu benih tersebut tentunya merupakan informasi yang sangat penting diketahui oleh konsumen dalam melakukan budidaya pertanian. Karena mutu dan kualitas benih sangat mempengaruhi produksi dari tanaman yang dibudidayakan.

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa baik perlakuan POC Azolla, perlakuan pupuk nitrogen maupun interaksi di antara kedua perlakuan

tersebut sama-sama memberikan hasil yang berbeda tidak nyata (ns) terhadap seluruh parameter uji mutu benih, yakni: daya kecambah benih (DB), keserempakan tumbuh benih (K_{ST}) dan kecepatan tumbuh benih (K_{CT}). Hal tersebut menunjukkan bahwa penambahan POC Azolla pada pengurangan dosis pupuk Nitrogen dapat mencapai hasil DB, K_{ST} dan K_{CT} yang sama karena hasil sidik ragamnya menunjukkan pengaruh yang berbeda tidak nyata. Sehingga dapat dikatakan penambahan POC Azolla mampu mengganti kekurangan unsur hara N pada tanaman padi yang berpengaruh terhadap mutu benih walaupun hasilnya tidak baik. Hal ini diduga karena pemberian dosis POC Azolla yang kurang tinggi.

4.3.1 Daya Kecambah Benih

Adapun grafik hasil rata-rata daya kecambah benih (DB) perlakuan POC Azolla tersaji pada Gambar 4.1 di bawah ini.

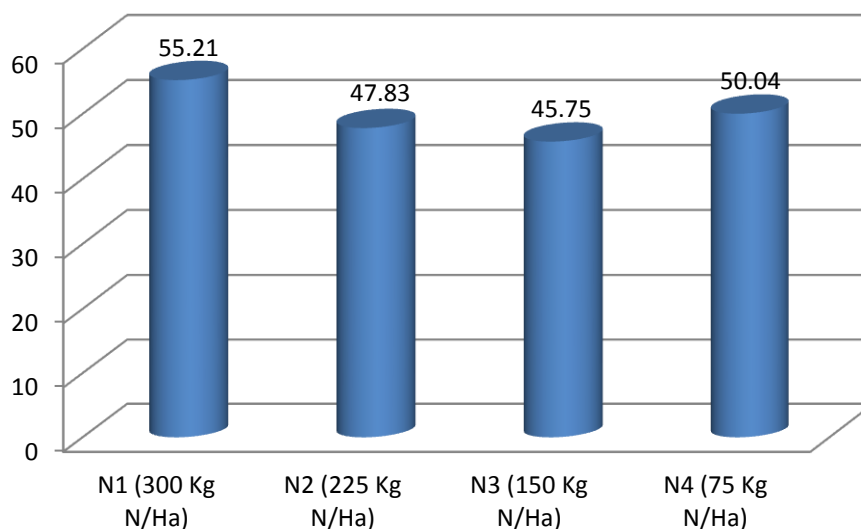


Gambar 4.1 Grafik Rata-Rata Daya Kecambah Benih Perlakuan Pupuk Organik Cair Azolla

Dari Gambar 4.1 terlihat bahwa perlakuan POC Azolla dengan dosis 10 ml/l air (A1) memberikan hasil DB yang lebih tinggi, yaitu 51.42% dibanding dengan perlakuan POC Azolla dengan dosis 20 ml/l air (A2) sebesar 48%. Namun, secara umum kedua perlakuan memberikan hasil yang berbeda tidak nyata terhadap nilai

DB. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa hasil DB memberikan viabilitas benih yang rendah. Karena nilai DB yang didapatkan dari hasil pengamatan di bawah 80%. Menurut Sadjad (1993), nilai daya berkecambah benih yang baik yaitu lebih dari 80%.

Hal tersebut juga terjadi pada perlakuan pupuk nitrogen terhadap daya kecambah benih yang memberikan hasil berbeda tidak nyata. Berikut hasil rata-rata daya kecambah benih perlakuan pupuk nitrogen tersaji pada Gambar 4.2 di bawah ini.



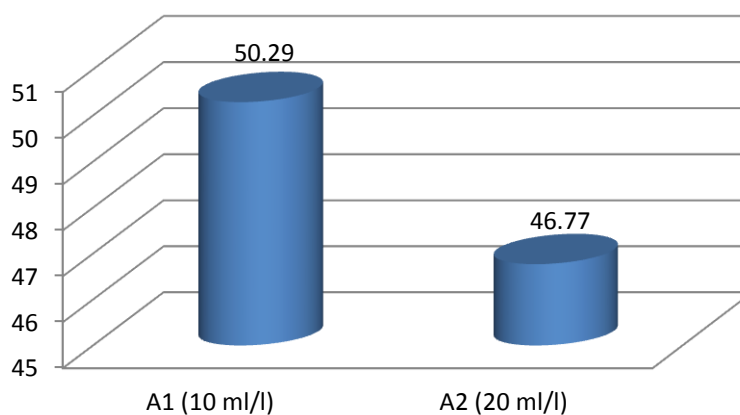
Gambar 4.2 Grafik Rata-Rata Daya Kecambah Benih Perlakuan Pupuk Nitrogen

Dari Gambar 4.2 terlihat bahwa secara umum keseluruhan perlakuan pupuk nitrogen memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap nilai DB. Dari hasil pengamatan terlihat bahwa hasil DB tertinggi diberikan oleh perlakuan pupuk nitrogen N1 dengan dosis 300 Kg/Ha, yaitu 55.21%. Namun, hasil DB tertinggi tersebut dinilai masih memiliki viabilitas yang rendah karena benih yang dinilai baik adalah yang memiliki nilai DB di atas 80%. Rendahnya nilai DB ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Menurut Sutopo (2010) proses perkecambahan benih merupakan suatu rangkaian kompleks dari perubahan-perubahan morfologi, fisiologi dan biokimia. Perkecambahan benih dapat dipengaruhi faktor dalam yang meliputi tingkat kemasakan benih, ukuran benih, dormansi dan penghambat

perkecambahan, serta faktor luar yang meliputi air, temperatur, oksigen, cahaya dan medium. Dari hasil pengamatan ini terdapat banyak benih yang tidak berkecambah hingga akhir pengamatan. Hal ini diduga disebabkan oleh proses imbibisi yang sulit terjadi saat perkecambahan. Menurut ISTA faktor-faktor benih tidak dapat berkecambah diakibatkan dari benih keras, benih segar, dan benih mati. Benih yang tetap keras sampai akhir periode pengujian yang telah ditetapkan diakibatkan dari kulitnya yang keras atau kulitnya yang kedap sehingga tidak dapat berimbibisi (menyerap air), untuk benih segar yang tidak tumbuh dalam kondisi yang optimum, mampu berimbibisi dan masih bersih, kuat serta memiliki potensi untuk berkembang menjadi kecambah normal, sedangkan benih mati disebabkan oleh benih yang rusak, busuk, lunak, dan benih yang terserang cendawan sehingga benih tidak mampu berkecambah.

4.3.2 Kecerempakan Tumbuh Benih

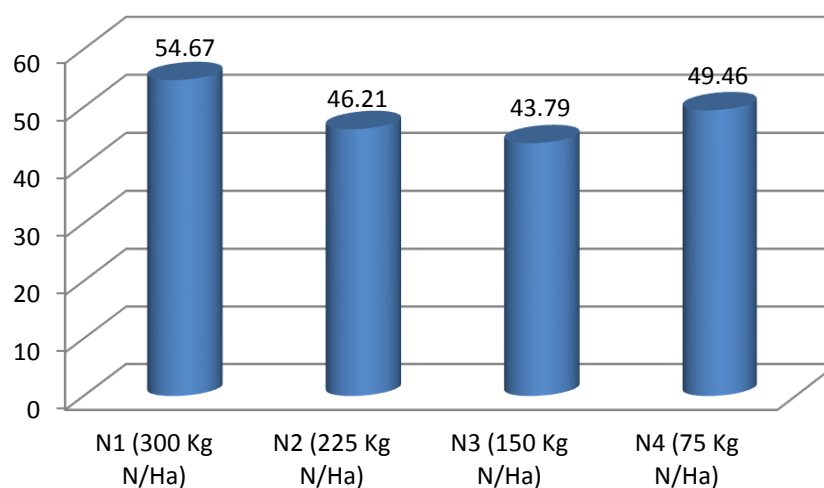
Selanjutnya dalam pengujian mutu benih, parameter keserempakan tumbuh benih tentu sangat bermanfaat. Keserempakan tumbuh benih adalah kemampuan suatu lot benih untuk berkecambah serempak setelah perkecambahan tertentu. Uji keserempakan perkecambahan merupakan salah satu uji vigor kekuatan perkecambahan benih. Adapun hasil rata-rata keserempakan tumbuh benih perlakuan POC Azolla disajikan pada Gambar 4.3 di bawah ini.



Gambar 4.3 Grafik Rata-Rata Keserempakan Tumbuh Benih Perlakuan Pupuk Organik Cair Azolla

Dari Gambar 4.3 terlihat bahwa perlakuan POC Azolla A1 dengan dosis 10 ml/l air memberikan hasil K_{ST} yang lebih tinggi, yaitu 50.29% dibanding dengan perlakuan POC Azolla A2 dengan dosis 20 ml/l air sebesar 46.77%. Namun, secara umum perlakuan POC Azolla memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap parameter keserempakan tumbuh benih yang diamati. Hasil pengamatan tersebut menunjukkan hasil vigor rata-rata karena besarnya di antara 40-70 %. Menurut Sadjad (1993) menyatakan bahwa K_{ST} yang tinggi mengindikasikan vigor kekuatan tumbuh (V_{KT}) absolut yang tinggi karena suatu lot benih yang menunjukkan pertumbuhan serempak dan kuat akan memiliki kekuatan tumbuh yang tinggi. Keserempakan tumbuh benih lebih besar dari 70% mengindikasikan V_{KT} tinggi dan apabila lebih kecil dari 40% mengindikasikan lot benih yang kurang vigor.

Hal serupa juga ditunjukkan oleh pengaruh dari perlakuan pupuk nitrogen terhadap parameter keserempakan tumbuh benih. Adapun hasil rata-rata keserempakan tumbuh benih perlakuan pupuk nitrogen tersaji pada Gambar 4.4 di bawah ini.

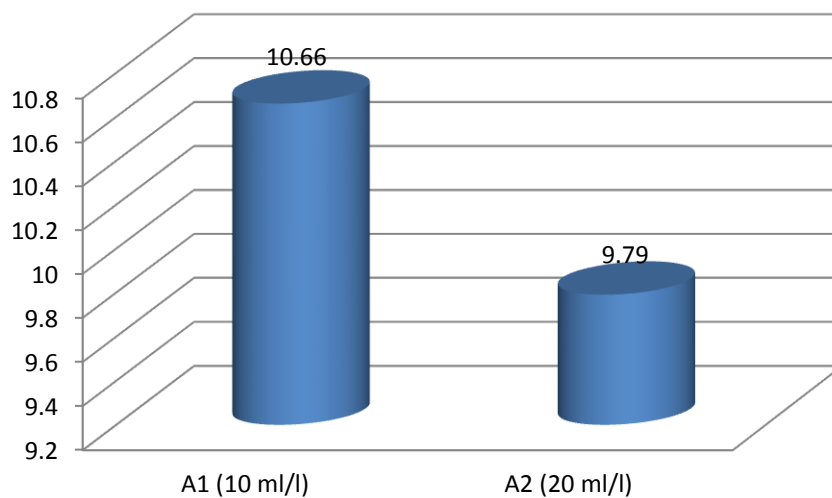


Gambar 4.4 Grafik Rata-Rata Keserempakan Tumbuh Benih Perlakuan Pupuk Nitrogen

Grafik pada Gambar 4.4 menunjukkan bahwa perlakuan pupuk nitrogen N1 dengan dosis 300 Kg/Ha memberikan nilai K_{ST} yang tertinggi, yaitu 54.67% dibandingkan dengan perlakuan pupuk nitrogen lainnya. Hasil pengamatan ini diduga dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara saat fase generatif tercukupi pada perlakuan pupuk nitrogen N1. Ketersediaan hara yang cukup pada saat memasuki fase generatif sangat mempengaruhi proses pembentukan cadangan makanan benih dan komposisi akhir dalam benih yang akhirnya akan mempengaruhi mutu benih. Ichsan (2006), menyatakan bahwa komposisi akhir yang terdapat dalam benih ditentukan oleh kegiatan metabolisme selama masa pematangan biji, komposisi dalam biji atau benih akan mempengaruhi anabolisme dan katabolisme yang terjadi pada saat benih dikecambahkan. Keadaan ini pada akhirnya akan mempengaruhi viabilitas dan vigor benih padi yang diuji. Semakin tinggi nilai persentase per etmal, semakin baik vigor benih tersebut.

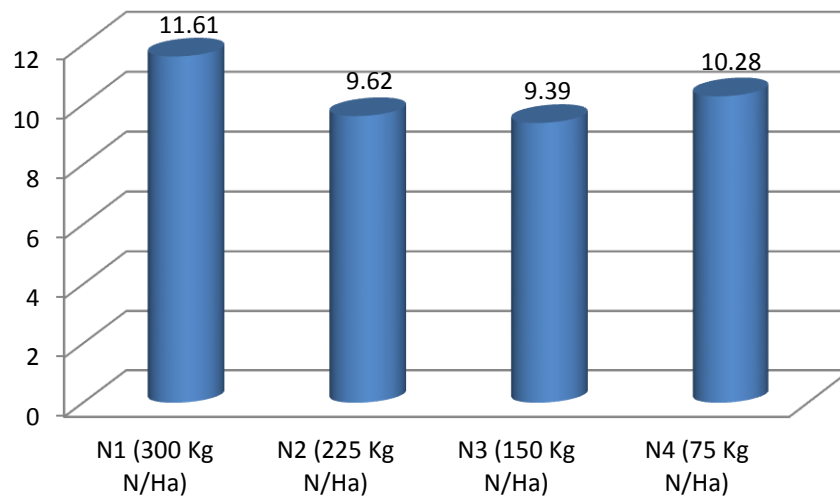
4.3.3 Kecepatan Tumbuh Benih

Pengujian mutu benih yang terakhir adalah kecepatan tumbuh benih. Kecepatan tumbuh benih dihitung berdasarkan proporsi persentase benih tumbuh normal per satuan waktu pengamatan, yaitu etmal (24 jam). Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan POC Azolla, perlakuan pupuk nitrogen dan interaksi antar keduanya memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata. Adapun hasil rata-rata kecepatan tumbuh benih perlakuan POC Azolla tersaji pada Gambar 4.5 di bawah ini.



Gambar 4.5 Grafik Rata-Rata Kecepatan Tumbuh Benih Perlakuan Pupuk Organik Cair Azolla

Berdasarkan Gambar 4.5 menunjukkan bahwa perlakuan POC Azolla A1 dengan dosis 10 ml/l air memberikan hasil K_{CT} yang lebih tinggi, yaitu 10.66% dibanding dengan perlakuan POC Azolla A2 dengan dosis 20 ml/l air sebesar 9.79%. Namun, secara umum kedua perlakuan memberikan hasil yang berbeda tidak nyata terhadap parameter yang diamati. Menurut Sadjad (1993) kecepatan tumbuh yang baik berkisar 25-30 %. Kecepatan tumbuh (K_{CT}) merupakan indikasi vigor kekuatan tumbuh karena benih yang cepat tumbuh lebih mampu menghadapi kondisi lapang yang suboptimum (Sadjad, 1993). Dari hasil pengamatan menunjukkan bahwa K_{CT} yang diperoleh tergolong bernilai rendah. Hal serupa juga terjadi pada perlakuan pupuk nitrogen, yang menunjukkan nilai K_{CT} yang rendah. Hasil rata-rata kecepatan tumbuh benih perlakuan pupuk nitrogen tersaji pada Gambar 4.6 di bawah ini.



Gambar 4.6 Grafik Rata-Rata Kecepatan Tumbuh Benih Perlakuan Pupuk Nitrogen

Berdasarkan Gambar 4.6 terlihat bahwa perlakuan pupuk nitrogen N1 dengan dosis 300 Kg/Ha memberikan hasil K_{CT} yang tertinggi, yaitu 11.61% di antara semua perlakuan pupuk nitrogen. Hal tersebut diduga berhubungan dengan tercukupinya unsur hara selama fase pembentukan biji. Namun, secara umum seperti halnya pada perlakuan POC Azolla, perlakuan pupuk nitrogen juga memberikan hasil K_{CT} yang tergolong rendah. Rendahnya nilai K_{CT} diduga diakibatkan oleh kecilnya bobot 100 butir benih yang akan mempengaruhi proses perkecambahan benih. Menurut Ramlafatma (1999), menyatakan bahwa daya kecambah berhubungan dengan bobot 1000 butir. Bobot 1000 butir benih atau bobot 100 butir benih pada tanaman penelitian ini lebih rendah dibanding dengan informasi karakter varietas Cibogo yang seharusnya, yang berarti ukuran benihnya lebih kecil, sehingga cadangan makanannya di dalam benih lebih sedikit dan energi yang disimpan untuk proses perkecambahan lebih kecil. Maka dari itu, kecepatan tumbuh benihnya lebih rendah.

BAB. 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut :

- a. Perlakuan POC Azolla berpengaruh nyata (*) terhadap parameter Jumlah Anakan 8 MST, tetapi berpengaruh tidak nyata (ns) terhadap seluruh parameter pengamatan lainnya.
- b. Perlakuan pupuk nitrogen berpengaruh sangat nyata (**) terhadap parameter Tinggi Tanaman 8 MST dan Jumlah Anakan 8 MST, berpengaruh nyata (*) terhadap parameter Persentase Gabah Hampa (%), tetapi berpengaruh tidak nyata (ns) terhadap seluruh parameter pengamatan lainnya.
- c. Tidak terdapat interaksi antara dosis pupuk nitrogen dan POC Azolla terhadap produksi dan mutu benih padi.

5.2 Saran

Untuk penelitian selanjutnya disarankan untuk :

- a. Melakukan penelitian pada musim yang tepat agar pengelolaan air bisa berjalan optimal serta waktu penelitian diharapkan secara serempak dengan penanaman padi di areal lokasi penelitian, agar serangan hama dan penyakit tidak terlalu tinggi.
- b. Pengaplikasian POC Azolla dilakukan dengan cara, waktu dan dosis yang tepat. Aplikasi POC Azolla harus memperhatikan kondisi lingkungan di lokasi penelitian, agar unsur hara yang terkandung dalam POC Azolla terserap secara optimal dan menyeluruh oleh tanaman padi.

DAFTAR PUSTAKA

- AAK. 1990. *Budidaya Tanaman Padi*. Yogyakarta: Kanisius.
- Abdulrachman, S., H. Sembiring., dan Suyamto. 2009. Pemupukan Tanaman Padi. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi (Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan). Hal 123-167. http://www.litbang.deptan.go.id/special/padi/bbpadi_2009_itp_05.pdf [10 Maret 2015]
- Amilia, Y. 2011. Penggunaan Pupuk Organik Cair untuk Mengurangi Dosis Penggunaan Pupuk Anorganik pada Padi Sawah (*Oryza sativa* L.). (Dipublikasikan). Skripsi. Institut Pertanian Bogor. <http://dosen.narotama.ac.id/wpcontent/uploads/2012/03/Penggunaan-Pupuk-Organik-CairUntukMengurangi-Dosis-Penggunaan-Pupuk-Anorganik-Pada-Padi-Sawah-Oryza-sativa-L..pdf>. [07 November 2015]
- Atman dan Yardha. 2006. Pengaruh Jumlah Bibit terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi Sawah Varietas Batang Lembang. <http://digilib.litbang.deptan.go.id/~jambi/getiptan.php?src=2008/pros53r.pdf&format=application/pdf>. [08 Oktober 2015].
- Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. 2003. *Deskripsi Varietas Padi*. Sukamandi: Departemen Pertanian.
- Balai Besar Pengembangan Pengujian Mutu Benih Tanaman Pangan Dan Hortikultura. 2010. *Metode Pengujian Mutu Benih Tanaman Pangan Dan Hortikultura*. Jakarta: Departemen Pertanian.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2000. *Peranan Pupuk NPK Pada Tanaman Padi*. Irian Jaya: Pengkajian Teknologi Pertanian Koya Barat.
- Badan Pusat Statistik. 2014. Laporan Bulanan Data Sosial Ekonomi. http://www.bps.go.id/download_file/IP_Maret_2014.pdf [07 Juni 2015]
- Badan Tenaga Atom Nasional. 2012. Kandungan Hara *Azolla pinnata*. http://www.batan.go.id/patir/_pert/pemupukan/pemupukan.html [12 April 2015]
- Central Plantation Service (CPS). 2014. *Hasil Analisis Pupuk Cair Azolla*. Pekanbaru: Central Alam Resources Lestari.

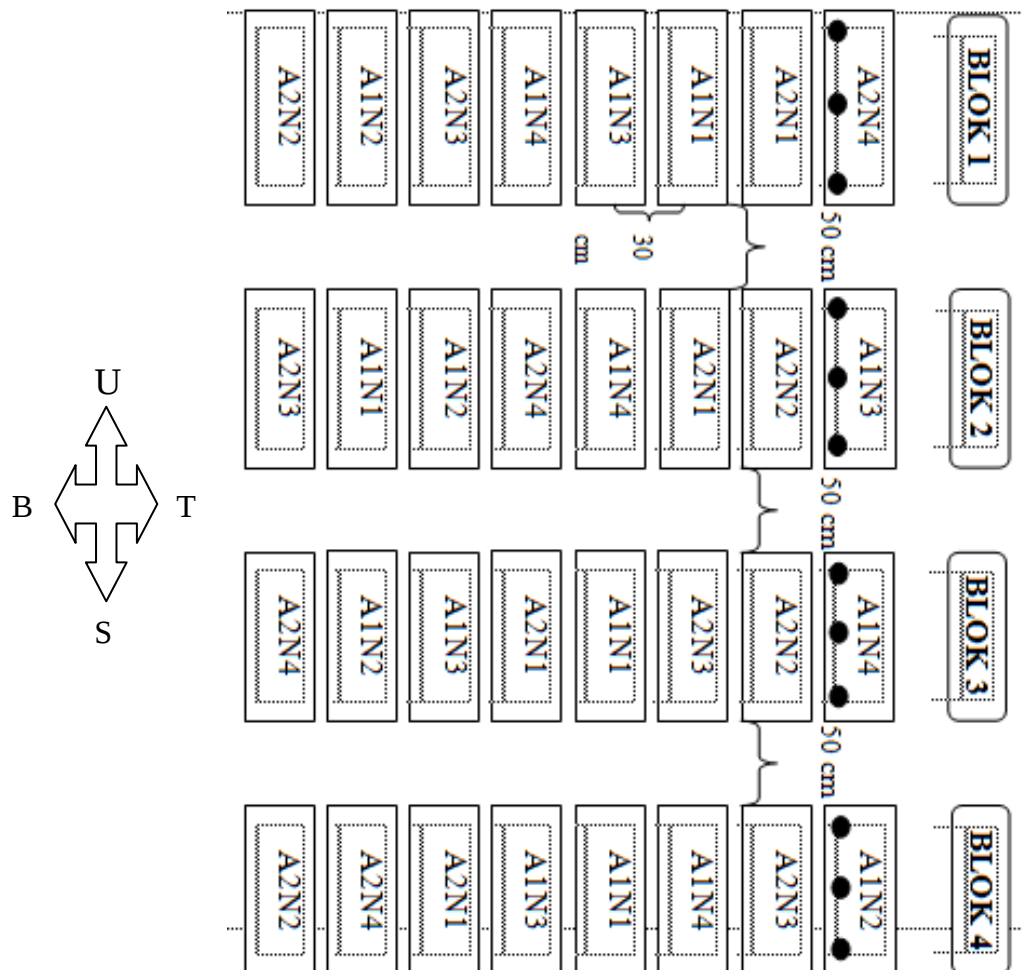
- Ciptadi, D. 2009. Pengaruh Aplikasi Berbagai Sumber Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi Gogo (*Oryza sativa* L.). (Dipublikasikan). Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
<http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/11574/A09dci.pdf>. [25 Oktober 2015]
- Efendi, M. 2012. Azolla yang Jarang Dilirik.
<http://epetani.deptan.go.id/budidaya/azolla-yang-jarang-dilirik-5927> [20 Mei 2015]
- Gardner, F.P., R. Brent Pearce, Poger R. Michael. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Terjemahan Herawati Susilo dari *Physiology of Crop Plant*. 1985. Jakarta: UI Press.
- Girisona, 1990. *Budidaya Tanaman Padi*. Yogyakarta: Kanisius
- Gunawan, I. 2014. “Kajian Peningkatan Peran Azolla Sebagai Pupuk Organik Kaya Nitrogen pada Padi Sawah”. Dalam *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan* 14 (2) : 134-138. ISSN 1410-5020. 2 Mei 2014.
- Hapsari, O.N. 2013. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Azolla sp Terhadap Serapan Nitrogen, Fosfor, Biomassa Kering, dan Percepatan Pembungaan Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.). (Dipublikasikan). Skripsi.
<http://library.ikipgrismg.ac.id/docfiles/fulltext/c3b267bc66ee1224.pdf>. [11 Juni 2015].
- Haryanto. 2010. *Pemanfaatan Azolla Sebagai Sumber Nitrogen Terbarukan dalam Sistem Budidaya Padi Sawah yang Ramah Lingkungan*. Laporan Tahap Akhir. Laporan Kemajuan Program Insentif. Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi. BATAN. 2010.
- Ichsan, C.N. 2006. Uji Viabilitas dan Vigor Benih Beberapa Varietas Padi (*Oryza sativa* L.) yang Diproduksi pada Temperatur yang Berbeda Selama Kemasakan. Jurusan Budidaya Pertanian Unsiyah.
<http://download.portalgaruda.org/article.php?article=47826&val=3944>. [21 November 2015]
- Kartasapoetra, A. 2003. *Teknologi Benih Pengolahan Benih dan Tuntunan Praktikum*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Kuncarawati, L., S. Husen., M. Rukhiyat. 2005. “Aplikasi Teknologi Pupuk Organik Azolla Pada Budidaya Padi Sawah di Desa Mandesan Kecamatan Selopuro Kabupaten Blitar”. Dalam *Jurnal Dedikasi* vol. 3.
<http://ejournal.umm.ac.id/index.php/dedikasi/article/viewFile/916/970> [02 Mei 2015]

- Lingga, M dan Marsono. 2010. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Bogor: Penebar Swadaya.
- Makarim, A.K, dan E Suhartatik. 2009. Morfologi dan Fisiologi Tanaman Padi. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Hal 295-330. http://www.litbang.deptan.go.id/special/padi/bbpadi_2009_itkp_11.pdf. [16 Oktober 2015]
- Marlina, N., E.A Saputro dan N. Amir. 2012. “Respons Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) terhadap Takaran Pupuk Organik Plus dan Jenis Pestisida Organik dengan System of Rice Intensification (SRI) di Lahan Pasang Surut”. Dalam *Jurnal Lahan Suboptimal*. ISSN: 2252-6188 (Print), ISSN: 2302-3015 (Online) 1 (2) : 138-148. [14 November 2015]
- Nainggolan, K., I.M Harahap dan Erdiman. 2014. *Teknologi Melipatgandakan Produksi Padi Nasional*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Nugroho, P. 2013. *Panduan Membuat Pupuk Kompos Cair*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Permentan. 2007. Penetapan Rekomendasi N, P, K Pada Lahan Sawah Spesifik lokasi (Per Kecamatan). <http://psp.deptan.go.id/assets/file/66d1189256a51f097c2863e1b0411107.pdf>. [08 April 2015]
- Rahimi, Z., E. Zuhry, dan Nurbaiti. 2012. Pengaruh Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi Sawah (*Oryza sativa* L.) Varietas Batang Piaman dengan Metode SRI di Padang Marpoyan Pekanbaru. <http://repository.unri.ac.id/xmlui/bitstream/handle/123456789/1608/JURNAL%20ZUHDI%20RAHIMI.pdf?sequence=1> [12 Oktober 2015]
- Ramlafatma, E.Widajati, dan T.Budiarti. 1999. *Pengaruh Jarak Tanam dan Paclobutrazol Terhadap Produksi dan Viabilitas Benih Bunga Matahari (*Helianthus annuus* L.)*. Bogor: Fakultas Pertanian IPB.
- Sadjad, S. 1993. *Dari Benih Kepada Benih*. Jakarta: Grasindo.
- Sadjad, S., E. Murniati dan S. Ilyas. 1999. *Parameter Pengujian Vigor Benih*. Jakarta: Grasindo.
- Sannang, N. 2002. Studi Potensi Hasil dan Viabilitas Benih Tanaman Utama dan Ratoon dari Tujuh Genotipe Padi Gogo Asal Kalimantan Timur. Bogor: Institut Pertanian Bogor. http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/19606/A02nsa_abstract.pdf. [10 Juli 2015]

- Sudadi dan Sumarno. 2011. "Pengaruh Saat Pemupukan Urea pada Sistem Ganda Azolla-Padi Sawah terhadap N-Kapital Tanah dan Hasil Padi di Entisol". Dalam *Jurnal Ilmiah Ilmu Tanah dan Agroklimatologi* 8 (2) : 99-103. Surakarta.
- Sutanto, R. 2002. *Penerapan Pertanian Organik "Pemasyarakatan & Pengembangannya"*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sutedjo, M.M. 2010. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sutopo, L. 2004. *Teknologi Benih*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sutopo, L. 2010. *Teknologi Benih*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Syamsudin T.S dan S. Aktaviyani. 2009. "Penerapan Pemupukan Pada Pertanian Padi Organik Dengan Metode System of Rice Intensification (SRI) di Desa Sukakarsa Kabupaten Tasikmalaya". Dalam *Jurnal Agroland* 16 (1) : 1–8 ISSN : 0854-641X. [20 Oktober 2015]
- Tasrif, A. 2012. *Pupuk Urea Overdosis*. Dalam *KOMPAS*. 10 Juli. Jakarta.
- Wirawan, B. dan S. Wahyuni. 2002. *Memproduksi Benih Bersertifikat*. Bogor: Penebar Swadaya.
- Yetti, H., dan Ardian. 2010. Pengaruh Penggunaan Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan dan Produksi Benih Padi Sawah (*Oryza sativa* L.) Varietas IR 42 dengan Metode SRI (System of Rice Intensification). <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=32179&val=2286>. [12 Oktober 2015]
- Yuwono, T. 2008. *Bioteknologi Pertanian*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Layout Penelitian



Keterangan:

Populasi tiap unit = 3 tanaman

Luas lahan = 7 m x 6 m

Lampiran 2. Perhitungan Kebutuhan Media Tanam dan Perhitungan Pupuk

Kebutuhan Media Tanam

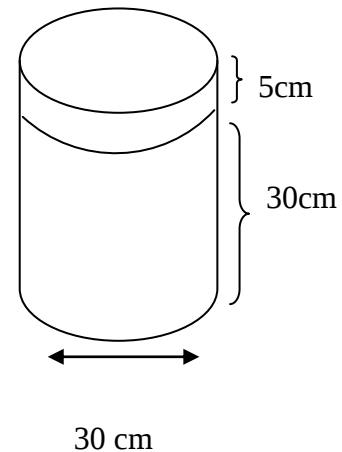
Diket

Keliling = 60 cm.

t = tinggi media yang digunakan 30 cm

T = tinggi olahan tanah 30 cm

BI = asumsi berat isi tanah 0,9 gr/ cm³.



$$1. \text{ Keliling} = 2 \times \pi \times r$$

$$60 = 2 \times \pi \times r$$

$$r = \frac{60}{2 \times \pi}$$

$$r = \frac{60}{2 \times 3,14}$$

$$r = \frac{60}{6,28}$$

$$r = 9,55 \text{ cm}$$

$$2. \text{ Volume} = \pi \times r^2 \times t$$

$$= 3,14 \times 9,55^2 \times 30$$

$$= 3,14 \times 91,28 \times 30$$

$$= 8599 \text{ cm}^3$$

$$3. \text{ Bobot tanah perpolybag. (kg)}$$

$$= \text{volume tanah perpolybag} \times \text{bobot tanah per cm}^3$$

$$= 8599 \text{ cm}^3 \times 0,9 \text{ gr/cm}^3$$

$$= 7739 \text{ gr}$$

$$= 7,7 \text{ kg}$$

Kebutuhan pupuk NPK per polybag (Urea, Sp-36 dan KCl)

Bobot tanah perhektar (kg)

$$\begin{aligned}
 &= P \times L \times T \times BI \\
 &= 100\text{m} \times 100\text{m} \times 20\text{cm} \times 0,9 \text{ gr/cm}^3 \\
 &= 10.000\text{cm} \times 10.000\text{cm} \times 20\text{cm} \times 0,9 \text{ gr/cm}^3 \\
 &= 2.000.000.000 \times 0,9 \text{ gr} \\
 &= 1.800.000.000 \text{ gr} \\
 &= 1.800.000 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

- Dosis pupuk per polybag = volume tanah polybag/volume tanah 1 ha x Kebutuhan pupuk 1 ha

- Urea (dosis 1)

$$\begin{aligned}
 &= 7,7 \text{ kg} / 1.800.000 \text{ kg} \times 300 \text{ kg} \\
 &= 2.310 \text{ kg} / 1.800.000 \\
 &= 0,001283 \text{ kg} \\
 &= 1,283 \text{ gr/polybag}
 \end{aligned}$$

- Urea (dosis 2)

$$\begin{aligned}
 &= 7,7 \text{ kg} / 1.800.000 \text{ kg} \times 225 \text{ kg} \\
 &= 1.732,5 \text{ kg} / 1.800.000 \\
 &= 0,0009625 \text{ kg} \\
 &= 0,9625 \text{ gr/polybag}
 \end{aligned}$$

- Urea (dosis 3)

$$\begin{aligned}
 &= 7,7 \text{ kg} / 1.800.000 \text{ kg} \times 150 \text{ kg} \\
 &= 1.155 \text{ kg} / 1.800.000 \\
 &= 0,0006417 \text{ kg} \\
 &= 0,6217 \text{ gr/polybag}
 \end{aligned}$$

- Urea (dosis 4)

$$\begin{aligned}
 &= 7,7 \text{ kg} / 1.800.000 \text{ kg} \times 75 \text{ kg} \\
 &= 577,5 \text{ kg} / 1.800.000 \\
 &= 0,0003208 \text{ kg} \\
 &= 0,3208 \text{ gr/polybag}
 \end{aligned}$$

- SP-36 $= 7,7 \text{ kg} / 1.800.000 \text{ kg} \times 75 \text{ kg}$
 $= 577,5 \text{ kg} / 1.800.000$
 $= 0,0003208 \text{ kg}$
 $= 0,3208 \text{ gr/polybag}$

- KCl $= 7,7 \text{ kg} / 1.800.000 \text{ kg} \times 50 \text{ kg}$
 $= 385 \text{ kg} / 1.800.000$
 $= 0,000214 \text{ kg}$
 $= 0,214 \text{ gr/polybag}$

- Petroganik $= 7,7 \text{ kg} / 1.800.000 \text{ kg} \times 500 \text{ kg}$
 $= 3.850 \text{ kg} / 1.800.000$
 $= 0,002134 \text{ kg}$
 $= 2,134 \text{ gr/polybag}$

Lampiran 3. Data Pengamatan dan Analisis Sidik Ragam

Tabel Data Pengamatan Tinggi Tanaman Umur 8 MST

PERLAKUAN	1	2	3	4	Jumlah	Rerata
A1N1	59.67	55.50	56.17	56.33	227.67	56.92
A1N2	57.33	56.83	56.33	58.33	228.83	57.21
A1N3	58.00	57.67	54.67	55.67	226.00	56.50
A1N4	54.33	52.83	52.33	50.17	209.67	52.42
A2N1	59.50	62.17	57.83	56.33	235.83	58.96
A2N2	56.33	57.00	57.33	59.33	230.00	57.50
A2N3	58.00	56.67	55.50	53.83	224.00	56.00
A2N4	55.33	52.00	55.33	54.00	216.67	54.17
Jumlah	458.50	450.67	445.50	444	1798.67	56.21

Tabel Dua Arah

A/N	A1	A2	Jumlah	Rerata
N1	227.67	235.83	463.50	57.94
N2	228.83	230.00	458.83	57.35
N3	226.00	224.00	450.00	56.25
N4	209.67	216.67	426.33	53.29
Jumlah	892.17	906.50	1798.67	
Rerata	55.76	56.66		

Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	F HIT	NOTASI	T TABEL	
						5%	1%
Perlakuan	7	117.62	16.80	6.56	**	2.49	3.64
Blok	3	16.06	5.35	2.09	NS	3.07	4.87
Faktor A	1	6.42	6.42	2.51	NS	4.32	8.02
Faktor N	3	102.49	34.16	13.35	**	3.07	4.87
Interaksi A*N	3	8.71	2.90	1.13	NS	3.07	4.87
Galat	21	53.76	2.56				
Total	31	187.44					

Tabel Data Pengamatan Jumlah Anakan Umur 8 MST

PERLAKUAN	1	2	3	4	Jumlah	Rerata
A1N1	58.67	70.00	59.00	55.67	243.33	60.83
A1N2	54.67	50.33	55.33	57.00	217.33	54.33
A1N3	45.33	42.33	46.33	41.00	175.00	43.75
A1N4	36.00	38.00	36.00	36.67	146.67	36.67
A2N1	65.00	59.67	63.33	64.67	252.67	63.17
A2N2	57.33	51.33	54.67	62.00	225.33	56.33
A2N3	52.33	52.67	43.33	46.00	194.33	48.58
A2N4	46.00	32.33	42.33	41.67	162.33	40.58
Jumlah	415.33	396.67	400.33	404.67	1617.00	50.53

Tabel Dua Arah

A/N	A1	A2	Jumlah	Rerata
N1	243.33	252.67	496.00	62.00
N2	217.33	225.33	442.67	55.33
N3	175.00	194.33	369.33	46.17
N4	146.67	162.33	309.00	38.63
Jumlah	782.33	834.67	1617.00	
Rerata	48.90	52.17		

Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	F HIT	NOTASI	T TABEL	
						5%	1%
Perlakuan	7	2619.50	374.21	20.39	**	2.49	3.64
Blok	3	24.48	8.16	0.44	NS	3.07	4.87
Faktor A	1	85.59	85.59	4.66	*	4.32	8.02
Faktor N	3	2523.20	841.07	45.84	**	3.07	4.87
Interaksi A*N	3	10.70	3.57	0.19	NS	3.07	4.87
Galat	21	385.32	18.35				
Total	31	3029.30					

Tabel Data Pengamatan Tinggi Tanaman Menjelang Panen

PERLAKUAN	1	2	3	4	Jumlah	Rerata
A1N1	82.00	74.33	76.67	73.00	306.00	76.50
A1N2	75.67	70.67	76.00	76.33	298.67	74.67
A1N3	80.33	77.33	77.00	69.00	303.67	75.92
A1N4	79.00	74.00	74.00	72.00	299.00	74.75
A2N1	77.00	73.33	70.33	74.33	295.00	73.75
A2N2	72.67	75.00	73.67	75.33	296.67	74.17
A2N3	77.67	80.00	75.67	74.67	308.00	77.00
A2N4	78.00	77.00	80.33	75.33	310.67	77.67
Jumlah	622.33	601.67	603.67	590	2417.67	75.55

Tabel Dua Arah

A/N	A1	A2	Jumlah	Rerata
N1	306.00	295.00	601.00	75.13
N2	298.67	296.67	595.33	74.42
N3	303.67	308.00	611.67	76.46
N4	299.00	310.67	609.67	76.21
Jumlah	1207.33	1210.33	2417.67	
Rerata	75.46	75.65		

Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	F HIT	NOTASI	T TABEL	
						5%	1%
Perlakuan	7	56.77	8.11	1.09	NS	2.49	3.64
Blok	3	67.12	22.37	3.01	NS	3.07	4.87
Faktor A	1	0.28	0.28	0.04	NS	4.32	8.02
Faktor N	3	21.79	7.26	0.98	NS	3.07	4.87
Interaksi A*N	3	34.70	11.57	1.56	NS	3.07	4.87
Galat	21	156.02	7.43				
Total	31	279.91					

Tabel Data Pengamatan Jumlah Anakan Produktif

PERLAKUAN	1	2	3	4	Jumlah	Rerata
A1N1	38.33	41.67	37.67	33.33	151.00	37.75
A1N2	32.67	28.33	36.33	36.00	133.33	33.33
A1N3	30.00	37.33	31.67	25.67	124.67	31.17
A1N4	36.67	32.00	29.67	24.67	123.00	30.75
A2N1	35.00	35.33	25.67	36.33	132.33	33.08
A2N2	30.33	31.67	29.67	36.33	128.00	32.00
A2N3	32.67	32.67	28.00	31.67	125.00	31.25
A2N4	31.00	30.33	28.67	29.33	119.33	29.83
Jumlah	266.67	269.33	247.33	253.33	1036.67	32.40

Tabel Dua Arah

A/N	A1	A2	Jumlah	Rerata
N1	151.00	132.33	283.33	35.42
N2	133.33	128.00	261.33	32.67
N3	124.67	125.00	249.67	31.21
N4	123.00	119.33	242.33	30.29
Jumlah	532.00	504.67	1036.67	
Rerata	33.25	31.54		

Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	F HIT	NOTASI	T TABEL	
						5%	1%
Perlakuan	7	169.10	24.16	1.70	NS	2.49	3.64
Blok	3	41.71	13.90	0.98	NS	3.07	4.87
Faktor A	1	23.35	23.35	1.64	NS	4.32	8.02
Faktor N	3	120.29	40.10	2.82	NS	3.07	4.87
Interaksi A*N	3	25.46	8.49	0.60	NS	3.07	4.87
Galat	21	299.07	14.24				
Total	31	509.87					

Tabel Data Pengamatan Panjang Malai

PERLAKUAN	1	2	3	4	Jumlah	Rerata
A1N1	22.06	22.07	21.53	22.00	87.66	21.91
A1N2	21.48	19.78	22.31	20.96	84.52	21.13
A1N3	21.01	20.00	20.80	21.22	83.03	20.76
A1N4	20.47	20.82	22.51	22.27	86.07	21.52
A2N1	20.44	19.56	20.70	21.50	82.20	20.55
A2N2	20.86	22.04	20.52	22.17	85.59	21.40
A2N3	20.33	21.38	20.38	21.93	84.03	21.01
A2N4	21.81	19.42	21.40	21.42	84.06	21.01
Jumlah	168.46	165.07	170.16	173.46	677.14	21.16

Tabel Dua Arah

A/N	A1	A2	Jumlah	Rerata
N1	87.66	82.20	169.86	21.23
N2	84.52	85.59	170.11	21.26
N3	83.03	84.03	167.05	20.88
N4	86.07	84.06	170.12	21.27
Jumlah	341.27	335.87	677.14	
Rerata	21.33	20.99		

Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	F HIT	NOTASI	T TABEL	
						5%	1%
Perlakuan	7	5.33	0.76	1.30	NS	2.49	3.64
Blok	3	4.59	1.53	2.61	NS	3.07	4.87
Faktor A	1	0.91	0.91	1.56	NS	4.32	8.02
Faktor N	3	0.84	0.28	0.48	NS	3.07	4.87
Interaksi A*N	3	3.58	1.19	2.04	NS	3.07	4.87
Galat	21	12.29	0.59				
Total	31	22.21					

Tabel Data Pengamatan Jumlah Gabah Per Malai

PERLAKUAN	1	2	3	4	Jumlah	Rerata
A1N1	123.89	110.11	107.78	115.33	457.11	114.28
A1N2	109.56	84.56	118.56	108.11	420.78	105.19
A1N3	96.00	84.56	102.78	100.89	384.22	96.06
A1N4	102.67	103.11	136.04	101.07	442.89	110.72
A2N1	90.89	83.22	97.56	101.78	373.44	93.36
A2N2	92.22	108.89	98.00	105.00	404.11	101.03
A2N3	92.56	113.00	91.41	114.37	411.33	102.83
A2N4	111.89	80.33	110.56	107.33	410.11	102.53
Jumlah	819.67	767.78	862.67	853.889	3304.00	103.25

Tabel Dua Arah

A/N	A1	A2	Jumlah	Rerata
N1	457.11	373.44	830.56	103.82
N2	420.78	404.11	824.89	103.11
N3	384.22	411.33	795.56	99.44
N4	442.89	410.11	853.00	106.63
Jumlah	1705.00	1599.00	3304.00	
Rerata	106.56	99.94		

Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	F HIT	NOTASI	T TABEL	
						5%	1%
Perlakuan	7	1345.64	192.23	1.52	NS	2.49	3.64
Blok	3	694.02	231.34	1.83	NS	3.07	4.87
Faktor A	1	351.13	351.13	2.78	NS	4.32	8.02
Faktor N	3	209.73	69.91	0.55	NS	3.07	4.87
Interaksi A*N	3	784.79	261.60	2.07	NS	3.07	4.87
Galat	21	2650.67	126.22				
Total	31	4690.33					

Tabel Data Pengamatan Jumlah Gabah Bernas Per Malai

PERLAKUAN	1	2	3	4	Jumlah	Rerata
A1N1	94.00	77.22	91.00	91.78	354.00	88.50
A1N2	83.44	63.56	98.78	86.78	332.56	83.14
A1N3	77.44	74.33	90.78	84.37	326.93	81.73
A1N4	80.44	90.11	112.85	93.78	377.19	94.30
A2N1	76.56	67.56	86.67	87.67	318.44	79.61
A2N2	66.56	90.00	84.93	89.44	330.93	82.73
A2N3	77.22	95.22	76.85	104.48	353.78	88.44
A2N4	98.44	70.44	92.44	90.11	351.44	87.86
Jumlah	654.11	628.44	734.30	728.407	2745.26	85.79

Tabel Dua Arah

A/N	A1	A2	Jumlah	Rerata
N1	354.00	318.44	672.44	84.06
N2	332.56	330.93	663.48	82.94
N3	326.93	353.78	680.70	85.09
N4	377.19	351.44	728.63	91.08
Jumlah	1390.67	1354.59	2745.26	
Rerata	86.92	84.66		

Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	F HIT	NOTASI	T TABEL	
						5%	1%
Perlakuan	7	648.28	92.61	0.92	NS	2.49	3.64
Blok	3	1057.51	352.50	3.50	*	3.07	4.87
Faktor A	1	40.67	40.67	0.40	NS	4.32	8.02
Faktor N	3	316.97	105.66	1.05	NS	3.07	4.87
Interaksi A*N	3	290.64	96.88	0.96	NS	3.07	4.87
Galat	21	2112.80	100.61				
Total	31	3818.59					

Tabel Data Pengamatan Persentase Gabah Hampa

PERLAKUAN	1	2	3	4	Jumlah	Rerata
A1N1	24.13	30.15	15.60	20.70	90.59	22.65
A1N2	23.74	23.91	16.79	19.63	84.08	21.02
A1N3	18.19	11.52	13.60	16.59	59.89	14.97
A1N4	21.19	12.67	16.92	7.24	58.03	14.51
A2N1	15.50	19.05	11.33	14.08	59.96	14.99
A2N2	29.20	16.89	13.54	14.80	74.42	18.61
A2N3	16.58	15.94	15.85	8.65	57.01	14.25
A2N4	12.40	12.26	15.69	14.32	54.67	13.67
Jumlah	160.93	142.39	119.31	116	538.65	16.83

Tabel Dua Arah

A/N	A1	A2	Jumlah	Rerata
N1	90.59	59.96	150.55	18.82
N2	84.08	74.42	158.50	19.81
N3	59.89	57.01	116.90	14.61
N4	58.03	54.67	112.70	14.09
Jumlah	292.59	246.07	538.65	
Rerata	18.29	15.38		

Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	F HIT	NOTASI	T TABEL	
						5%	1%
Perlakuan	7	333.67	47.67	2.85	*	2.49	3.64
Blok	3	166.63	55.54	3.32	*	3.07	4.87
Faktor A	1	67.62	67.62	4.05	NS	4.32	8.02
Faktor N	3	202.32	67.44	4.04	*	3.07	4.87
Interaksi A*N	3	63.72	21.24	1.27	NS	3.07	4.87
Galat	21	350.82	16.71				
Total	31	851.12					

Tabel Data Pengamatan Bobot 100 Butir Benih

PERLAKUAN	1	2	3	4	Jumlah	Rerata
A1N1	2.20	2.27	2.29	2.19	8.96	2.24
A1N2	2.30	2.25	2.27	2.18	9.00	2.25
A1N3	2.30	2.22	2.19	2.23	8.94	2.23
A1N4	2.22	2.25	2.33	2.30	9.10	2.28
A2N1	2.27	2.06	2.28	2.25	8.86	2.22
A2N2	2.27	2.21	2.14	2.26	8.88	2.22
A2N3	2.29	2.31	2.30	2.23	9.12	2.28
A2N4	2.31	2.23	2.35	2.22	9.11	2.28
Jumlah	18.17	17.79	18.14	17.8633	71.96	2.25

Tabel Dua Arah

A/N	A1	A2	Jumlah	Rerata
N1	8.96	8.86	17.82	2.23
N2	9.00	8.88	17.88	2.23
N3	8.94	9.12	18.06	2.26
N4	9.10	9.11	18.21	2.28
Jumlah	35.99	35.97	71.96	
Rerata	2.25	2.25		

Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	F HIT	NOTASI	T TABEL	
						5%	1%
Perlakuan	7	0.02	0.0027	0.77	NS	2.49	3.64
Blok	3	0.01	0.0045	1.26	NS	3.07	4.87
Faktor A	1	0.00	0.00002	0.005	NS	4.32	8.02
Faktor N	3	0.01	0.0041	1.13	NS	3.07	4.87
Interaksi A*N	3	0.01	0.0024	0.66	NS	3.07	4.87
Galat	21	0.08	0.0036				
Total	31	0.11					

Tabel Data Pengamatan Produksi Per Hektare

PERLAKUAN	1	2	3	4	Jumlah	Rerata
A1N1	8.82	8.12	8.73	7.44	33.12	8.28
A1N2	6.97	4.51	9.04	7.56	28.07	7.02
A1N3	5.93	6.83	6.99	5.37	25.13	6.28
A1N4	7.29	7.21	8.67	5.91	29.07	7.27
A2N1	6.77	5.45	5.64	7.96	25.82	6.46
A2N2	5.10	7.00	5.98	8.16	26.24	6.56
A2N3	6.41	7.97	5.49	8.20	28.07	7.02
A2N4	7.83	5.29	6.91	6.53	26.57	6.64
Jumlah	55.11	52.39	57.45	57.1362	222.09	6.94

Tabel Dua Arah

A/N	A1	A2	Jumlah	Rerata
N1	33.12	25.82	58.94	7.37
N2	28.07	26.24	54.31	6.79
N3	25.13	28.07	53.20	6.65
N4	29.07	26.57	55.64	6.96
Jumlah	115.39	106.70	222.09	
Rerata	7.21	6.67		

Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	F HIT	NOTASI	T TABEL	
						5%	1%
Perlakuan	7	11.25	1.61	1.02	NS	2.49	3.64
Blok	3	2.04	0.68	0.43	NS	3.07	4.87
Faktor A	1	2.36	2.36	1.50	NS	4.32	8.02
Faktor N	3	2.32	0.77	0.49	NS	3.07	4.87
Interaksi A*N	3	6.57	2.19	1.39	NS	3.07	4.87
Galat	21	33.01	1.57				
Total	31	46.30					

Tabel Data Pengamatan Daya Kecambah Benih

PERLAKUAN	1	2	3	4	Jumlah	Rerata
A1N1	73.00	66.00	48.67	56.00	243.67	60.92
A1N2	51.33	52.00	41.00	39.00	183.33	45.83
A1N3	61.00	65.33	31.00	51.00	208.33	52.08
A1N4	76.67	39.33	39.00	32.33	187.33	46.83
A2N1	58.67	74.00	39.00	26.33	198.00	49.50
A2N2	68.33	55.00	32.67	43.33	199.33	49.83
A2N3	47.67	55.67	32.67	21.67	157.67	39.42
A2N4	65.00	50.33	57.67	40.00	213.00	53.25
Jumlah	501.67	457.67	321.67	309.667	1590.67	49.71

Tabel Dua Arah

A/N	A1	A2	Jumlah	Rerata
N1	243.67	198.00	441.67	55.21
N2	183.33	199.33	382.67	47.83
N3	208.33	157.67	366.00	45.75
N4	187.33	213.00	400.33	50.04
Jumlah	822.67	768.00	1590.67	
Rerata	51.42	48.00		

Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	F HIT	NOTASI	T TABEL	
						5%	1%
Perlakuan	7	1092.28	156.04	1.65	NS	2.49	3.64
Blok	3	3492.00	1164.00	12.33	**	3.07	4.87
Faktor A	1	93.39	93.39	0.99	NS	4.32	8.02
Faktor N	3	396.36	132.12	1.40	NS	3.07	4.87
Interaksi A*N	3	602.53	200.84	2.13	NS	3.07	4.87
Galat	21	1982.56	94.41				
Total	31	6566.83					

Tabel Data Pengamatan Keserempakan Tumbuh Benih

PERLAKUAN	1	2	3	4	Jumlah	Rerata
A1N1	72.67	65.67	48.33	56.00	242.67	60.67
A1N2	50.67	51.00	38.00	39.00	178.67	44.67
A1N3	57.00	64.33	30.33	47.00	198.67	49.67
A1N4	74.33	39.33	38.67	32.33	184.67	46.17
A2N1	58.33	73.00	37.00	26.33	194.67	48.67
A2N2	65.67	53.33	29.67	42.33	191.00	47.75
A2N3	45.33	52.00	32.67	21.67	151.67	37.92
A2N4	67.33	49.67	56.00	38.00	211.00	52.75
Jumlah	491.33	448.33	310.67	302.667	1553.00	48.53

Tabel Dua Arah

A/N	A1	A2	Jumlah	Rerata
N1	242.67	194.67	437.33	54.67
N2	178.67	191.00	369.67	46.21
N3	198.67	151.67	350.33	43.79
N4	184.67	211.00	395.67	49.46
Jumlah	804.67	748.33	1553.00	
Rerata	50.29	46.77		

Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	F HIT	NOTASI	T TABEL	
						5%	1%
Perlakuan	7	1200.72	171.53	1.99	NS	2.49	3.64
Blok	3	3447.48	1149.16	13.33	**	3.07	4.87
Faktor A	1	99.17	99.17	1.15	NS	4.32	8.02
Faktor N	3	530.90	176.97	2.05	NS	3.07	4.87
Interaksi A*N	3	570.65	190.22	2.21	NS	3.07	4.87
Galat	21	1809.77	86.18				
Total	31	6457.97					

Tabel Data Pengamatan Kecepatan Tumbuh Benih

PERLAKUAN	1	2	3	4	Jumlah	Rerata
A1N1	14.97	14.50	11.37	11.05	51.89	12.97
A1N2	11.11	10.96	7.21	7.61	36.89	9.22
A1N3	12.65	14.06	5.99	10.43	43.13	10.78
A1N4	16.18	8.13	8.19	6.17	38.67	9.67
A2N1	12.33	16.00	8.08	4.58	40.99	10.25
A2N2	14.46	11.73	5.80	8.06	40.05	10.01
A2N3	9.70	11.25	6.57	4.47	32.00	8.00
A2N4	13.49	10.89	11.87	7.31	43.57	10.89
Jumlah	104.89	97.51	65.08	59.6962	327.18	10.22

Tabel Dua Arah

A/N	A1	A2	Jumlah	Rerata
N1	51.89	40.99	92.88	11.61
N2	36.89	40.05	76.94	9.62
N3	43.13	32.00	75.13	9.39
N4	38.67	43.57	82.24	10.28
Jumlah	170.58	156.60	327.18	
Rerata	10.66	9.79		

Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	F HIT	NOTASI	T TABEL	
						5%	1%
Perlakuan	7	58.47	8.35	1.83	NS	2.49	3.64
Blok	3	193.51	64.50	14.15	**	3.07	4.87
Faktor A	1	6.10	6.10	1.34	NS	4.32	8.02
Faktor N	3	23.88	7.96	1.75	NS	3.07	4.87
Interaksi A*N	3	28.49	9.50	2.08	NS	3.07	4.87
Galat	21	95.76	4.56				
Total	31	347.74					

Lampiran 4. Olah Data Secara Manual

Perhitungan Analisis Sidik Ragam Rancangan Acak Kelompok Faktorial

Tabel Data Pengamatan Jumlah Anakan Umur 8 MST

PERLAKUAN	1	2	3	4	Jumlah	Rerata
A1N1	58.67	70.00	59.00	55.67	243.33	60.83
A1N2	54.67	50.33	55.33	57.00	217.33	54.33
A1N3	45.33	42.33	46.33	41.00	175.00	43.75
A1N4	36.00	38.00	36.00	36.67	146.67	36.67
A2N1	65.00	59.67	63.33	64.67	252.67	63.17
A2N2	57.33	51.33	54.67	62.00	225.33	56.33
A2N3	52.33	52.67	43.33	46.00	194.33	48.58
A2N4	46.00	32.33	42.33	41.67	162.33	40.58
Jumlah	415.33	396.67	400.33	404.67	1617.00	50.53

Tabel Dua Arah

A/N	A1	A2	Jumlah	Rerata
N1	243.33	252.67	496.00	62.00
N2	217.33	225.33	442.67	55.33
N3	175.00	194.33	369.33	46.17
N4	146.67	162.33	309.00	38.63
Jumlah	782.33	834.67	1617.00	
Rerata	48.90	52.17		

Keterangan :

Jumlah Perlakuan (t) = 8

Jumlah Ulangan (r) = 4

Faktor POC Azolla (a) = 2

Faktor pupuk nitrogen (n) = 4

Untuk membuat tabel annova dengan cara manual, terlebih dahulu mengetahui nilai Grand Total dan Faktor Koreksi.

Grand Total (GT) = **1617.00**

$$\begin{aligned}
 \text{Faktor Koreksi (FK)} &= GT^2/r.t \\
 &= (1617)^2/4.8 \\
 &= 2614689/32 \\
 &= \mathbf{81709.03}
 \end{aligned}$$

1. db

$$\begin{aligned}
 \text{a. db Perlakuan} &= t - 1 \longrightarrow = 8 - 1 = \mathbf{7} \\
 \text{b. db Blok} &= r - 1 \longrightarrow = 4 - 1 = \mathbf{3} \\
 \text{c. db Faktor A} &= a - 1 \longrightarrow = 2 - 1 = \mathbf{1} \\
 \text{d. db Faktor N} &= n - 1 \longrightarrow = 4 - 1 = \mathbf{3} \\
 \text{e. db Interaksi A x N} &= (\text{db Faktor A}) \times (\text{db Faktor N}) = 1 \times 3 = \mathbf{3} \\
 \text{f. db Galat} &= (t - 1) \cdot (r - 1) \longrightarrow = 7 \times 3 = \mathbf{21} \\
 \text{g. db Total} &= (t \cdot r) - 1 \longrightarrow = 8 \times 4 - 1 = \mathbf{31}
 \end{aligned}$$

2. JK

$$\begin{aligned}
 \text{a. JK Perlakuan} &= \frac{(\sum t_1^2 + \sum t_2^2 + \dots + \sum t_8^2)}{r} - \text{FK} \\
 &= \frac{(243.33^2 + 217.33^2 + 175^2 + 146.67^2 + 252.67^2 + 225.33^2 + 194.33^2 + 162.33^2)}{4} - 81709.03 \\
 &= \frac{(337309.8223)}{4} - 81709.03 = \mathbf{2618.425} \\
 \text{b. JK Blok} &= \frac{(\sum r_1^2 + \sum r_2^2 + \sum r_3^2 + \sum r_4^2)}{t} - \text{FK} \\
 &= \frac{(415.33^2 + 396.67^2 + 400.33^2 + 404.67^2)}{8} - 81709.03 \\
 &= \frac{(653868.0156)}{8} - 81709.03 = \mathbf{24.47} \\
 \text{c. JK Faktor A} &= \frac{(\sum a_1^2 + \sum a_2^2)}{r \cdot n} - \text{FK} \\
 &= \frac{(782.33^2 + 834.67^2)}{4 \cdot 4} - 81709.03 \\
 &= \frac{(1308714.2378)}{16} - 81709.03 = \mathbf{85.60} \\
 \text{d. JK Faktor N} &= \frac{(\sum n_1^2 + \sum n_2^2 + \sum n_3^2 + \sum n_4^2)}{r \cdot a} - \text{FK}
 \end{aligned}$$

$$= \frac{(496^2 + 442.67^2 + 369.33^2 + 309^2)}{4 \cdot 2} - 81709.03$$

$$= \frac{(673858.3778)}{8} - 81709.03 = \mathbf{2523.26}$$

$$\begin{aligned} \text{e. JK}_{\text{Interaksi A x N}} &= \text{JK}_{\text{Perlakuan}} - \text{JK}_{\text{Faktor A}} - \text{JK}_{\text{Faktor N}} \\ &= 2618.42 - 85.6 - 2523.26 \\ &= \mathbf{9.56} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{f. JK}_{\text{Total}} &= (a^2 + b^2 + c^2 + \dots + n^2) - \text{FK} \\ &= (58.67^2 + 54.67^2 + 45.33^2 + \dots + 41.67^2) - 81709.03 \\ &= 78679.73 - 81709.03 = \mathbf{3029.3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{g. JK}_{\text{Galat}} &= \text{JK}_{\text{Total}} - \text{JK}_{\text{Perlakuan}} - \text{JK}_{\text{Blok}} \\ &= 3029.3 - 2618.42 - 24.47 \\ &= \mathbf{386.41} \end{aligned}$$

3. KT

$$\begin{aligned} \text{a. KT}_{\text{Perlakuan}} &= \frac{\text{JK}_{\text{Perlakuan}}}{\text{db}_{\text{Perlakuan}}} = \frac{2618.425}{7} = \mathbf{374.06} \\ \text{b. KT}_{\text{Blok}} &= \frac{\text{JK}_{\text{Blok}}}{\text{db}_{\text{Blok}}} = \frac{24.47}{3} = \mathbf{8.156} \\ \text{c. KT}_{\text{Faktor A}} &= \frac{\text{JK}_{\text{Faktor A}}}{\text{db}_{\text{Faktor A}}} = \frac{85.6}{1} = \mathbf{85.6} \\ \text{d. KT}_{\text{Faktor N}} &= \frac{\text{JK}_{\text{Faktor N}}}{\text{db}_{\text{Faktor N}}} = \frac{2523.26}{3} = \mathbf{841.086} \\ \text{e. KT}_{\text{Interaksi A x N}} &= \frac{\text{JK}_{\text{Interaksi A x N}}}{\text{db}_{\text{Interaksi A x N}}} = \frac{9.56}{3} = \mathbf{3.186} \\ \text{f. KT}_{\text{Galat}} &= \frac{\text{JK}_{\text{Galat}}}{\text{db}_{\text{Galat}}} = \frac{386.41}{21} = \mathbf{18.4} \end{aligned}$$

4. F hitung

$$\begin{aligned} \text{a. F hitung}_{\text{Perlakuan}} &= \frac{\text{KT}_{\text{Perlakuan}}}{\text{KT}_{\text{Galat}}} = \frac{374.06}{18.4} = \mathbf{20.329} \\ \text{b. F hitung}_{\text{Blok}} &= \frac{\text{KT}_{\text{Blok}}}{\text{KT}_{\text{Galat}}} = \frac{8.156}{18.4} = \mathbf{0.443} \\ \text{c. F hitung}_{\text{Faktor A}} &= \frac{\text{KT}_{\text{Faktor A}}}{\text{KT}_{\text{Galat}}} = \frac{85.6}{18.4} = \mathbf{4.652} \\ \text{d. F hitung}_{\text{Faktor N}} &= \frac{\text{KT}_{\text{Faktor N}}}{\text{KT}_{\text{Galat}}} = \frac{841.086}{18.4} = \mathbf{45.711} \end{aligned}$$

$$e. F_{hitung} \text{ Interaksi A x N} = \frac{KT_{Interaksi A x N}}{KT_{Galat}} = \frac{3.186}{18.4} = \mathbf{0.173}$$

5. F tabel

F tabel dapat dicari pada tabel statistik titik-titik kritis sebaran dengan memperhatikan jumlah derajat bebas galat (db_{Galat}) dan derajat bebas perlakuan ($db_{Perlakuan}$). F tabel disajikan dalam 2 jenis yaitu dengan tingkat kesalahan 5 % atau 0,05 dan 1 % atau 0,01.

Berikut tabel titik-titik kritis sebaran.

db galat	db perlakuan									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	161.5	199.50	215.71	224.58	230.16	233.99	236.77	238.88	240.54	241.88
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.39	19.40
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96
5	6.51	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06
7	5.69	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64
8	5.42	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35
9	5.2	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14
10	4.97	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.10	3.01	2.95	2.90	2.85
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49
17	4.45	3.59	3.20	2.97	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45
18	4.41	3.56	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38
20	4.36	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35
21	4.33	3.47	3.07	2.84	2.69	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32

db galat	db perlakuan									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	4052.19	4999.52	5403.34	5624.62	5763.65	5858.97	5928.33	5981.10	6022.50	6055.85
2	98.50	99.00	99.17	99.25	99.30	99.33	99.36	99.37	99.39	99.40
3	34.12	30.82	29.16	28.71	28.24	27.91	27.57	27.49	27.35	27.23
4	21.20	18.00	16.39	15.98	15.52	15.21	14.98	14.80	14.66	14.55
5	16.25	13.27	12.16	11.39	10.97	10.67	10.46	10.29	10.16	10.05
6	13.75	10.93	9.78	9.15	8.75	8.47	8.26	8.10	7.98	7.87
7	12.25	9.55	8.35	7.85	7.46	7.19	6.99	6.84	6.72	6.62
8	11.25	8.65	7.39	7.01	6.63	6.37	6.18	6.03	5.91	5.81
9	10.55	8.02	6.69	6.42	6.06	5.80	5.61	5.47	5.35	5.26
10	10.04	7.56	6.35	5.99	5.64	5.39	5.20	5.06	4.94	4.85
11	9.65	7.21	6.22	5.67	5.32	5.07	4.89	4.74	4.63	4.54
12	9.33	6.93	5.95	5.41	5.06	4.82	4.64	4.50	4.39	4.30
13	9.07	6.70	5.74	5.21	4.86	4.62	4.44	4.30	4.19	4.10
14	8.86	6.52	5.56	5.04	4.70	4.46	4.28	4.14	4.03	3.94
15	8.68	6.36	5.42	4.89	4.56	4.32	4.14	4.00	3.90	3.81
16	8.53	6.23	5.29	4.77	4.44	4.20	4.03	3.89	3.78	3.69
17	8.40	6.11	5.19	4.67	4.34	4.10	3.93	3.79	3.68	3.59
18	8.29	6.01	5.09	4.58	4.25	4.02	3.84	3.71	3.60	3.51
19	8.19	5.93	5.01	4.50	4.17	3.94	3.77	3.63	3.52	3.43
20	8.10	5.85	4.94	4.43	4.10	3.87	3.70	3.56	3.46	3.37
21	8.02	5.78	4.87	4.37	4.04	3.81	3.64	3.51	3.40	3.31

Sehingga diperoleh nilai F tabel sebagai berikut:

SK	db	F tabel	
		5%	1%
Perlakuan	7	2.49	3.64
Blok	3	3.07	4.87
Faktor A	1	4.33	8.02
Faktor N	3	3.07	4.87
Interaksi A*N	3	3.07	4.87

6. Notasi

Untuk menentukan notasi, mengikuti ketentuan sebagai berikut:

- Jika F hitung > F tabel 5 %, maka notasinya “*” (Berbeda Nyata)
- Jika F hitung > F tabel 1 %, maka notasinya “**” (Berbeda Sangat Nyata)
- Jika F hitung < F tabel 5 %, maka notasinya “ns” (Berbeda Tidak Nyata).

Sehingga didapatkan notasi sebagai berikut:

SK	F hit	Notasi	F tabel	
			5%	1%
Perlakuan	20.329	**	2.49	3.64
Blok	0.443	ns	3.07	4.87
Faktor A	4.652	*	4.33	8.02
Faktor N	45.711	**	3.07	4.87
Interaksi A*N	0.173	ns	3.07	4.87

7. KK

$$\begin{aligned}
 \text{Koefisien Keragaman} &= \frac{\sqrt{KT_{Galat}}}{\bar{x}} \times 100\% \\
 &= \frac{\sqrt{18.4}}{50.53} \times 100\% \\
 &= \frac{4.29}{50.53} \times 100\% = 8,49 \%
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas maka didapatkan analisis sidik ragam sebagai berikut:

SK	DB	JK	KT	F HIT	NOTASI	T TABEL	
						5%	1%
Perlakuan	7	2618.425	374.06	20.329	**	2.49	3.64
Blok	3	24.47	8.156	0.443	NS	3.07	4.87
Faktor A	1	85.60	85.60	4.652	*	4.33	8.02
Faktor N	3	2523.26	841.086	45.711	**	3.07	4.87
Interaksi A*N	3	9.56	3.186	0.173	NS	3.07	4.87
Galat	21	386.41	18.4				
Total	31	3029.30					
KK	8.49			FK	81709.03		

Perhitungan uji lanjut dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dengan taraf error 5%.

Uji lanjut bisa dilakukan jika perlakuan yang diberikan menunjukkan pengaruh nyata (*) atau pengaruh sangat nyata (**) terhadap parameter yang diamati pada analisis sidik ragam. Seperti pada parameter jumlah anakan umur 8 MST yang menunjukkan pengaruh sangat nyata (**) pada perlakuan pupuk nitrogen (N).

Berikut langkah-langkah dalam uji lanjut DMRT dengan taraf error 5%.

1. Menentukan nilai jarak yang ditulis dengan $R_{(p, v, \alpha)}$ dan dapat ditentukan dengan melihat tabel nilai kritis perbandingan berganda Duncan.

p = jumlah perlakuan pupuk nitrogen yaitu **4**

v = nilai derajat bebas (db) galat yaitu **21**

α = alfa atau taraf nyata yaitu **5%**.

df	p-> 2	3	4	5	6
21	2,941	3,088	3,181	3,247	3,295
22	2,933	3,080	3,173	3,239	3,288
23	2,926	3,072	3,166	3,233	3,282
24	2,919	3,066	3,160	3,226	3,276
25	2,913	3,059	3,154	3,221	3,271

Untuk lebih jelasnya nilai jarak disajikan pada tabel dibawah ini

P	2	3	4
Nilai Jarak $R_{(4, 21, 5\%)}$	2.94	3.09	3.18

2. Menghitung nilai kritis atau nilai baku dari DMRT untuk masing-masing P dengan rumus berikut:

$$DMRT_{\alpha} = R_{(P, V, \alpha)} \cdot \sqrt{\frac{KT \text{ Galat}}{r \cdot a}}$$

$$DMRT_{5\%} = 2.94 \cdot \sqrt{\frac{18.4}{8}}$$

$$DMRT_{5\%} = 4.45$$

Cara tersebut juga digunakan untuk P 3 dan P 4, sehingga hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

P	2	3	4
Nilai Jarak R _(4, 21, 5%)	2.94	3.09	3.18
DMRT 5%	4.45	4.68	4.82

3. Menentukan perbedaan pengaruh antar perlakuan berupa notasi dengan langkah-langkah berikut:

- Menyusun nilai rata-rata jumlah anakan umur 8 MST pada perlakuan pupuk nitrogen dari yang terkecil hingga yang terbesar seperti berikut:

Perlakuan	Rata-rata
N4	38.63
N3	46.17
N2	55.33
N1	62.00

- Menentukan notasi pada nilai rata-rata tersebut dengan cara menjumlahkan nilai DMRT pada P2 yaitu 4.45 dengan nilai rata-rata terkecil pertama yaitu $38.63 + 4.45 = 43.08$. Selanjutnya memberi huruf “a” dari nilai rata-rata perlakuan terkecil pertama sampai nilai rata-rata perlakuan terkecil berikutnya yang kurang atau sama dengan nilai 43.08. Seperti pada tabel berikut :

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
N4	38.63	a
N3	46.17	
N2	55.33	
N1	62.00	

- Menjumlahkan nilai DMRT pada P 3 yaitu 4.68 dengan nilai rata-rata terkecil kedua yaitu $46.17 + 4.68 = 50.85$. Selanjutnya memberi huruf “b” dari nilai rata-rata perlakuan terkecil kedua sampai nilai rata-rata perlakuan terkecil berikutnya yang kurang atau sama dengan nilai 50.85. Seperti pada tabel berikut :

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
N4	38.63	a
N3	46.17	b
N2	55.33	
N1	62.00	

- Menjumlahkan nilai DMRT pada P 4 yaitu 4.82 dengan nilai rata-rata terkecil kedua yaitu $55.33 + 4.82 = 60.15$. Selanjutnya memberi huruf “c” dari nilai rata-rata perlakuan terkecil ketiga sampai nilai rata-rata perlakuan terkecil berikutnya yang kurang atau sama dengan nilai 60.15. Seperti pada tabel berikut :

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
N4	38.63	a
N3	46.17	b
N2	55.33	c
N1	62.00	

- Memberikan huruf “d” pada nilai rata-rata terbesar yang nilainya melebihi dari huruf “c” seperti pada tabel berikut:

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
N4	38.63	a
N3	46.17	b
N2	55.33	c
N1	62.00	d

Lampiran 5. Perhitungan Produksi Per Hektare

Produksi per Ha diperoleh dari hasil perkalian antara jumlah anakan produktif, jumlah gabah bernas per malai, bobot 100 butir gabah, dan populasi dalam satu unit yang kemudian dikonversikan ke dalam satuan hektare.

Pada Perlakuan A1N1 Blok 1 diperoleh data sebagai berikut:

Anakan Produktif	Gabah Bernas Per Malai	Bobot 100 Butir Benih	Populasi/Ha
38.33	94	2.2 gr	111111

$$\begin{aligned}
 \text{Sehingga Produksi Per Hektare} &= (38.33 \times 94 \times 2.2 \times 111111) / 100 \\
 &= 8807373.414 \text{ gr} \\
 &= 8.80 \text{ ton/Ha}
 \end{aligned}$$

Lampiran 6. Dokumentasi Kegiatan

1. Persiapan Media Tanam



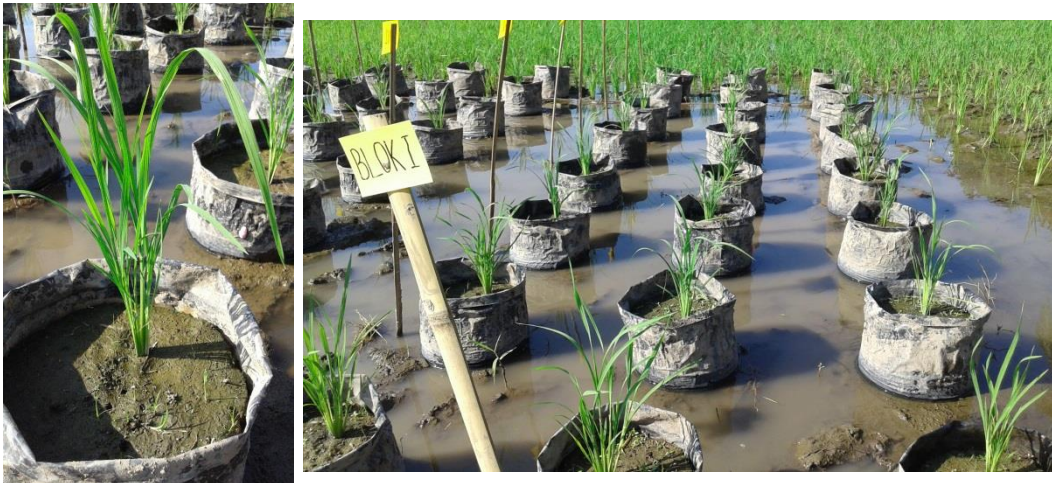
2. Pembuatan POC Azolla



3. Penyemaian dan Penanaman



4. Tanaman Berumur 3 Minggu Setelah Tanam



5. Penyemprotan POC Azolla



6. Penyiangan dan Penyemprotan Pestisida Nabati



7. Terserang Penyakit Busuk Batang



8. Tanaman Berumur 6 dan 8 MST



9. Pengamatan Fase Vegetatif



10. Memasuki Fase Generatif dan Menjelang Panen serta Pengamatan Fase Generatif



11. Panen dan Pengeringan



12. Pengamatan Fase Generatif Pasca Panen



13. Uji Mutu Benih



Lampiran 7. Analisis Tanah Sebelum Penanaman dan POC Azolla

LAPORAN ANALISIS

Nomer : 08 /Lab Tanah/VIII/2015

Tanggal Masuk : 10 Agustus 2015
 Pengirim : Galih Fikri Andika P
 Alamat : Jl. Mastrip Timur No. 90 Jember
 Tanggal Selesai : 14 Agustus 2015
 Jenis Sampel/jumlah : Tanah dan POC Azolla / 1 Sample

HASIL ANALISIS

A. Tanah

NO	PARAMETER	SATUAN	HASIL ANALISA
1	N - Total	%	0,21
2	P - Tsd	ppm	8,7
3	K - Tsd	ppm	69,5

B. POC Azolla

NO	PARAMETER	SATUAN	HASIL ANALISA
1	N - Total	%	2,92
2	P ₂ O ₅	%	1,54
3	K ₂ O	%	1,89

Jember, 14 Agustus 2015
 Kepala Laboratorium Tanah


 Ir. Abdul Madiid, ME