

**PENGARUH APLIKASI N-KAPSUL DAN TINGKAT  
GENANGAN AIR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL  
TANAMAN PADI (*Oryza sativa* L.)**

Oleh:

**KHARUNIA ADHI SAMUEL DHARMAYANTO**



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
MALANG**

**2019**

**PENGARUH APLIKASI N-KAPSUL DAN TINGKAT  
GENANGAN AIR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL  
TANAMAN PADI (*Oryza sativa* L.)**

Oleh :

**KHARUNIA ADHI SAMUEL DHARMAYANTO  
155040201111293**

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI  
MINAT BUDIDAYA PERTANIAN**

**Penelitian**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu ( S-1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN  
MALANG**

**2019**

**PERNYATAAN**

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini ialah hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan komisi pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang dengan jelas ditunjukkan rujukannya dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, November 2019

Kharunia Adhi Samuel Dharmayanto



LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Penelitian : Pengaruh Aplikasi N-kapsul dan Tingkat Genangan Air Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.)

Nama : Kharunia Adhi Samuel Dharmayanto

NIM : 155040201111293

Program Studi : Agroekoteknologi

Minat : Budidaya Pertanian

Disetujui Oleh :  
Pembimbing Utama,

Dr. agr. Nunun Barunawati, SP., MP.  
NIP. 19740724200501 2 001

Diketahui,

Ketua Jurusan Budidaya Pertanian



Dr. Noer Rahmi Ardiani, SP. M.Si.  
NIP. 19701118199702 2 001

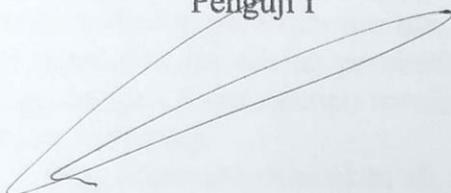
Tanggal Persetujuan : 18 DEC 2019

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

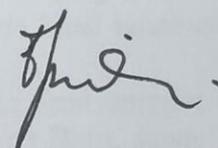
MAJELIS PENGUJI

Penguji I



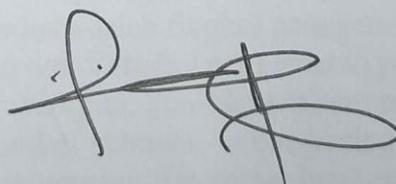
Prof. Dr. Ir. Moch. Dawam Maghfoer, MS.  
NIP. 19570714198103 1 004

Penguji II



Dr. agr. Nunun Barunawati, SP., MP.  
NIP. 19740724200501 2 001

Penguji III



Afifuddin Latif Adiredjo, SP., M.Sc., Ph.D  
NIP. 19811104200501 1 002

Tanggal Lulus : 18 DEC 2019

## RINGKASAN

**KHARUNIA ADHI SAMUEL DHARMAYANTO. 155040201111293. Pengaruh Aplikasi Nitrogen Kapsul dan Tingkat Penggenangan Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.). Dibawah bimbingan Dr.agr. Nunun Barunawati, SP., MP.**

Tanaman padi merupakan komoditas tanaman pangan yang penting di Indonesia yang memiliki sentra produksi padi di 17 provinsi. Perubahan iklim yang terjadi menyebabkan perubahan pola iklim ekstrim seperti curah hujan yang tinggi menyebabkan kerusakan tanaman, kegagalan panen dan produktivitas tanaman yang menurun. Hal yang dapat dilakukan adalah mengelola pemupukan nitrogen dan adaptasi terhadap penggenangan air. Tingginya kandungan air di dalam tanah akan terjadi penurunan oksigen dalam waktu yang cepat pada akar tanaman sehingga kekurangan oksigen. Kekurangan oksigen umumnya mengarah pada penurunan laju fotosintesis. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan pengaruh pemberian pupuk nitrogen kapsul yang tepat pada tingkat penggenangan tertentu terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi (*Oryza sativa* L.). Hipotesis dari penelitian ini adalah pemberian pupuk nitrogen kapsul 0,6 g pada tingkat penggenangan 4 cm mampu meningkatkan pertumbuhan serta hasil tanaman padi (*Oryza sativa* L.).

Penelitian ini dilakukan di rumah plastik pada bulan Juni sampai bulan September 2019 di Desa Dadaprejo, Kecamatan Junrejo, Kota Batu, Jawa Timur dengan ketinggian 700 mdpl. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu penggaris, meteran, gembor, ember, timbangan analitik, oven, kamera, papan label, alat tulis, SPAD-Minolta. Bahan yang digunakan adalah benih tanaman padi varietas Situ Bagendit, pupuk nitrogen kapsul, pupuk urea, pupuk SP-36, pupuk KCl pupuk kandang kotoran kambing. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pengulangan sebanyak 3 kali. Faktor pertama adalah nitrogen kapsul yaitu N0 : tanpa kapsul, N1 : nitrogen kapsul 0,3 g, N2 : nitrogen kapsul 0,6 g, N3 : N nitrogen kapsul 0,9 g. Faktor kedua adalah tingkat penggenangan air yaitu P0 : 0 cm P1 : 2 cm, P2 : 4 cm dan P3 : 6 cm. Variabel pengamatan pertumbuhan tanaman padi meliputi jumlah daun per rumpun, jumlah anakan per rumpun, panjang tanaman, kandungan klorofil, jumlah stomata, bobot kering brangkas, jumlah akar, panjang akar. Parameter pengamatan karakter hasil meliputi umur muncul malai, jumlah malai per rumpun, bobot biji per rumpun. Analisis Tanah dilakukan di Laboratorium Fisika Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, dan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Jawa Timur. Data pengamatan yang sudah terkumpul, akan dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (Uji F) pada taraf 5% untuk mengetahui pengaruh nyata dari perlakuan. Jika dari hasil pengujian terdapat pengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji perbandingan antar perlakuan dengan menggunakan uji BNJ (Beda Nyata Jujur) dengan taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara pemberian pupuk nitrogen kapsul dan tingkat genangan air terhadap karakter pertumbuhan dan hasil tanaman padi. Pemberian pupuk nitrogen kapsul 0,6 g dan tingkat penggenangan 4 cm mampu meningkatkan karakter pertumbuhan diantaranya jumlah daun, jumlah anakan, dan panjang tanaman sedangkan pada karakter hasil meliputi jumlah malai per rumpun dan bobot biji per rumpun.

## SUMMARY

**KHARUNIA ADHI SAMUEL DHARMAYANTO. 155040201111293. The Effect of Nitrogen Capsule Application and Waterlogged Level on Growth and Yield of Rice (*Oryza sativa* L.). Supervised By Dr.agr. Nunun Barunawati, SP., MP.**

Rice is as staple food and the important crop in Indonesia which most has produced in 17 regions. The climate change affects an extreme climate patterns such as high rainfall causing crop damage and loose of crop productivity. The strategy to overcome the impact is to manage nitrogen fertilization to adapt on waterlogging conditions. The decreasing oxygen on waterlogging conditions cause the hypoxia on root plant, therefore this condition will follow by inhibiting rate of photosynthesis. The aims of this research is to obtain the effect of right dosage of nitrogen fertilizer capsules at a certain level of waterlogging on the growth and yield of rice plants (*Oryza sativa* L.). The hypothesis of this research is applying of 0.6 g capsule nitrogen and a level of waterlogging at 4 cm increase the growth and yield of rice (*Oryza sativa* L.)

The research was conducted in June until September 2019 at plastic house, in Dadaprejo Village, Batu, East Java which is placed at 700 m above sea level. In this experiment using the tools are ruler, bucket, analytic scales, oven, camera, label board, stationary, SPAD-Minolta, microscope. The materials are seed rice Situ Bagendit variety, nitrogen capsules form, urea fertilizer, SP-36 fertilizer, KCl fertilizer and goat manure. The research is the factorial experiment as randomized block design with 3 replication. The first factor is nitrogen capsule consist of N0: without capsule, N1: nitrogen capsules 0,3 g, N2: nitrogen capsules 0,6 g, N3: nitrogen capsules 0,9 g. Meanwhile the second factor is waterlogging level consist of P0: without waterlogging, P1: 2 cm, P2: 4 cm, P3: 6 cm. The variable of growth observation are number of leaves, number of tillers per clump, length of plant (cm), content of chlorophyll, number of stomata, dry weight per plant (g), number of root, length of root. Moreover the variable of yield observation are initiation of panicle (dap), number of panicle per clump, weight of grain per clump. To obtain the waterlogged standard, soil analysis has been measured at Soil Physics Laboratory, Faculty of Agriculture, Brawijaya University. The observed-data that have been collected, analyzed using variance (F test) at 5% level to determine the real effect of treatments. Then, the results of the test have a real effect, then proceed with a comparison test between treatments using the Honestly Significant Difference test with a level of 5%.

The results show that there is an interaction between the nitrogen capsules and the level of waterlogging on the components of growth and yield of rice. The application of nitrogen fertilizer 0.6 g capsules and a level of waterlogging at 4 cm able to increase the growth components including the number of leaves, number of tillers, and length of plant. Meanwhile the treatment also effect to yield components include the number of panicles per clump and weight of grain per clump.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan proposal skripsi yang berjudul “Pengaruh Aplikasi Nitrogen Kapsul dan Tingkat Penggenangan Terhadap Hasil Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.)” sebagai syarat untuk menyelesaikan studi program strata satu (S-1) Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang.

Pada kesempatan ini Penulis mengucapkan terima kasih kepada

1. Dr. Noer Rahmi Ardiarini, SP. M,Si. selaku Ketua Jurusan Budidaya Pertanian atas fasilitas yang diberikan
2. Dr.agr. Nunun Barunawati, SP., MP. selaku dosen pembimbing utama, yang banyak memberikan bimbingan, nasihat dan arahan kepada penulis
3. Prof. Dr. Ir. Moch. Dawam Maghfoer, MS. selaku dosen pembahas yang memberikan bimbingan, nasihat dan arahan kepada penulis
4. Kedua orang tua tercinta, adik dan keluarga yang telah memberikan motivasi dan dukungan yang tiada henti baik moril maupun materiil kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan proposal skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan penyusunan hasil penelitian selanjutnya. Diharapkan hasil penelitian ini bermanfaat bagi banyak pihak.

Malang, November 2019

Penulis

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 23 Januari 1997 di Kabupaten Boyolali, Jawa Tengah sebagai anak pertama dari 2 bersaudara dari bapak Sriyanto dan ibu Jarwani. Penulis memiliki seorang adik bernama Lydia Kharisma Putri.

Penulis menempuh pendidikan Sekolah Dasar di SD Santo Fransiskus Boyolali pada tahun 2003 sampai tahun 2009, kemudian penulis melanjutkan pendidikan sekolah menengah pertama di SMP Negeri 5 Boyolali yang ditempuh selama 3 tahun pada tahun 2009 sampai 2012. Setelah lulus dari SMP Negeri 5 Boyolali penulis melanjutkan sekolah di SMA Negeri 3 Boyolali pada tahun 2012 sampai tahun 2015. Pada tahun 2015 penulis melanjutkan pendidikan Strata-1 Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya Malang, Jawa Timur melalui jalur SNMPTN.



DAFTAR ISI

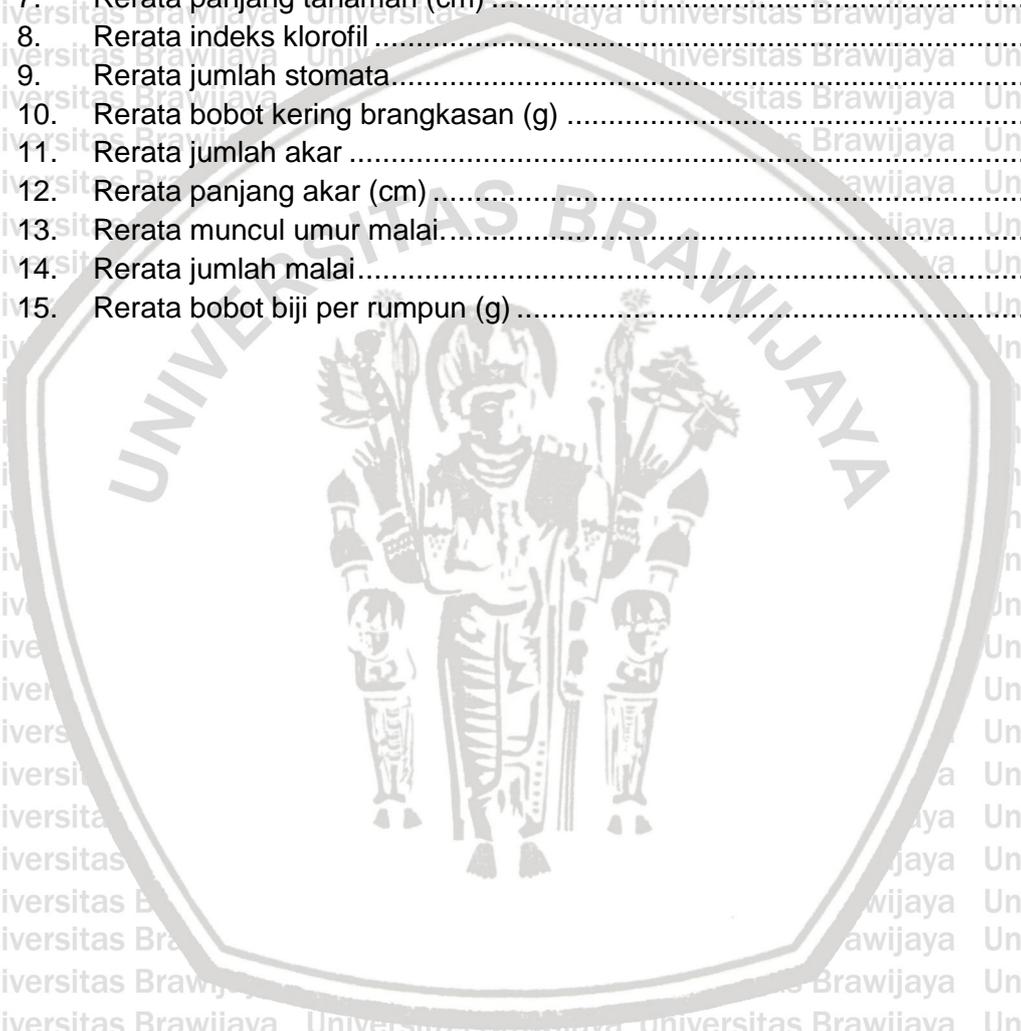
Halaman

RINGKASAN .....	i
SUMMARY .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
RIWAYAT HIDUP .....	iv
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR TABEL .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR LAMPIRAN .....	viii
1. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan .....	2
1.3. Hipotesis .....	2
2. TINJAUAN PUSTAKA .....	3
2.1 Tanaman Padi.....	3
2.2 Fase Pertumbuhan Tanaman Padi.....	5
2.3 Penggenangan Air Pada Tanaman .....	6
2.4 Pupuk Nitrogen Kapsul .....	8
2.5 Fungsi Nitrogen Bagi Tanaman.....	10
3. METODE PENELITIAN .....	13
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	13
3.2 Alat dan Bahan .....	13
3.3 Rancangan Penelitian.....	13
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	14
3.5 Parameter Pengamatan.....	16
3.6 Analisis Data .....	17
4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
4.1 Hasil.....	18
4.2 Pembahasan.....	31
5. KESIMPULAN DAN SARAN .....	36
5.1 Kesimpulan .....	36
5.2 Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA.....	37
LAMPIRAN .....	40



DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Kombinasi perlakuan antara nitrogen kapsul dan penggenangan air.....	14
2.	Rerata jumlah daun (helai).....	18
3.	Rerata jumlah daun (helai).....	19
4.	Rerata jumlah anakan.....	20
5.	Rerata jumlah anakan.....	20
6.	Rerata panjang tanaman (cm).....	22
7.	Rerata panjang tanaman (cm).....	23
8.	Rerata indeks klorofil.....	25
9.	Rerata jumlah stomata.....	26
10.	Rerata bobot kering brangkasn (g).....	27
11.	Rerata jumlah akar.....	27
12.	Rerata panjang akar (cm).....	28
13.	Rerata muncul umur malai.....	28
14.	Rerata jumlah malai.....	29
15.	Rerata bobot biji per rumpun (g).....	29



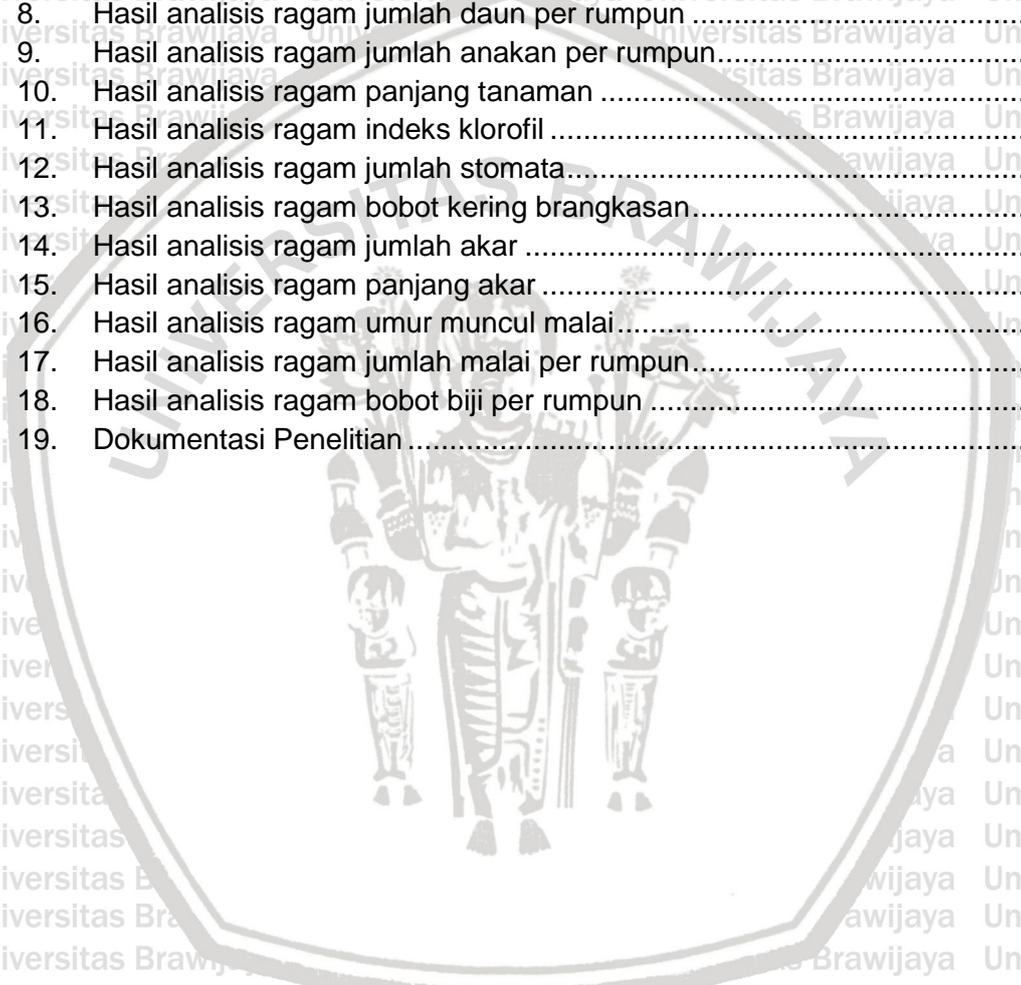
DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Fase Pertumbuhan Tanaman Padi .....	5
2.	(a) Persiapan media tanam; (b) Bibit tanaman padi 14 hst; (c) Penanaman bibit tanaman padi .....	61
3.	(d) Pemupukan N-kapsul; (e) Perlakuan penggenangan air pada 42 hst; (f) Tanaman padi saat inisiasi malai pada 84 hst.....	61
4.	(g) Tanaman padi saat bunting pada 98 hst; (e) Tanaman padi saat muncul malai pada 112 hst; (f) Tanaman padi saat panen pada 130 hst.....	61
5	Pengamatan akar pada 130 hst.....	62



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Deskripsi Varietas Situbagendit .....	40
2.	Denah Percobaan.....	41
3.	Denah Pengamatan Sampel.....	42
4.	Perhitungan Pupuk.....	43
5.	Perhitungan Kebutuhan Air.....	45
6.	Hasil Analisa Tanah.....	45
7.	Hasil Analisa Tanah 2.....	47
8.	Hasil analisis ragam jumlah daun per rumpun .....	48
9.	Hasil analisis ragam jumlah anakan per rumpun.....	50
10.	Hasil analisis ragam panjang tanaman .....	51
11.	Hasil analisis ragam indeks klorofil .....	53
12.	Hasil analisis ragam jumlah stomata.....	54
13.	Hasil analisis ragam bobot kering brangkasan.....	55
14.	Hasil analisis ragam jumlah akar .....	56
15.	Hasil analisis ragam panjang akar .....	57
16.	Hasil analisis ragam umur muncul malai.....	58
17.	Hasil analisis ragam jumlah malai per rumpun.....	59
18.	Hasil analisis ragam bobot biji per rumpun .....	60
19.	Dokumentasi Penelitian .....	61



## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tanaman padi merupakan komoditas tanaman pangan yang penting di Indonesia dan memiliki sentra produksi padi di 17 provinsi diantaranya Jawa Timur, Jawa Tengah, Jawa Barat, Sulawesi Selatan, dan lain-lainnya. Sentra produksi padi di 17 provinsi tersebut dalam kurun waktu lima tahun dari tahun 2012 sampai 2016 telah mencapai total 92,49 % dari total produksi padi di Indonesia yang mencapai 73,15 juta ton gabah kering giling. Sedangkan di 17 provinsi non sentra di Indonesia mencapai 7,51% atau 5,49 juta ton produksi padi. Pulau Jawa memberi kontribusi yang cukup signifikan terhadap produksi padi nasional yang mencapai 47,75% dengan produksi rata-rata mencapai 34,93 juta ton. Provinsi Jawa Timur mencapai rata-rata produksi sebesar 12,67 juta ton, Provinsi Jawa Barat mencapai rata-rata produksi sebesar 11,70 juta ton dan di Provinsi Jawa Tengah mencapai rata-rata produksi 10,55 juta ton (Heni, 2016).

Cara budidaya tanaman padi di Indonesia terbagi menjadi dua yaitu padi sawah dan gogo. Wahyunto dan Widiastuti (2014) mengemukakan bahwa padi lahan basah atau yang disebut dengan sawah, merupakan suatu areal pertanian yang memiliki sistem dan teknologi pengairan yang baik sehingga keberhasilan tanaman padi akan sangat bergantung pada ketersediaan air. Dengan demikian kebutuhan pertanaman dari awal sampai akhir pertanaman mendapat air yang cukup. Sedangkan padi gogo tergolong sebagai sawah tadah hujan sehingga kebutuhan air hanya dapat dicukupi dari air curah hujan.

Perubahan iklim global terutama sepuluh tahun terakhir yang menyebabkan peningkatan suhu udara, kenaikan muka air laut, perubahan musim baik musim kemarau dan musim penghujan yang berkepanjangan (Herdiani, 2012). Menurut Surmaini *et al.* (2010) perubahan musim seperti musim penghujan yang lebih lama mengakibatkan banjir sebesar 70%, dan sisanya 30% diakibatkan dari kekeringan maupun longsor. Perubahan iklim yang terjadi akan berdampak buruk pada aspek kehidupan terutama di sektor pertanian dan dikhawatirkan mendatangkan masalah bagi keberlangsungan produksi terutama pada tanaman pangan. Perubahan musim seperti ini akan berdampak di masa mendatang yaitu penurunan produktivitas serta penurunan produksi, terjadinya degradasi lahan dan air, serta menurunnya tingkat kesuburan tanah. Selain itu Herdiani (2012) mengemukakan bahwa jika perubahan iklim yang ekstrim dapat menyebabkan

kerusakan tanaman bahkan dapat menyebabkan gagal panen khususnya pada budidaya tanaman padi.

Dengan demikian, adanya perubahan iklim yang terjadi maka diperlukan strategi untuk menanggulangi dampak dari perubahan iklim terhadap pertanian terutama pada sektor tanaman pangan sebagai prioritas utama sehingga produksi meningkat dan mampu mempertahankan ketahanan pangan nasional. Salah satu upaya penyesuaian atau adaptasi teknologi di sektor pertanian dengan kondisi pemanasan global serta perubahan iklim yang terjadi utamanya pada tanaman pangan seperti penggunaan varietas unggul yang mampu bertahan pada kondisi tergenang air atau banjir serta penggunaan pupuk. Penggunaan pupuk dalam bentuk nitrogen kapsul merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan efisiensi pupuk pada tanah yang tergenang ataupun pada tanah dengan drainase yang buruk karena melepaskan unsur hara sedikit demi sedikit sehingga mampu diserap sepenuhnya oleh tanaman (Tolescu *et al.*, 2014). Selain itu, menurut Naber *et al.* (2007) penggunaan pupuk ini mampu menurunkan pencemaran nitrat pada air tanah serta menurunkan kebutuhan pupuk pada masa yang akan datang.

### 1.2. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan pengaruh pemberian pupuk nitrogen kapsul yang tepat pada tingkat penggenangan tertentu terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi (*Oryza sativa* L.).

### 1.3. Hipotesis

Pemberian pupuk nitrogen kapsul 0,6 g pada tingkat penggenangan 4 cm mampu meningkatkan pertumbuhan serta hasil tanaman padi (*Oryza sativa* L.).

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tanaman Padi

Tanaman padi memiliki sistem klasifikasi yaitu Kingdom Plantae; Divisi Magnoliophyta; Class Liliopsida; Ordo Poales; Family Gramineae o Poaceae; Genus *Oryza*; Spesies *O. sativa* (Tripathi, 2010). Syarat tumbuh tanaman yaitu pada sawah irigasi curah hujan bukan menjadi faktor pembatas, tetapi pada lahan kering diperlukan curah hujan lebih dari 1.600 mm per tahun. Pada tanaman padi gogo memerlukan bulan basah dengan curah hujan lebih dari 200 mm yang berurutan minimal selama 4 bulan. Budidaya tanaman padi di Indonesia terbagi menjadi dua yaitu pada lahan basah atau yang disebut dengan sawah dan lahan kering (Balai Pengelola Alih Teknologi Pertanian, 2012).

Tanaman padi memiliki bagian vegetatif yaitu akar, batang dan daun serta bagian generatif yaitu malai yang terdiri dan bulir-bulir daun bunga. Akar tanaman padi muncul kira-kira 5-6 hari setelah berkecambah. Batang yang masih pendek akan keluar akar serabut pertama dan perkembangan akar serabut tumbuh teratur. Pada umur 15 hari akar serabut berkembang dengan pesat pada kedalaman 20-30 cm, karena itu akar akan banyak mengambil unsur hara yang berada dibagian tanah atas (Norsalis, 2011).

Tanaman padi memiliki batang yang tersusun atas susunan ruas-ruas yang terpisahkan oleh suatu buku antar ruas satu dengan yang lainnya. Ruas pada batang padi berongga dan berbentuk bulat. Pengukuran tinggi tanaman padi diukur dari permukaan tanah sampai ujung daun tertinggi jika malai belum keluar, dan jika malai sudah keluar maka tingginya diukur dari permukaan tanah hingga ujung malai tertinggi. Bila syarat tumbuh tanaman padi terpenuhi maka akan mencapai tinggi tanaman 80-120 cm. Pada setiap buku terdapat sehelai daun. Pada ketiak daun terdapat kuncup yang akan tumbuh menjadi batang. pada buku-buku yang terdapat pada bagian paling bawah mata-mata ketiak antara ruas batang-batang dan upih daun, tumbuh menjadi batang primer yang mirip dengan matang primer. Batang-batang sekunder akan menghasilkan batang tersier dan seterusnya yang disebut sebagai peristiwa pertunasan atau menganak (Norsalis, 2011).

Daun tanaman padi berbentuk helaian memanjang seperti pita serta pelepah daun yang menyelubungi batang. Antara helaian daun dan upih terdapat lidah daun. Daun bendera memiliki panjang daun yang terpendek serta lebar daun yang terbesar yang terletak dibawah malai. (Norsalis, 2011).

Malai tanaman padi merupakan bagian yang terdiri atas sekumpulan bunga padi yang muncul dari buku paling atas. Sumbu utama dari malai muncul dari ruas buku terakhir dari batang, sedangkan butir-butirnya terdapat pada cabang pertama maupun pada cabang kedua. Ketika berbunga, malai berdiri tegak, kemudian ketika terisi menjadi buah maka akan terkulai. Panjang malai diukur dari buku teraki hingga butir yang berada di ujung malai. Panjang malai beragam yaitu pendek dengan panjang 20 cm, sedang dengan panjang 30 cm, dan panjang lebih dari 30 cm. Kepadatan malai merupakan perbandingan dari banyaknya bunga per malai dengan panjang malai. Panjang malai, banyaknya cabang-cabang tiap malai, serta jumlah butir tiap cabang tergantung pada varietas padi yang ditanam. Banyaknya cabang tiap malai berkisar 7 sampai 30 buah (Norsalis, 2011).

Bunga padi memiliki 6 benang sari, tangkai sari pendek dan tipis, kepala sari besar dan memiliki kandung serbuk. Putik memiliki dua tangkai putik dengan dua kepala putik berbentuk malai dengan warna putih maupun ungu. Malai padi terdiri atas tangkai bunga, dua sekam kelopak dan beberapa bunga. Terbukanya bunga yang disertai pecahnya kandung serbuk maka lemma dan palea menutup kembali dan selesailah proses penyerbukan. Kemudian terjadi pembuahan yang menghasilkan lembaga serta endosperm. Endosperm merupakan sumber cadangan makanan bagi tanaman yang baru tumbuh (Norsalis, 2011).

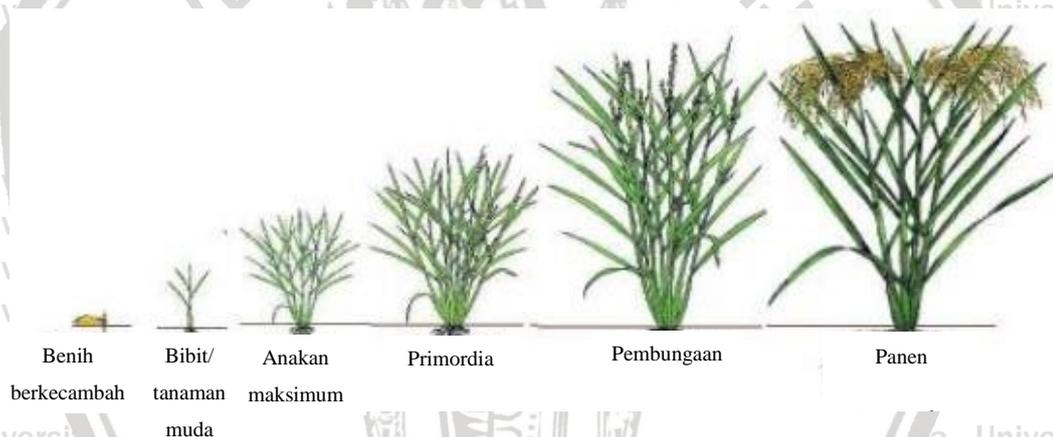
Buah padi yang atau yang disebut sebagai biji maupun butir padi sebenarnya bukan biji tetapi buah padi yang tertutup oleh lemma dan palea. Buah ini terbentuk setelah penyerbukan dan pembuahan. Sekam atau kulit gabah terbentuk dari lemma dan palea serta bagian lain. Dinding bakal buah terdiri atas tiga bagian yaitu bagian luar yang disebut pericarp, bagian tengah yang disebut mesocarpium, serta bagian dalam yang disebut endocarpium. Sebagian besar biji ditempati endosperm yang menandung zat tepung dan ditempati embryo yang terletak dibagian sentral yaitu di bagian lemma. pada endosperm umumnya terdiri dari atas zat tepung yang diliputi selaput protein, zat gula, lemak dan zat organik (Norsalis, 2011).

Padi varietas Situ Bagendit merupakan jenis padi yang mampu tumbuh baik pada lahan kering maupun pada lahan sawah dengan irigasi. tanaman varietas ini memiliki tinggi 99 sampai 105 cm, dengan umur 110 – 120 hari setelah sebar. Bentuk biji dari varietas Situ Bagenit yaitu ramping, dengan warna gabah kuning bersih serta bobot 1000 butir 27,5 gram. Jumlah anakan produktif dari varietas ini 12-13 batang/rumpun. Varietas Situ Bagendit memiliki ketahanan terhadap penyakit blas, agak tahan terhadap penyakit hawar daun, serta tahan pada penyakit tungro.

Varietas ini memiliki tekstur nasi pulen dengan rata-rata produksi 4,0 ton GKP/ha di lahan kering dan pada lahan basah mampu menghasilkan rata-rata produksi 5,5 ton GKP/ha (Balai Pengelola Alih Teknologi Pertanian, 2012).

## 2.2 Fase Pertumbuhan Tanaman Padi

Fase pertumbuhan tanaman padi terdiri dari tiga fase yaitu fase vegetatif, fase reproduktif dan fase pembentukan gabah atau biji. Fase vegetatif merupakan fase perkecambahan hingga terbentuknya bulir dan berlangsung sekitar 55 hari pada varietas padi yang berumur pendek (120 hari) dan 85 hari pada varietas padi yang berumur panjang (150 hari). Fase reproduktif merupakan fase yang dimulai dari terbentuknya bulir hingga pembungaan. Pada varietas padi yang berumur panjang dan pendek lamanya fase sekitar 35 hari. Pada stadia pembentukan gabah atau biji berlangsung dari pembungaan sampai pemasakan biji. Pada fase ini berlangsung sekitar 30 hari pada varietas padi berumur panjang maupun pada varietas padi berumur pendek (Hanum, 2008).



Gambar 1. Fase Pertumbuhan Tanaman Padi (International Rice Research Institute, 2015)

Jika fase tersebut diuraikan kembali maka akan didapatkan sembilan fase yang memiliki nama dan ciri masing-masing. Fase 0 merupakan fase yang dimulai dari perkecambahan hingga munculnya daun pertama dan membutuhkan waktu sekitar 3 hari. Fase 1 merupakan fase bibit dimana pada fase ini lepas dari terbentuknya daun pertama hingga terbentuk anakan pertama. Fase ini membutuhkan waktu 21 hari hingga 24 hari. Fase 2 merupakan fase anakan yang jumlah anakan akan semakin bertambah hingga batas maksimal, dan berlangsung selama 2 minggu atau saat tanaman padi berumur 40 hari. Fase 3 yaitu fase pemanjangan batang yang berlangsung selama 10 hari dan sampai terbentuknya bulir pada saat tanaman padi berumur 52 hari. Fase 4 terbentuknya bulir

berlangsung selama 10 hari atau sampai tanaman padi berumur 62 hari. Fase 5 merupakan fase perkembangan bulir yang membutuhkan waktu sekitar 2 minggu pada saat padi berumur 72 hari. Bulir padi akan tumbuh sempurna hingga terbentuk biji. Fase 6 merupakan fase pembungaan selama 10 hari pada saat mulai muncul bunga, polinasi dan fertilisasi. Fase 7 merupakan fase biji mulai terisi dengan cairan yang menyerupai susu dan bulir terlihat berwarna hijau. Pada fase ini berlangsung selama 2 minggu atau padi berumur 94 hari. Fase 8 biji yang tadinya lembek mulai mengeras dan berwarna kuning berlangsung selama 2 minggu saat tanaman sudah berumur 102 hari. Fase 9 merupakan fase pemasakan biji. Fase ini biji sudah berukuran sempurna, keras, berwarna kuning, bulir mulai merunduk, pada fase ini sekitar 2 minggu sampai tanaman padi berumur 116 hari (Hanum, 2008).

### 2.3 Penggenangan Air Pada Tanaman

Selama perubahan iklim global diperkirakan hujan akan sering terjadi dan mengakibatkan peristiwa banjir yang mengakibatkan penggenangan pada lahan pertanian, sehingga pada daerah tropis dan subtropis dengan curah hujan yang berlebih menjadi kendala dalam produksi tanaman. Selain itu, penggenangan dapat terjadi karena irigasi yang berlebihan atau pada tanah yang memiliki drainase yang buruk. Penggenangan air juga merupakan stres tekanan abiotik yang utama bagi tanaman. Peristiwa ini akan mempengaruhi pertumbuhan dan produktivitas tanaman. Tanah sawah merupakan salah satu contoh tanah yang tergenang air (Marschner, 2012). Kondisi kandungan air di dalam tanah yang tinggi akan menciptakan kondisi hipoksia (penurunan oksigen) dalam waktu yang cepat, sehingga pada akar tanaman terjadi anoxia (kekurangan oksigen) (Ashraf, 2012). Oleh karena itu, oksigen akan cepat habis karena dipergunakan untuk respirasi mikroorganisme tanah dan akar tanaman.

Kadar  $O_2$  dalam tanah yang rendah dapat menurunkan kemampuan tanah dalam meloloskan air sehingga permeabilitas akar terhambat. Kekurangan oksigen umumnya mengarah pada penurunan laju fotosintesis. Penurunan transpirasi dan fotosintesis yang disebabkan oleh penutupan stomata yang disebabkan oleh turunnya tekanan turgor. Namun, faktor-faktor lain seperti berkurangnya kandungan klorofil, penuaan daun dan berkurangnya luas daun juga bertanggung jawab atas penurunan laju fotosintesis (Biswas dan Kalra, 2018).

Penutupan stomata ini disebabkan karena kondisi lingkungan yang kurang menguntungkan seperti kondisi kekeringan, tergenang maupun suhu tinggi. Pada

kondisi tersebut kandungan asam absisat (ABA) pada daun akan mengalami peningkatan sebelum stomata menutup. Ketika ABA sudah terakumulasi maka penutupan stomata terjadi. ABA terdapat pada tiga bagian sel yang berbeda yaitu (i) sitosol, tempat ABA disintesis, (ii) kloroplas, dimana ABA diakumulasikan, (iii) dinding sel. ABA yang berada pada dinding sel inilah yang berperan merangsang penutupan stomata. ABA yang berada pada dinding sel ini berasal dari sel-sel mesofil pada daun tempat ABA disintesis (Lakitan, 2015).

Tanaman yang mengalami kondisi tergenang akan beradaptasi dengan membentuk aerenkim. Pembentukan aerenkim ini sangat penting bagi kelangsungan hidup dan fungsi tanaman yang tergenang air untuk menyediakan oksigen dari pucuk ke akar tanaman. Aerenkim juga memberikan manfaat dengan memindahkan CO<sub>2</sub> dari akar ke ruang antar sel daun yang akan digunakan dalam fotosintesis. Secara umum aerenkim diklasifikasikan dalam dua tipe yaitu aerenkim schizogenous aerenkim yang berkembang melalui pemisahan sel dan perluasan sel diferensial yang menciptakan ruang antar sel dan aerenkim lysigenous terbentuk dari kematian dan rusaknya membran sel. Pada tanaman padi dan jagung etilen terlibat dalam pembentukan aerenkim lysigenous pada tanah dengan kondisi aerasi yang buruk. Biosintesis etilen pada akar tanaman padi dan jagung dirangsang dengan meningkatkan aktivitas 1-aminocyclopropene-1-carboxylic acid (ACC) synthase dan ACC oksidase pada awal pembentukan aerenkim (Nishiuchi *et al.*, 2012).

Konsentrasi spesies oksigen reaktif (ROS) pada tanaman saat kondisi tergenang akan meningkat dari biasanya. ROS merupakan radikal bebas yang memiliki satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan. Spesies oksigen reaktif (ROS) seperti hidrogen peroksida (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), superoksida (O<sub>2</sub><sup>-</sup>), dan radikal hidroksil (OH). ROS ini akan menyebabkan kerusakan pada molekul seluler, reaksi metabolik dan metabolit seperti protein, lipid, pigmen, fotosintesis, efisiensi fotosistem II dan lain-lain (Biswas dan Kalra, 2018). Pada jaringan tanaman, ROS secara terus menerus dibentuk dalam berbagai proses metabolisme dalam mitokondria, sitosol, dan kloroplas. ROS berperan penting pada transduksi sinyal, tetapi juga dapat merusak sel (Marschner, 2012). Sehingga dengan adanya ROS pada tanaman yang tergenang mengakibatkan berkurangnya panjang tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, panjang dan jumlah akar serta berpotensi dalam menurunkan hasil.

Semua tanaman memiliki kemampuan untuk mendetoksifikasi efek samping ROS dengan memproduksi berbagai jenis antioksidan. Secara umum, antioksidan dikategorikan menjadi antioksidan enzimatis dan non-enzimatis. Antioksidan enzimatis termasuk askorbat peroksidase (APX), superoksida dismutase (SOD), peroksidase (POD), katalase (CAT), glutathione reductase (GR), sedangkan asam askorbat, glutathione, tokoferol dan karotenoid termasuk dalam antioksidan non-enzimatis (Ashraf, 2012). Kondisi tergenang dapat menghambat penguraian gas oksidatif seperti etilen maupun karbondioksida yang dihasilkan akibat akumulasi akar dan mikroba tanah. Akumulasi etilen dapat memperlambat perluasan akar, sementara karbon dioksida dapat merusak akar tanaman pada spesies tertentu. Karbondioksida yang terperangkap akan membentuk ion bikarbonat yang akan memunculkan efek kandungan kapur yang tinggi sehingga menyebabkan tidak tersedianya besi dan menyebabkan klorosis (Biswas dan Kalra, 2018).

Berdasarkan penelitian Rachmawati dan Retnaningrum (2013) penggenangan pada tanaman padi setinggi 4 cm meningkatkan fase vegetatif, serta nisbah akar tajuk. Selain itu, penggenangan akan memacu pemanjangan batang sebagai bentuk adaptasi terhadap genangan air untuk membantu memenuhi oksigen dan karbondioksida untuk mendukung respirasi aerob serta fotosintesis.

#### 2.4 Pupuk Nitrogen Kapsul

Nitrogen merupakan unsur hara yang penting dalam kehidupan tanaman. Seringkali kekurangan unsur nitrogen menjadi pembatas dalam pertumbuhan tanaman. Pemberian unsur hara nitrogen memberikan peningkatan pertumbuhan tanaman secara visual maupun untuk meningkatkan produktivitas pertanian. Bentuk utama nitrogen pada tanah adalah ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ), nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) yang merupakan bentuk unsur nitrogen yang tersedia bagi tanaman. Sifat nitrogen yang mudah hilang karena pencucian ketika curah hujan yang tinggi, mengalir bersama air irigasi melalui tanah maupun melalui penguapan sehingga pupuk yang diberikan tidak efisien dan meningkatkan pencemaran air dan tanah (Laegreid *et al.*, 1999).

Pupuk yang dikapsulasi merupakan bentuk pupuk yang dimodifikasi dan mengandung nutrisi tanaman yang mampu menunda ketersediaannya bagi tanaman dan dalam jangka waktu yang lama sehingga dapat diserap sepenuhnya oleh tanaman dibandingkan dengan pupuk yang cepat tersedia seperti ammonium nitrat atau urea, ammonium fosfat atau kalium klorida. Pupuk yang dikapsulasi

dapat berupa tablet atau butiran yang diberi penghalang fisik untuk mengontrol pelepasan nutrisi. Pelepasan nutrisi dari pupuk ini dapat dicapai dengan memberi lapisan pelindung (enkapsulasi) yang tidak larut dalam air, semipermeabel atau bahan berpori-pori, sehingga dapat mengontrol masuknya air ke dalam pupuk.

Dengan demikian pelepasan unsur hara dalam pupuk dapat disesuaikan dengan kebutuhan tanaman. Bahan yang biasanya digunakan sebagai pelapis pupuk adalah sulfur, urea-aldehyde, gel, maupun dari sisa-sisa tanaman (Trenkel, 2010).

Pupuk ini akan berkerja melalui 3 fase yaitu fase lambat, fase konstan dan fase peluruhan. Pada fase lambat, pori-pori polimer akan mulai menyerap air dan kemungkinan kecil jika nitrogen dilepaskan ke tanah pada fase ini. Pada fase konstan, air melarutkan urea dan nitrogen bergerak dari konsentrasi nitrogen tinggi ke konsentrasi nitrogen yang rendah. Pelepasan nitrogen akan meningkatkan seiring dengan peningkatan suhu karena peningkatan suhu akan menyebabkan lapisan pori-pori membesar. fase terakhir yaitu peluruhan dimana urea sudah dilarutkan seluruhnya dalam polimer (Naber *et al.*, 2017).

Penggunaan pupuk ini memiliki keuntungan pada tanah berpasir dimana sering terjadi masalah pencucian nitrat. Pada tanah berpasir penggunaan pupuk ini dapat meningkatkan efisiensi penggunaan nitrogen, penurunan pencemaran nitrat pada air tanah dan penurunan kebutuhan pupuk pada masa tanam yang akan datang. Penggunaan pupuk ini memberikan keuntungan pada tanah yang tergenang maupun pada drainase yang buruk (Naber *et al.*, 2017). Pupuk yang diberi pelapis dilapisi merupakan teknologi untuk meningkatkan efisiensi pupuk. Pupuk ini dapat untuk umur panjang yang sangat panjang atau pendek, dapat dirancang untuk rilis dalam pola yang telah ditentukan dan dapat mengontrol pelepasan nutrisi majemuk maupun nutrisi tunggal (Varadachari dan Goerzt, 2010). Selain itu pupuk ini memiliki kelebihan dapat diserap sepenuhnya oleh tanaman melalui pelepasan unsur hara yang dilepaskan secara lambat dan disesuaikan dengan pola pertumbuhan tanaman serta mengurangi kehilangan nutrisi khususnya nitrogen karena pencucian maupun penguapan (Trenkel, 2010).

Berdasarkan penelitian Barunawati *et al.*, (2019) penggunaan pupuk N nitrogen kapsul pada tanaman padi sebesar 0,36 g tanaman<sup>-1</sup> pada kondisi cekaman kekeringan mampu mempertahankan berat biji per malai pada kapasitas lapang yang berbeda. Pemberian N nitrogen kapsul mampu meningkatkan jumlah anakan yang lebih tinggi pada 42 hst hingga 70 hst. Selain itu, pemberian nitrogen kapsul dapat meningkatkan jumlah malai yang lebih tinggi jika dibandingkan

dengan aplikasi pemupukan urea dan ZA pada 112 hst. Hasil Penelitian Guo *et al.*, (2015) menunjukkan hasil pemberian pupuk nitrogen dalam bentuk kapsul dapat meningkatkan jumlah anakan produktif dan jumlah biji per malai jika dibandingkan dengan perlakuan N tanpa kapsul. Penelitian Shivay *et al.*, (2015) menunjukkan hasil pemberian nitrogen dengan pelapis yang diberikan pada tanaman padi dapat meningkatkan jumlah anakan produktif dan jumlah biji per malai jika dibandingkan dengan pemberian nitrogen tanpa pelapis. Serta hasil penelitian Tolescu *et al.*, (2014) menunjukkan hasil pemberian pupuk nitrogen kapsul mampu meningkatkan produksi jagung hingga 42,38%.

## 2.5 Fungsi Nitrogen Bagi Tanaman

Nitrogen adalah unsur mineral yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar yang menyusun 2-4% dari berat kering tanaman (Roy *et al.*, 2006). Bagi pertumbuhan tanaman, nitrogen merupakan unsur hara utama yang digunakan untuk pertumbuhan bagian vegetatif. Nitrogen mempunyai fungsi yaitu meningkatkan pertumbuhan tanaman, daun tanaman menjadi lebar dan hijau, kadar protein dalam tanaman meningkat (Sutedjo, 2008). Selain itu menurut Roy *et al.* (2006) nitrogen bertanggungjawab atas pertumbuhan batang, daun, percabangan, anakan, pembesaran ukuran batang dan daun, warna daun dan pembentukan hasil.

Menurut Taiz dan Zeiger (2002) Nitrogen merupakan kelompok bagian penting pertama yang membentuk senyawa organik dari tanaman. Ion kation ammonium  $\text{NH}_4^+$ , dan anion nitrat  $\text{NO}_3^-$  merupakan bentuk tersedia yang dapat diserap oleh tanaman. Pada tanah yang memiliki aerasi yang baik, nitrogen tersedia dalam bentuk nitrat sebagai sumber nitrogen sehingga tanaman yang tumbuh pada tanah tersebut dapat tumbuh dengan baik (Epstein, 1971). Nitrogen merupakan bagian integral dari protein, asam nukleat, klorofil, ko-enzim, fitohormon dan metabolisme sekunder. Sehingga ketersediaan N ke akar merupakan bagian penentu untuk pertumbuhan tanaman. Nitrogen merupakan unsur yang dibutuhkan tanaman padi untuk proses pertumbuhan yang berperan untuk membantu proses pertumbuhan tanaman yang cepat serta dapat memperbaiki tingkat hasil dan kualitas gabah melalui peningkatan jumlah anakan, pengembangan luas daun, pembentukan gabah, dan pengisian gabah (Patti *et al.*, 2013). Gejala yang ditunjukkan tanaman jika kekurangan unsur nitrogen yaitu tanaman kerdil, daun kekuningan (klorosis) terutama daun tua, anakan sedikit dengan daun kecil-kecil, jumlah gabah sedikit, batas kritis kadar N dalam daun

pada stadium anakan <2,5% dan defisiensi nitrogen pada tanah alkalin (pH>7.0) dengan potensi volatilisasi NH<sub>3</sub> tinggi (Badan Penyuluh Dan Pengembangan SDM Pertanian, 2015).

Menurut Leghari *et al.* (2016) pemupukan nitrogen pada tanaman padi dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah anakan, berat kering, panjang malai, jumlah malai, dan indeks panen. Untuk mendapatkan pertumbuhan, pengembangan dan reproduksi yang efisien, tanaman membutuhkan Nitrogen dalam jumlah yang cukup tetapi tidak berlebihan. Sehingga ketersediaan nitrogen yang rendah akan berdampak negatif terhadap produktivitas tanaman. Oleh karena itu, ketersediaan N tanah yang rendah atau penurunan kapasitas serapan akar akan berdampak negatif terhadap produktivitas tanaman. Tanaman yang kekurangan nitrogen biasanya kerdil, dengan daun sempit. Klorosis yang disebabkan oleh defisiensi N biasanya dimulai pada daun yang lebih tua karena N dimobilisasi ke daun yang lebih muda. Pada jenis tanaman rerumputan, anakan serta jumlah biji akan berkurang dibandingkan dengan tanaman yang tumbuh dengan nitrogen yang cukup (Taiz dan Zeiger, 2002). Kekurangan N pada tanaman menghasilkan penurunan tingkat pertumbuhan yang nyata. Tanaman yang kekurangan N memiliki penampilan yang pendek dan kurus, serta luas daun yang kecil. Karena N merupakan konstituen klorofil, defisiensi N merubah warna daun menjadi kekuningan atau klorosis daun. Kuning ini biasanya muncul pertama kali pada daun bawah sementara daun atas tetap hijau karena mereka menerima beberapa N dari daun yang lebih tua. Jika defisiensi N yang parah, maka daun menjadi cokelat dan mati. Akibatnya, hasil panen dan kandungan protein dalam biji akan berkurang. Jika nitrogen dalam jumlah yang berlebihan maka tanaman akan masuk dalam periode tumbuh (vegetatif) yang berkepanjangan dan keterlambatan panen (Roy *et al.*, 2006). Hal tersebut juga didukung oleh Barunawati (2012) bahwa kelebihan nitrogen maka akan menunda penuaan daun akan tetapi jika kekurangan nitrogen maka akan mempercepat penuaan daun. Selain itu, bentuk nitrogen dalam bentuk nitrat efektif dalam menunda penuaan daun.

Penggunaan pupuk N yang tinggi dalam jangka panjang dapat mengurangi akibat dari penggenangan air pada tanaman serealia untuk mengatasi kerugian yang diakibatkan dari denitrifikasi dan gangguan serapan dari tanah dengan aerasi yang buruk. Pada beberapa kasus pemberian N yang tinggi pada tanaman padi yang tergenang air akan menghasilkan daun dan batang yang tinggi (Nishiuci *et*

al., 2012). Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Kaur *et al.* (2017) pemberian pupuk N berupa urea yang dilapisi polymer dengan  $168 \text{ kg N ha}^{-1}$  pada tanaman jagung dan kedelai yang tergenang setinggi 8 cm, dapat meningkatkan hasil tanaman jagung dan kedelai jika dibandingkan dengan pemupukan tanpa pelapis.



### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Juni sampai bulan September 2019 di Desa Dadaprejo, Kecamatan Junrejo, Kota Batu, Jawa Timur dengan ketinggian 700 mdpl dan jenis tanah Inceptisol.

#### 3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, papan label, meteran, spidol, gunting, amplop coklat, timbangan, cangkul, cetok, tugal, gembor, gelas ukur, ember, jaring-jaring tikus, jaring-jaring burung, plastik UV, SPAD-502 Plus Konika Minolta (*Soil Plant Analysis Development*), mikroskop-Olympus, oven dan kamera digital. Bahan yang digunakan adalah benih tanaman padi varietas Situ Bagendit, pupuk N-kapsul (N dalam bentuk kapsul. 1 kapsul = 0,3 g kandungan N 26 % dengan kandungan jerami 74%), pupuk urea 150 kg ha<sup>-1</sup> pupuk SP-36 100 kg ha<sup>-1</sup>, pupuk KCl 100 kg ha<sup>-1</sup>, pupuk kandang kambing 2 ton ha<sup>-1</sup>, air, polybag dengan volume 10 kg, dan tanah.

#### 3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun secara faktorial dengan pengulangan sebanyak 3 kali. Faktor pertama adalah nitrogen kapsul yaitu :

1. N0 : urea 0,6 g tanaman<sup>-1</sup>  $\approx$  0,27 g N per tanaman
2. N1 : kapsul 0,3 g tanaman<sup>-1</sup>  $\approx$  0,078 g N per tanaman
3. N2 : kapsul 0,6 g tanaman<sup>-1</sup>  $\approx$  0,156 g N per tanaman
4. N3 : kapsul 0,9 g tanaman<sup>-1</sup>  $\approx$  0,234 g N per tanaman

Faktor kedua adalah penggenangan air yaitu :

1. P0 : Tanpa penggenangan air  $\approx$  1.100 ml
2. P1 : Tinggi genangan air 2 cm  $\approx$  7.100 ml
3. P2 : Tinggi genangan air 4 cm  $\approx$  8.600 ml
4. P3 : Tinggi genangan air 6 cm  $\approx$  11.100 ml

Dari perlakuan tersebut diperoleh kombinasi kedua faktor perlakuan yang tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Kombinasi perlakuan antara nitrogen kapsul dan penggenangan air

Tingkat penggenangan	Kapsul Nitrogen (g tanaman <sup>-1</sup> )			
	N0 (tanpa kapsul 0,6 g)	N1 (Kapsul N 0,3 g)	N2 (Kapsul N 0,6 g)	N3 (Kapsul N 0,9 g)
P0 (0 cm)	N0P0	N1P0	N2P0	N3P0
P1 (2 cm)	N0P1	N1P1	N2P1	N3P1
P2 (4 cm)	N0P2	N1P2	N2P2	N3P2
P3 (6 cm)	N0P3	N1P3	N2P3	N3P3

### 3.4 Pelaksanaan Penelitian

#### 3.4.1 Persiapan Lahan

Persiapan lahan yang dilakukan 3 minggu sebelum persiapan media yaitu perbaikan kerangka rumah plastik, memasang plastik UV, jaring-jaring tikus dan jaring-jaring burung.

#### 3.4.2 Persiapan Media Tanam

Tanah digemburkan dan dikering anginkan selama 3 hari yang bertujuan untuk mengurangi kadar air pada tanah. Tanah dicampur dengan pupuk kandang kambing sebanyak 10 ton ha<sup>-1</sup>. Setelah tercampur merata, tanah sebanyak 10 kg dimasukkan ke dalam polibag dengan volume 10 kg. Persiapan media tanam dilakukan 2 minggu sebelum penanaman. Polibag ditempatkan sesuai dengan denah percobaan seperti pada Lampiran 2 Gambar 2 yaitu 16 perlakuan dengan total 9 polibag per perlakuan dengan 3 kali ulangan sehingga jumlah polibag yang diperlukan sebanyak 432 polibag.

#### 3.4.3 Persemaian

Pembibitan dilakukan dengan membuat bedeng semai yang telah dicampur dengan pupuk kandang dan tanah dengan ukuran 50 cm x 70 cm. Benih yang disemai sudah direndam dalam air selama 1 x 24 jam kemudian ditiriskan dan disebar pada bedeng semai lalu ditutup dengan jerami padi. Pada saat persemaian dilakukan penyiraman hingga cukup basah.

#### 3.4.4 Penanaman

Bibit padi yang sudah memiliki 2-3 helai daun atau dengan panjang 10-14 cm bibit siap untuk dipindah tanam yaitu umur 14 hst. Penanaman bibit dilakukan dengan cara membuat lubang tanam sedalam ± 2 cm. Pada saat penanaman semua polybag diberi penyiraman yang cukup.

#### 3.4.5 Perlakuan Penggenangan air

Perlakuan penggenangan air diberikan saat pembentukan anakan pertama pada 42 hst sampai 84 hst. Pada perlakuan penggenangan air, tinggi genangan air (dengan tinggi 2 cm, 4 cm, dan 6 cm diatas permukaan tanah) dipertahankan

melalui penambahan sejumlah air setiap hari. Pada bagian dalam polybag diberi tanda garis setinggi 2 cm, 4 cm dan 6 cm diatas permukaan air. Jika kondisi permukaan air dibawah garis tersebut maka dilakukan penambahan air hingga setinggi garis tersebut sesuai taraf kadar air pada perlakuan. Ketersediaan air pada perlakuan tanpa penggenangan dipertahankan pada kondisi kapasitas lapang. Jumlah air yang ditambahkan ke media tanam dapat dilihat pada Lampiran 5.

#### 3.4.5 Pemeliharaan

Pelaksanaan pemeliharaan tanaman yang dilakukan meliputi pemupukan, penyulaman dan penjarangan, penyiangan, serta pengendalian hama dan penyakit.

##### a. Pemupukan

Pupuk yang diberikan berupa pupuk nitrogen kapsul, urea, SP-36 dan pupuk KCl. Pupuk SP-36, dan pupuk KCl diberikan pada saat 14 hst. Pada perlakuan N0 diaplikasikan nitrogen dari urea 0,6 g pada saat 14 hst. Pada perlakuan N1 diaplikasikan pupuk nitrogen kapsul pada 14 hst. Pada perlakuan N2 diaplikasikan pupuk nitrogen kapsul pada 14, dan 28 hst. Pada perlakuan N3 diaplikasikan pupuk nitrogen kapsul pada 14, 28 dan 42 hst. Perhitungan pupuk dapat dilihat pada Lampiran 4.

##### b. Penyulaman

Penyulaman dilakukan pada 14 hst. Penyulaman dilakukan pada polibag yang tidak tumbuh. Bibit yang digunakan diambilkan dari hasil persemaian dengan umur tanaman yang sama.

##### c. Pengendalian gulma

Penyiangan dilakukan secara rutin sejak awal tanam. Penyiangan dilakukan dengan mencabut gulma secara manual yang tumbuh pada setiap permukaan polibag.

##### d. Pengendalian hama dan penyakit

Kegiatan pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan cara mekanis yaitu mengambil hama yang terdapat pada tanaman bila terdapat gejala.

#### 3.4.6 Panen

Panen dilakukan saat tanaman padi umur 130 hari setelah tanam dengan kriteria panen lebih dari 90-95% gabah pada malai sudah menguning.

### 3.5 Karakter Pengamatan

Karakter percobaan terdiri dari dua pengamatan yaitu pengamatan pertumbuhan dan pengamatan hasil.

#### 3.5.1 Pengamatan pertumbuhan

Pada variabel pengamatan pertumbuhan tanaman padi meliputi :

a. Jumlah daun per rumpun (helai)

Pengamatan jumlah daun dihitung dengan cara menghitung daun yang telah membuka sempurna. Pengamatan jumlah daun dilakukan pada 56 hst, 70 hst, 84 hst, 98 hst, dan 112 hst.

b. Jumlah anakan per rumpun

Pengamatan jumlah anakan tanaman padi dihitung melalui cara menghitung jumlah anakan tanaman padi yang tumbuh dari batang utama tanaman padi.

Pengamatan jumlah anakan tanaman padi dilakukan pada 56 hst, 70 hst, 84 hst, dan 98 hst.

c. Panjang tanaman (cm)

Pengamatan pengukuran panjang tanaman dilakukan dengan cara mengukur dari permukaan tanah hingga ujung daun yang ditegakkan. Pengamatan panjang tanaman dilakukan pada 56 hst, 70 hst, 84 hst, 98 hst, dan 112 hst.

d. Indeks klorofil

Pengamatan indeks klorofil dilakukan dengan menggunakan SPAD-502 Plus Konika Minolta (*Soil Plant Analysis Development*). Pengamatan indeks klorofil dilakukan pada 3 sampel tanaman dan masing-masing tanaman diukur 10 daun per rumpun. Pengamatan dilakukan pada 56 hst, 70 hst, 84 hst dan 98 hst.

e. Jumlah stomata

Pengamatan jumlah stomata dilakukan dengan melihat jumlah stomata yang membuka menggunakan mikroskop Olympus. Pengamatan jumlah stomata dilakukan pada 70 hst.

f. Bobot kering brangkasan per rumpun (g)

Pengamatan bobot kering brangkasan dilakukan dengan memisahkan bagian akar, batang dan daun tanaman kemudian dioven dengan suhu 85°C selama 2 hari atau sampai bobot kering konstan. Pengamatan bobot kering brangkasan dilakukan pada saat panen.

g. Jumlah akar

Pengamatan jumlah akar diukur dengan cara menghitung akar lateral yang telah dibersihkan dari tanah dengan cara merendam seluruh tanah yang berada

dalam polibag dalam bak atau ember kemudian menunggu hingga tanah tersebut luruh sehingga tidak merusak akar. Pengamatan jumlah akar dilakukan pada saat panen.

h. Panjang akar (cm)

Pengamatan panjang akar diukur menggunakan penggaris. Pengukuran panjang akar dimulai dari pangkal akar sampai ke ujung akar.

### 3.5.2 Pengamatan Karakter Hasil

Pengamatan karakter hasil dilakukan bersamaan ketika panen. Parameter pengamatan karakter hasil meliputi :

a. Umur muncul malai (hst)

Pengamatan umur muncul malai dihitung sejak hari setelah tanam hingga 50% populasi padi terbentuk malai. Umur muncul malai dilakukan pada 98 hst

b. Jumlah malai per rumpun

Pengamatan dilakukan dengan menghitung berapa banyak malai pada anakan produktif dalam satu rumpun. Pengamatan jumlah malai per rumpun dilakukan pada 126 hst.

e. Bobot biji per rumpun

Pengamatan bobot biji per rumpun dilakukan dengan menimbang bobot bulir per rumpun. Pengamatan bobot bulir per rumpun dilakukan pada 130 hst.

### 3.5.3 Analisis Tanah

Analisis tanah dilakukan dengan analisis tingkat penggenangan air yang dilakukan di Laboratorium Fisika Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya yang dilampirkan pada Lampiran 6. Sedangkan analisis unsur hara tanah meliputi pH, C-Organik, N Total, P dan K yang dilakukan di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP), Jawa Timur yang dilampirkan pada Lampiran 7.

## 3.6 Analisis Data

Data pengamatan yang sudah terkumpul, dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (Uji F) pada tarat 5%, untuk mengetahui pengaruh nyata dari perlakuan. Jika dari hasil pengujian terdapat pengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji perbandingan antar perlakuan dengan menggunakan uji BNJ (Beda Nyata Jujur) dengan taraf 5%.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil

#### 1.1.1. Karakter Pertumbuhan Tanaman Padi

##### 1. Jumlah daun

Berdasarkan Tabel 2 tidak terjadi interaksi akibat pemberian pupuk nitrogen kapsul dan tingkat penggenangan pada parameter rerata jumlah daun pada umur 56 hst. Pada umur pengamatan 56 hst saat tanaman masuk dalam fase pertumbuhan vegetatif rerata jumlah daun akibat pemberian nitrogen kapsul maupun tingkat penggenangan air tidak nyata.

Tabel 2. Rerata jumlah daun (helai) akibat pengaruh pemberian nitrogen kapsul dan tingkat penggenangan air pada umur pengamatan 56 hst.

Perlakuan	Umur Pengamatan
N-Kapsul (g tanaman <sup>-1</sup> )	56 hst
N0 (tanpa kapsul)	10,50
N1 (kapsul 0,3 g)	11,00
N2 (kapsul 0,6 g)	10,94
N3 (kapsul 0,9 g)	10,63
BNJ 5%	tn
Tingkat Penggenangan	
P0 (0 cm)	10,75
P1 (2 cm)	10,75
P2 (4 cm)	10,78
P3 (6 cm)	10,80
BNJ 5%	tn
KK (%)	14,57

Keterangan : Bilangan yang didampingi oleh huruf pada baris yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda berdasarkan uji BNJ  $p = 5\%$ , hst = hari setelah tanam, tn = tidak nyata

Berdasarkan Tabel 3 terjadi interaksi akibat pemberian pupuk nitrogen kapsul dan tingkat penggenangan pada parameter rerata jumlah daun pada umur 70, 84, 98, dan 112 hst pada saat tanaman sudah memiliki anakan. Pada umur pengamatan 70 hst perlakuan tanpa kapsul, kapsul 0,3 dan kapsul 0,6 pada tingkat penggenangan 4 cm (N2P2) memiliki rerata jumlah daun yang berbeda nyata dan meningkatkan rerata jumlah daun jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Pada kapsul 0,9 g pada tingkat penggenangan 4 cm (N3P2) meningkatkan rerata jumlah daun dan memiliki rerata jumlah daun yang berbeda nyata dengan perlakuan N3P0 sebesar 0,1% dan N3P3 sebesar 0,1%, namun tidak berbeda dengan N3P1.

Pada umur pengamatan 84 hst perlakuan tanpa kapsul pada tingkat penggenangan 4 cm (N0P2) meningkatkan rerata jumlah daun dan memiliki rerata jumlah daun yang berbeda nyata dengan N0P0 sebesar 5,4%, namun tidak berbeda nyata dengan N0P1 maupun N0P3. Pada kapsul 0,3 g pada tingkat penggenangan 4 cm (N1P2) memiliki rerata jumlah daun yang berbeda nyata dan

meningkatkan rerata jumlah daun jika dibandingkan dengan perlakuan N1P0 dan N1P3, namun tidak berbeda dengan N1P1. Perlakuan kapsul 0,6 pada tingkat penggenangan 4 cm (N2P2) meningkatkan rerata jumlah daun dan memiliki rerata jumlah daun yang berbeda nyata dengan N2P0 sebesar 17,46%, namun tidak berbeda nyata dengan N2P1 maupun N2P3. Pada kapsul 0,9 g pada tingkat penggenangan 4 cm (N3P2) memiliki rerata jumlah daun yang berbeda nyata dengan perlakuan N3P0 dan N3P3, namun tidak berbeda dengan N3P1.

Tabel 3. Rerata jumlah daun (helai) akibat pengaruh pemberian nitrogen kapsul dan tingkat penggenangan air pada umur pengamatan 70, 84, 98, dan 112.

Umur	Tingkat Penggenangan	N-Kapsul (g tanaman <sup>-1</sup> )			
		N0 (tanpa kapsul)	N1 (Kapsul 0,3 g)	N2 (Kapsul 0,6 g)	N3 (Kapsul 0,9 g)
70 hst	P0 (0 cm)	18,00 a	23,11 c	25,11 d	25,56 de
	P1 (2 cm)	20,00 b	20,11 b	27,67 f	28,44 f
	P2 (4 cm)	22,67 c	25,22 d	35,22 g	28,44 f
	P3 (6 cm)	20,33 b	25,89 de	26,44 e	25,33 de
	BNJ 5%			1,18	
KK (%)			7,78		
84 hst	P0 (0 cm)	37,00 a	42,00 de	39,89 c	42,22 de
	P1 (2 cm)	38,44 abc	44,67 fg	46,56 gh	45,22 fg
	P2 (4 cm)	39,11 b	45,11 fg	48,33 h	46,22 g
	P3 (6 cm)	37,22 ab	40,33 cd	46,44 gh	43,33 ef
	BNJ 5%		2,02		
KK (%)		10,15			
98 hst	P0 (0 cm)	40,00 a	41,67 ab	44,00 cd	44,00 cd
	P1 (2 cm)	42,67 bc	40,44 a	54,00 g	54,44 g
	P2 (4 cm)	45,67 de	47,00 e	60,22 h	50,00 f
	P3 (6 cm)	43,33 bc	42,56 bc	53,33 g	54,44 g
	BNJ 5%		1,71		
KK (%)		8,17			
112 hst	P0 (0 cm)	48,10 a	55,78 c	58,50 d	62,26 efg
	P1 (2 cm)	50,56 b	61,26 e	63,00 fgh	63,03 fgh
	P2 (4 cm)	57,33 cd	61,33 e	64,50 h	62,00 ef
	P3 (6 cm)	48,56 a	49,33 ab	63,82 gh	62,11 ef
	BNJ 5%		1,66		
KK (%)		7,16			

Keterangan : Bilangan yang didampingi oleh huruf pada baris yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda berdasarkan uji BNJ p = 5%, hst = hari setelah tanam

Pada umur pengamatan 98 hst perlakuan tanpa kapsul, kapsul 0,3 dan kapsul 0,6 pada tingkat penggenangan 4 cm (N0P2, N1P2 dan N2P2) meningkatkan rerata jumlah daun dan memiliki rerata jumlah daun yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pada kapsul 0,9 g pada tingkat penggenangan 2 cm (N3P1) meningkatkan rerata jumlah daun dan berbeda nyata dengan perlakuan N3P0 sebesar 0,19% dan N3P2 sebesar 0,08%, namun tidak berbeda dengan perlakuan N3P3.

Pada umur pengamatan 112 hst perlakuan tanpa kapsul pada tingkat penggenangan 4 cm (N0P2) memiliki rerata jumlah daun yang berbeda nyata dan meningkatkan rerata jumlah daun jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya.



Pada kapsul 0,3 pada tingkat penggenangan 4 cm (N1P2) meningkatkan rerata jumlah daun dan berbeda nyata dengan perlakuan N1P0 sebesar 9,05% dan N1P3 sebesar 19,57%, namun tidak berbeda dengan perlakuan N1P1. Pada kapsul 0,6 g pada tingkat penggenangan 4 cm (N2P2) memiliki rerata jumlah daun yang berbeda nyata dengan perlakuan N2P0 sebesar 9,30%, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan N2P1 maupun N2P3. Pada kapsul 0,9 g pada semua tingkat penggenangan memiliki rerata jumlah daun yang tidak berbeda.

## 2. Jumlah anakan per rumpun

Berdasarkan hasil analisis ragam (Lampiran 9), yang disajikan dalam Tabel 4 tidak terjadi interaksi akibat pemberian pupuk nitrogen kapsul dan tingkat penggenangan pada parameter rerata jumlah anakan per rumpun pada umur 56 hst. Pada umur pengamatan 56 hst pada saat tanaman memasuki fase pertumbuhan vegetatif rerata jumlah anakan akibat pemberian nitrogen kapsul maupun tingkat penggenangan air tidak nyata.

Tabel 4. Rerata jumlah anakan akibat pengaruh pemberian nitrogen kapsul dan tingkat penggenangan air pada umur pengamatan 56 hst.

Perlakuan	Umur Pengamatan
N-Kapsul (g tanaman <sup>-1</sup> )	56 hst
N0 (tanpa kapsul)	4,94
N1 (kapsul 0,3 g)	5,07
N2 (kapsul 0,6 g)	5,17
N3 (kapsul 0,9 g)	4,93
BNJ 5%	tn
Tingkat Penggenangan	
P0 (0 cm)	5,19
P1 (2 cm)	4,89
P2 (4 cm)	4,94
P3 (6 cm)	4,97
BNJ 5%	tn
KK (%)	14,12

Keterangan : Bilangan yang didampingi oleh huruf pada baris yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda berdasarkan uji BNJ  $p = 5\%$ , hst = hari setelah tanam, tn = tidak nyata

Berdasarkan Tabel 5 terjadi interaksi akibat pemberian pupuk nitrogen kapsul dan tingkat penggenangan pada parameter rerata jumlah anakan pada umur 70, 84, dan 98. Pada umur pengamatan 70 hst perlakuan tanpa kapsul pada tingkat penggenangan 4 cm (N0P2) meningkatkan rerata jumlah anakan yang berbeda nyata dengan perlakuan N0P1 sebesar 0,22% dan N0P3 sebesar 0,26%, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan N0P0. Pada kapsul 0,3 g pada berbagai tingkat penggenangan memiliki rerata jumlah anakan yang tidak berbeda.

Pada kapsul 0,6 dan kapsul 0,9 g pada tingkat penggenangan 4 cm (N2P2 dan N3P2) dapat meningkatkan memiliki rerata jumlah anakan dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Tabel 5. Rerata jumlah anakan akibat pengaruh pemberian nitrogen kapsul dan tingkat penggenangan air pada umur pengamatan 70, 84, dan 98 hst.

Umur	Tingkat Penggenangan	N-Kapsul (g tanaman <sup>-1</sup> )			
		N0 (tanpa kapsul)	N1 (Kapsul 0,3 g)	N2 (Kapsul 0,6 g)	N3 (Kapsul 0,9 g)
70 hst	P0 (0 cm)	8,33 cde	8,67 def	8,11 cde	6,33 a
	P1 (2 cm)	7,11 abc	7,78 bcd	8,22 cde	8,33 cde
	P2 (4 cm)	9,22 ef	8,67 def	10,67 g	9,78 f
	P3 (6 cm)	6,78 ab	8,22 cde	6,22 a	8,33 cde
	BNJ 5%		1,23		
	KK (%)	14,12			
84 hst	P0 (0 cm)	17,56 ab	19,56 cd	21,33 ef	19,67 cd
	P1 (2 cm)	16,89 a	20,56 de	22,22 fg	23,33 gh
	P2 (4 cm)	19,89 cde	23,44 gh	25,33 i	24,67 hi
	P3 (6 cm)	18,44 bc	19,33 cd	24,78 hi	23,11 g
	BNJ 5%		1,51		
	KK (%)	10,78			
98 hst	P0 (0 cm)	17,56 ab	19,56 cd	21,33 ef	19,67 cd
	P1 (2 cm)	16,89 a	20,56 de	22,22 fg	23,33 gh
	P2 (4 cm)	19,89 cde	23,44 gh	25,33 i	24,67 hi
	P3 (6 cm)	18,44 bc	19,33 cd	24,78 hi	23,11 g
	BNJ 5%		1,51		
	KK (%)	10,78			

Keterangan : Bilangan yang didampingi oleh huruf pada baris yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda berdasarkan uji BNJ p = 5%, hst = hari setelah tanam

Pada umur pengamatan 84 hst perlakuan tanpa kapsul pada tingkat penggenangan 4 cm (N0P2) memiliki rerata jumlah anakan yang berbeda nyata dan meningkatkan rerata jumlah anakan jika dibandingkan dengan N0P0 sebesar 11,71% dan N0P1 sebesar 15,08%, namun tidak berbeda nyata N0P3. Pada kapsul 0,3 g pada tingkat penggenangan 4 cm (N1P2) dapat meningkatkan rerata jumlah anakan dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan kapsul 0,6 pada tingkat penggenangan 4 cm (N2P2) memiliki rerata jumlah anakan yang berbeda nyata dan meningkatkan rerata jumlah anakan jika dibandingkan dengan N2P0 sebesar 15,79% dan N2P1 sebesar 12,28%, namun tidak berbeda dengan N2P3. Pada kapsul 0,9 g pada tingkat penggenangan 4 cm (N3P2) meningkatkan rerata jumlah anakan dan berbeda nyata dengan perlakuan N3P0 dan N3P3, namun tidak berbeda dengan N3P1.

Pada umur pengamatan 98 hst perlakuan tanpa kapsul pada tingkat penggenangan 4 cm (N0P2) memiliki rerata jumlah anakan yang berbeda nyata dan meningkatkan rerata jumlah anakan dengan N0P0 dan N0P1, namun tidak berbeda nyata N1P3. Pada kapsul 0,3 g pada tingkat penggenangan 4 cm (N1P2) dapat meningkatkan rerata jumlah anakan dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan kapsul 0,6 pada tingkat penggenangan 4 cm (N2P2) memiliki rerata jumlah anakan yang berbeda nyata dan meningkatkan rerata jumlah anakan jika dibandingkan dengan N2P0 dan N2P1, namun tidak berbeda dengan N2P3. Pada kapsul 0,9 g pada tingkat penggenangan 4 cm (N3P2) dapat meningkatkan



rerata jumlah anakan dan berbeda nyata dengan perlakuan N3P0 dan N3P3, namun tidak berbeda dengan N3P1.

### 3. Panjang tanaman

Berdasarkan Tabel 6 tidak terjadi interaksi akibat pemberian pupuk nitrogen kapsul dan tingkat penggenangan pada parameter rerata panjang tanaman pada umur 56 hst pada saat tanaman.

Tabel 6. Rerata panjang tanaman (cm) akibat pengaruh pemberian nitrogen kapsul dan tingkat penggenangan air pada umur pengamatan 56 hst.

Perlakuan	Umur Pengamatan
N-Kapsul (g tanaman <sup>-1</sup> )	
N0 (tanpa kapsul)	56 hst
N1 (kapsul 0,3 g)	35,16 a
N2 (kapsul 0,6 g)	40,43 b
N3 (kapsul 0,9 g)	42,48 c
	43,40 c
BNJ 5%	
	1,35
Tingkat Penggenangan	
P0 (0 cm)	40,39
P1 (2 cm)	40,32
P2 (4 cm)	40,37
P3 (6 cm)	40,41
BNJ 5%	
	tn
KK (%)	
	9,56

Keterangan : Bilangan yang didampingi oleh huruf pada baris yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda berdasarkan uji BNJ p = 5%, hst = hari setelah tanam, tn = tidak nyata

Pada umur pengamatan 56 hst panjang tanaman hanya dipengaruhi oleh perlakuan nitrogen kapsul. Perlakuan tanpa kapsul memiliki rerata panjang tanaman yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya dan memiliki rerata panjang tanaman terendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Sedangkan perlakuan tingkat penggenangan air pada umur 56 hst tidak nyata.

Berdasarkan Tabel 7 terjadi interaksi akibat pemberian pupuk nitrogen kapsul dan tingkat penggenangan pada parameter rerata panjang tanaman pada umur 70, 84, 98, dan 112. Pada umur pengamatan 70 hst perlakuan pupuk tanpa kapsul tanpa penggenangan (N0P0) memiliki rerata panjang tanaman yang berbeda nyata dan menurunkan rerata panjang tanaman jika dibandingkan dengan dengan perlakuan lainnya. Perlakuan pupuk nitrogen kapsul 0,3 g pada semua tingkat penggenangan memiliki rerata panjang tanaman yang tidak berbeda. Pada perlakuan nitrogen kapsul 0,6 g dan kapsul 0,9 g pada tingkat penggenangan P2 (N2P2 dan N3P2) dapat meningkatkan rerata panjang tanaman dan memiliki rerata panjang tanaman yang berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Tabel 7. Rerata panjang tanaman (cm) akibat pengaruh pemberian nitrogen kapsul dan tingkat penggenangan air pada umur pengamatan 70, 84, 98 dan 112 hst.

Umur	Tingkat Penggenangan	N-Kapsul (g tanaman <sup>-1</sup> )			
		N0 (tanpa kapsul)	N1 (Kapsul 0,3 g)	N2 (Kapsul 0,6 g)	N3 (Kapsul 0,9 g)
70 hst	P0 (0 cm)	37,22 a	53,33 f	51,82 def	48,20 c
	P1 (2 cm)	46,10 b	53,23 f	50,98 de	48,19 c
	P2 (4 cm)	45,32 b	53,29 f	58,30 g	50,34 d
	P3 (6 cm)	45,42 b	52,54 ef	53,44 f	45,44 b
BNJ 5%		2,04			
KK (%)		9,53			
84 hst	P0 (0 cm)	44,78 a	56,34 def	59,43 ghi	51,96 b
	P1 (2 cm)	54,76 cd	54,91 cde	59,61 hi	53,26 b
	P2 (4 cm)	53,99 bc	58,83 ghi	62,53 j	57,20 efg
	P3 (6 cm)	51,84 b	57,33 fgh	60,94 ij	52,09 b
BNJ 5%		2,34			
KK (%)		10,30			
98 hst	P0 (0 cm)	53,23 a	62,28 fg	60,41 def	59,76 de
	P1 (2 cm)	57,08 bc	61,11 defg	61,12 efg	58,27 cd
	P2 (4 cm)	58,44 cd	61,63 efg	62,81 g	62,14 fg
	P3 (6 cm)	55,11 ab	60,12 def	62,40 fg	60,33 def
BNJ 5%		2,30			
KK (%)		9,79			
112 hst	P0 (0 cm)	58,63 a	63,58 cd	61,88 bc	60,81 b
	P1 (2 cm)	60,82 b	61,57 b	64,66 de	61,37 b
	P2 (4 cm)	64,49 de	64,31 de	65,86 e	64,80 de
	P3 (6 cm)	61,70 b	65,09 de	65,17 de	64,57 de
BNJ 5%		1,70			
KK (%)		7,05			

Keterangan : Bilangan yang didampingi oleh huruf pada baris yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda berdasarkan uji BNJ p = 5%, hst = hari setelah tanam

Pada umur pengamatan 84 hst perlakuan pupuk tanpa kapsul pada tanpa penggenangan (N0P0) memiliki rerata panjang tanaman yang berbeda nyata dan menurunkan rerata panjang tanaman jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Pada pupuk nitrogen kapsul 0,3 pada berbagai tingkat penggenangan 4 cm (N1P2) memiliki rerata panjang tanaman yang berbeda nyata dan meningkatkan rerata panjang tanaman jika dibandingkan dengan perlakuan N1P0 sebesar 0,04% dan N1P1 sebesar 0,06%, namun tidak berbeda dengan perlakuan N1P3. Pada perlakuan pupuk nitrogen kapsul 0,6 g pada tingkat penggenangan 2 cm (N2P2) meningkatkan rerata panjang dan berbeda nyata dengan perlakuan N2P0 dan N2P1 sebesar 0,04%. Pada pupuk nitrogen kapsul 0,9 pada tingkat penggenangan 4 cm (N3P2) memiliki rerata panjang tanaman yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Pada umur pengamatan 98 hst perlakuan tanpa pupuk pada tingkat penggenangan 4 cm (N0P2) memiliki rerata panjang tanaman yang berbeda nyata dan meningkatkan rerata panjang tanaman dengan perlakuan N0P0 sebesar 8,92% dan N0P3 sebesar 5,70%, namun tidak berbeda dengan perlakuan N0P1. Pada perlakuan pupuk nitrogen kapsul 0,3 g pada semua tingkat penggenangan

memiliki rerata panjang tanaman yang tidak berbeda nyata. Pada perlakuan pupuk nitrogen kapsul 0,6 g pada tingkat penggenangan 4 cm (N2P2) dapat meningkatkan rerata panjang tanaman dan berbeda nyata dengan perlakuan N2P0 sebesar 3,82%, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan N2P1 dan N2P3. Pada nitrogen kapsul 0,9 g pada tingkat penggenangan 4 cm (N3P2) memiliki rerata panjang tanaman yang berbeda nyata dengan perlakuan N3P0 sebesar 3,83% dan N3P1 sebesar 6,23%, namun tidak berbeda dengan perlakuan N3P3.

Pada umur pengamatan 112 hst pada perlakuan tanpa kapsul pada tingkat penggenangan 4 cm (N0P2) memiliki rerata panjang tanaman yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pada perlakuan pupuk nitrogen kapsul 0,3 pada tingkat penggenangan 2 cm (N1P1) memiliki rerata panjang tanaman yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Selain itu, pada perlakuan pupuk nitrogen 0,6 g tanpa penggenangan (N2P0) memiliki rerata panjang tanaman yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pada perlakuan pupuk nitrogen kapsul 0,9 g tanpa penggenangan (N3P0) memiliki rerata panjang tanaman yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan N3P1. Demikian pula pada perlakuan pupuk nitrogen kapsul 0,9 pada tingkat penggenangan 4 cm (N3P2) memiliki rerata panjang tanaman yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan N3P3.

#### 4. Indeks klorofil

Berdasarkan hasil analisis ragam (Lampiran 11) yang disajikan dalam Tabel 8 terjadi interaksi akibat pemberian pupuk nitrogen kapsul dan tingkat penggenangan pada parameter rerata indeks klorofil pada umur 56, 70, 84, dan 98 hst. Pada umur pengamatan 56 hst perlakuan tanpa kapsul pada tingkat penggenangan 4 cm (N0P2) meningkatkan rerata indeks klorofil dan berbeda nyata dengan perlakuan N0P0 sebesar 6,06% dan N0P3 sebesar 5,66%, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan N0P1. Pada kapsul 0,3 g pada berbagai tingkat penggenangan memiliki rerata indeks klorofil yang tidak berbeda. Pada kapsul 0,6 g pada berbagai tingkat penggenangan memiliki rerata indeks klorofil yang tidak berbeda. Pada kapsul 0,9 g pada tingkat penggenangan 4 cm (N3P2) dapat meningkatkan rerata indeks klorofil dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Pada umur pengamatan 70 hst perlakuan tanpa kapsul pada tingkat penggenangan 4 cm (N0P2) meningkatkan rerata indeks klorofil dan berbeda nyata dengan N0P3 sebesar 7,73%, namun tidak berbeda nyata N1P0 dan N2P0.

Pada kapsul 0,3 g pada berbagai tingkat penggenangan memiliki rerata indeks klorofil yang tidak berbeda nyata. Perlakuan kapsul 0,6 pada tingkat penggenangan 4 cm (N2P2) dapat meningkatkan rerata indeks klorofil dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pada kapsul 0,9 g pada berbagai tingkat penggenangan memiliki rerata indeks klorofil yang tidak berbeda.

Tabel 8. Rerata indeks klorofil akibat pengaruh pemberian nitrogen kapsul dan tingkat penggenangan air pada umur pengamatan 56, 70, 84 dan 98 hst.

Umur	Tingkat Penggenangan	N-Kapsul (g tanaman <sup>-1</sup> )			
		N0 (tanpa kapsul)	N1 (Kapsul 0,3 g)	N2 (Kapsul 0,6 g)	N3 (Kapsul 0,9 g)
56 hst	P0 (0 cm)	30.69 a	32.76 bcd	35.90 fg	34.89 ef
	P1 (2 cm)	31.53 ab	33.53 cde	36.44 fg	33.98 de
	P2 (4 cm)	32.67 bcd	33.04 bcd	37.03 g	36.88 g
	P3 (6 cm)	30.82 a	32.24 abc	35.71 fg	33.79 cde
	BNJ 5%		1,70		
KK (%)		9,59			
70 hst	P0 (0 cm)	28,08 ab	29,68 abcd	31,69 def	32,78 efg
	P1 (2 cm)	29,10 abc	30,63 cde	31,18 cde	33,64 fg
	P2 (4 cm)	30,14 bcd	30,14 bcd	34,08 g	34,23 g
	P3 (6 cm)	27,81 a	29,44 abc	30,99 cde	32,63 efg
	BNJ 5%		2,15		
KK (%)		12,66			
84 hst	P0 (0 cm)	33,50 a	34,42 ab	38,61 defg	36,94 cde
	P1 (2 cm)	34,93 abc	35,51 abc	39,48 fg	37,26 cdef
	P2 (4 cm)	35,59 abc	36,31 bcd	40,07 g	39,34 efg
	P3 (6 cm)	33,64 a	36,18 bcd	38,47 defg	36,82 bcd
	BNJ 5%		2,46		
KK (%)		13,34			
98 hst	P0 (0 cm)	29,93 e	30,43 ef	31,15 f	30,48 ef
	P1 (2 cm)	26,66 bc	28,41 d	28,60 ef	30,26 ef
	P2 (4 cm)	26,26 b	27,54 cd	26,83 bc	28,08 d
	P3 (6 cm)	24,41 a	27,44 bcd	24,73 a	26,58 bc
	BNJ 5%		1,19		
KK (%)		7,93			

Keterangan : Bilangan yang didampangi oleh huruf pada baris yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda berdasarkan uji BNJ p = 5%, hst = hari setelah tanam

Pada umur pengamatan 84 hst perlakuan tanpa kapsul pada berbagai tingkat penggenangan memiliki rerata indeks klorofil yang tidak berbeda. Pada kapsul 0,3 g pada berbagai tingkat penggenangan memiliki rerata indeks klorofil yang tidak berbeda nyata. Demikian pula pada perlakuan kapsul 0,6 g pada berbagai tingkat penggenangan memiliki rerata indeks klorofil yang tidak berbeda nyata. Pada kapsul 0,9 g pada tingkat penggenangan 4 cm (N3P2) meningkatkan rerata indeks klorofil dan berbeda nyata dengan perlakuan N3P3 sebesar 6,41%, namun tidak berbeda dengan N3P0 dan N3P1.

Pada umur pengamatan 98 hst perlakuan tanpa kapsul tanpa penggenangan (N0P0) penggenangan memiliki rerata indeks klorofil yang berbeda nyata. Pada kapsul 0,3 g tanpa penggenangan (N1P0) memiliki rerata indeks klorofil yang berbeda nyata. Pada perlakuan kapsul 0,6 tanpa penggenangan (N2P0) memiliki



rerata indeks klorofil yang berbeda nyata dengan N2P2 sebesar 13,87% dan N2P3 sebesar 20,61%, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan N2P1. Pada kapsul 0,9 g tanpa penggenangan cm (N3P0) memiliki rerata indeks klorofil yang berbeda nyata dengan perlakuan N3P2 sebesar 7,78% dan N3P3 sebesar 12,80%, namun tidak berbeda dengan N3P1.

#### 5. Jumlah Stomata

Berdasarkan Tabel 9 tidak terjadi interaksi akibat pemberian pupuk nitrogen kapsul dan tingkat penggenangan pada parameter rerata jumlah stomata pada umur 70 hst.

Tabel 9. Rerata jumlah stomata akibat pengaruh pemberian nitrogen kapsul dan tingkat penggenangan air pada umur pengamatan 70 hst.

Perlakuan	Umur Pengamatan
N-Kapsul (g tanaman <sup>-1</sup> )	70 hst
N0 (tanpa kapsul)	28,42
N1 (kapsul 0,3 g)	28,00
N2 (kapsul 0,6 g)	28,62
N3 (kapsul 0,9 g)	28,17
BNJ 5%	tn
Tingkat Penggenangan	
P0 (0 cm)	34,28 d
P1 (2 cm)	31,73 c
P2 (4 cm)	25,52 b
P3 (6 cm)	21,68 a
BNJ 5%	2,12
KK (%)	17,93

Keterangan : Bilangan yang didampingi oleh huruf pada baris yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda berdasarkan uji BNJ p = 5%, hst = hari setelah tanam, tn = tidak nyata

Pada umur pengamatan 70 hst rerata jumlah stomata akibat pemberian nitrogen kapsul tidak nyata. Sedangkan rerata jumlah stomata akibat tanpa penggenangan (P0) memiliki rerata jumlah stomata terbuka paling banyak dan berbeda nyata dari perlakuan lainnya. Jika dibandingkan dengan tingkat penggenangan 6 cm (P3) maka memiliki selisih sebesar 0,32 %.

#### 6. Bobot Kering Brangkas

Berdasarkan Tabel 10 terjadi interaksi akibat pemberian pupuk nitrogen kapsul dan tingkat penggenangan pada parameter rerata bobot kering brangkas pada umur 130 hst. Pada perlakuan tanpa kapsul tanpa penggenangan (N0P0) meningkatkan rerata bobot kering brangkas dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan nitrogen kapsul 0,3 g tanpa penggenangan (N1P0) memiliki rerata bobot kering brangkas yang berbeda nyata dan meningkatkan rerata bobot kering brangkas jika dibandingkan dengan perlakuan N1P3 sebesar 17,42%, namun tidak berbeda dengan perlakuan N1P1 maupun N2P1.

Sedangkan pada nitrogen kapsul 0,6 g dan nitrogen kapsul 0,9 g tanpa penggenangan (N2P0 dan N3P0) meningkatkan rerata bobot kering brangkas dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Tabel 10. Rerata bobot kering brangkas (g) akibat pengaruh pemberian nitrogen kapsul dan tingkat penggenangan air pada umur pengamatan 130 hst

Umur	Tingkat Penggenangan	N-Kapsul (g tanaman <sup>-1</sup> )			
		N0 (tanpa kapsul)	N1 (Kapsul 0,3 g)	N2 (Kapsul 0,6 g)	N3 (Kapsul 0,9 g)
130 hst	P0 (0 cm)	51,97 fg	51,14 f	59,48 i	56,07 h
	P1 (2 cm)	44,87 c	50,07 ef	53,99 gh	50,90 f
	P2 (4 cm)	41,41 b	49,97 ef	48,27 de	47,07 cd
	P3 (6 cm)	39,09 a	42,23 b	40,72 ab	45,94 c
BNJ 5%		2,20			
KK (%)		10,41			

Keterangan : Bilangan yang didampingi oleh huruf pada baris yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda berdasarkan uji BNJ p = 5%, hst = hari setelah tanam

### 7. Jumlah Akar

Berdasarkan Tabel 11 terjadi interaksi akibat pemberian pupuk nitrogen kapsul dan tingkat penggenangan pada parameter rerata jumlah akar pada umur 130 hst. Pada umur pengamatan 130 hst perlakuan pupuk tanpa kapsul dan semua nitrogen kapsul pada tingkat penggenangan 6 cm (N0P3, N1P3, N2P3 dan N3P3) meningkatkan rerata jumlah akar dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Tabel 11. Rerata jumlah akar akibat pengaruh pemberian nitrogen kapsul dan tingkat penggenangan air pada umur pengamatan 130 hst

Umur	Tingkat Penggenangan	N-Kapsul (g tanaman <sup>-1</sup> )			
		N0 (tanpa kapsul)	N1 (Kapsul 0,3 g)	N2 (Kapsul 0,6 g)	N3 (Kapsul 0,9 g)
130 hst	P0 (0 cm)	114,32 a	117,44 c	115,77 b	115,48 b
	P1 (2 cm)	125,60 d	127,60 f	126,40 de	127,53 ef
	P2 (4 cm)	135,64 g	134,52 g	135,43 g	135,40 g
	P3 (6 cm)	138,04 hi	137,23 h	138,77 i	138,53 i
BNJ 5%		1,15			
KK (%)		3,34			

Keterangan : Bilangan yang didampingi oleh huruf pada baris yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda berdasarkan uji BNJ p = 5%, hst = hari setelah tanam

### 8. Panjang Akar

Berdasarkan analisis ragam (Lampiran 15) yang disajikan dalam Tabel 11 tidak terjadi interaksi akibat pemberian pupuk nitrogen kapsul dan tingkat penggenangan pada parameter rerata panjang akar pada umur 130 hst. Pada pengamatan parameter panjang akar pada umur 130 hst perlakuan nitrogen kapsul tidak nyata, sedangkan pada perlakuan tanpa penggenangan (P0) meningkatkan rerata panjang akar dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya serta memiliki selisih sebesar 0,34 % jika dibandingkan dengan tingkat penggenangan 6 cm (P3).

Tabel 12. Rerata panjang akar (cm) akibat pengaruh pemberian nitrogen kapsul dan tingkat penggenangan air pada umur pengamatan 130 hst

Perlakuan	Umur Pengamatan
N-Kapsul (g tanaman <sup>-1</sup> )	130 hst
N0 (tanpa kapsul 0,6 g)	32,23
N1 (nitrogen kapsul 0,3 g)	32,00
N2 (nitrogen kapsul 0,6 g)	32,03
N3 (nitrogen kapsul 0,9 g)	32,16
BNJ 5%	tn
Tingkat Penggenangan	
P0 (0 cm)	39.63 d
P1 (2 cm)	33.04 c
P2 (4 cm)	29.70 b
P3 (6 cm)	25.81 a
BNJ 5%	0,99
KK (%)	7,90

Keterangan : Bilangan yang didampingi oleh huruf pada baris yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda berdasarkan uji BNJ p = 5%, hst = hari setelah tanam, tn = tidak nyata

#### 4.1.2 Karakter Hasil Tanaman Padi

##### 1. Umur muncul malai

Berdasarkan Tabel 13 tidak terjadi interaksi akibat pemberian pupuk nitrogen kapsul dan tingkat penggenangan pada parameter rerata umur muncul jumlah malai. Pada parameter rerata umur muncul malai akibat pemberian nitrogen kapsul tidak nyata. Sedangkan rerata umur muncul malai tanpa penggenangan (P0) memiliki rerata umur muncul malai paling awal dan berbeda nyata dari perlakuan lainnya.

Tabel 13. Rerata muncul umur malai akibat pengaruh pemberian nitrogen kapsul dan tingkat penggenangan air.

Perlakuan	Umur Pengamatan
N-Kapsul (g tanaman <sup>-1</sup> )	98 hst
N0 (tanpa kapsul)	104.58
N1 (kapsul 0,3 g)	104.75
N2 (kapsul 0,6 g)	104.50
N3 (kapsul 0,9 g)	104.83
BNJ 5%	tn
Tingkat Penggenangan	
P0 (0 cm)	98,17 a
P1 (2 cm)	103,17 b
P2 (4 cm)	106,67 c
P3 (6 cm)	110,67 d
BNJ 5%	3,20
KK (%)	14,05

Keterangan : Bilangan yang didampingi oleh huruf pada baris yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda berdasarkan uji BNJ p = 5%, hst = hari setelah tanam, tn = tidak nyata

##### 2. Jumlah malai per rumpun

Berdasarkan analisis ragam (Lampiran 17) yang disajikan dalam Tabel 14 terjadi interaksi akibat pemberian pupuk nitrogen kapsul dan tingkat penggenangan pada parameter rerata jumlah malai per rumpun pada umur 126 hst. Pada umur pengamatan 126 hst tanpa kapsul 0,6 g pada tingkat

penggenangan P2 (N0P2) meningkatkan rerata jumlah malai dan berbeda nyata jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Pada nitrogen kapsul 0,3 pada tingkat penggenangan 4 cm (N1P2) meningkatkan rerata jumlah malai dan berbeda nyata dengan perlakuan N1P1 sebesar 0,15% dan N1P3 sebesar 0,23% namun tidak berbeda dengan perlakuan N1P0. Pada nitrogen kapsul 0,6 g pada tingkat penggenangan 4 cm (N2P2) meningkatkan rerata jumlah malai dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pada nitrogen kapsul 0,9 g pada tingkat penggenangan 2 cm (N3P1) memiliki rerata jumlah malai yang berbeda nyata dan meningkatkan rerata jumlah malai jika dibandingkan dengan perlakuan N3P0 sebesar 25,54, dan N3P3 sebesar 18,56%, namun tidak berbeda dengan perlakuan N3P2.

Tabel 14. Rerata jumlah malai akibat pengaruh pemberian nitrogen kapsul dan tingkat penggenangan air

Umur	Tingkat Penggenangan	N-Kapsul (g tanaman <sup>-1</sup> )			
		N0 (tanpa kapsul)	N1 (Kapsul 0,3 g)	N2 (Kapsul 0,6 g)	N3 (Kapsul 0,9 g)
126 hst	P0 (0 cm)	8,33 a	11,67 def	9,33 ab	10,67 bcd
	P1 (2 cm)	9,00 ab	10,67 bcd	13,00 efg	14,33 gh
	P2 (4 cm)	11,33 cde	12,67 efg	15,67 h	13,67 g
	P3 (6 cm)	9,33 ab	9,67 abc	13,33 fg	11,67 def
BNJ 5%			1,70		
KK (%)			16,43		

Keterangan : Bilangan yang didampingi oleh huruf pada baris yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda berdasarkan uji BNJ p = 5%, hst = hari setelah tanam

### 3. Bobot biji per rumpun (g)

Berdasarkan Tabel 15 terjadi interaksi akibat pemberian pupuk nitrogen kapsul dan tingkat penggenangan pada parameter rerata bobot biji per rumpun pada umur pengamatan 130 hst.

Tabel 15. Rerata bobot biji per rumpun (g) akibat pengaruh pemberian nitrogen kapsul dan tingkat penggenangan air

Umur	Tingkat Penggenangan	N-Kapsul (g tanaman <sup>-1</sup> )			
		N0 (tanpa kapsul)	N1 (Kapsul 0,3 g)	N2 (Kapsul 0,6 g)	N3 (Kapsul 0,9 g)
130 hst	P0 (0 cm)	21,40 ab	20,82 a	32,30 e	29,50 d
	P1 (2 cm)	26,20 c	22,65 b	29,30 d	34,45 f
	P2 (4 cm)	26,57 c	28,84 d	35,89 f	34,73 f
	P3 (6 cm)	21,44 ab	25,88 c	35,67 f	31,72 e
BNJ 5%			1,53		
KK (%)			9,40		

Keterangan : Bilangan yang didampingi oleh huruf pada baris yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda berdasarkan uji BNJ p = 5%, hst = hari setelah tanam

Pada perlakuan tanpa kapsul pada tingkat penggenangan 2 cm (N0P1) meningkatkan rerata bobot biji per rumpun dan berbeda nyata dengan perlakuan N0P0 maupun N0P3, namun tidak berbeda nyata dengan N0P2. Pada nitrogen kapsul 0,3 g pada tingkat penggenangan 4 cm (N1P2) meningkatkan rerata bobot

biji per rumpun dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pada nitrogen kapsul 0,6 g pada tingkat penggenangan 4 cm (N2P2) meningkatkan rerata bobot biji per rumpun dan berbeda nyata dengan perlakuan N2P0 maupun N2P1, namun tidak berbeda dengan perlakuan N2P3. Pada tanpa kapsul pada tingkat penggenangan 2 cm (N3P1) memiliki bobot biji per rumpun yang berbeda dengan perlakuan lainnya.



## 4.2 Pembahasan

Untuk mendapatkan pertumbuhan dan hasil tanaman yang baik maka diperlukan intensifikasi melalui pemupukan. Dalam menentukan kebutuhan pupuk perlu dilakukan analisis kimia tanah. Dari hasil analisis kimia tanah yang dilakukan di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Jawa Timur unsur N yang tersedia di dalam tanah yaitu 0,23%, sehingga menurut Eviati dan Sulaeman (2009) hasil analisis unsur N tersebut masuk dalam kriteria penilaian sedang yaitu 0,21-0,5%. Sehingga untuk mendapatkan hasil yang tinggi dengan mempertahankan kesuburan tanah maka perlu dilakukan penambahan pupuk. Tanaman padi merupakan tanaman yang memerlukan unsur hara N yang lebih banyak dibandingkan dengan unsur P maupun K (Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, 2015).

Secara umum penggunaan pupuk nitrogen kapsul pada tingkat penggenangan lebih efisien jika dibandingkan dengan pupuk tanpa kapsul karena bersifat *slow release* atau lambat tersedia. Hal ini disesuaikan dengan sifat nitrogen yang mudah hilang karena tercuci, hilang karena limpasan permukaan maupun denitrifikasi. Menurut Trenkel (2015) pemberian pupuk secara konvensional seperti urea yang hanya diaplikasikan satu kali maka akan unsur hara akan tersedia dalam jumlah yang besar diawal fase sedangkan diakhir fase pertumbuhan tersedia dalam jumlah yang sedikit. Sehingga pupuk yang diformulasikan dalam bentuk kapsul dapat melepaskan unsur hara secara terkontrol sehingga dapat dimetabolisme seluruhnya oleh tanaman. Selain itu keuntungan yang didapat yaitu mengurangi kehilangan nutrisi dan meningkatkan efisiensi nutrisi.

Tingkat penggenangan 4 cm menghasilkan pertumbuhan dan hasil tanaman yang lebih baik. Akan tetapi, pada tingkat penggenangan yang lebih tinggi, penggenangan akan mengurangi panjang akar, jumlah daun, jumlah anakan, dan menurunkan hasil (Hossain dan Udin, 2011). Hal tersebut terjadi karena pada kondisi tergenang akan menghambat serapan unsur N, P maupun K, serta dapat terjadi keracunan unsur Mn, Fe, Na, Al dan B. Pada kondisi tergenang tanaman akan menghasilkan metabolisme anaerob. Metabolisme tersebut merupakan tekanan berat bagi tanaman karena efisiensi pembentukan ATP berkurang, penurunan pH di sitosol dan akumulasi fermentasi beracun (Marschner, 2012).

Kondisi tergenang atau tidak ada oksigen, tanaman akan meningkatkan pH di sitosol untuk meningkatkan kemampuan tanaman bertahan hidup pada kondisi

anoksia. Selain itu pada kondisi tersebut tanaman akan merangsang pembentukan ABA (asam absisat) ke daun sehingga merangsang penutupan stomata (Taiz dan Zeiger, 2002).

#### 4.2.1 Karakter Pertumbuhan Tanaman

Jumlah daun tanaman padi akibat perlakuan pemberian pupuk nitrogen kapsul 0,6 g dan tingkat penggenangan 4 cm memiliki rerata jumlah daun yang lebih banyak jika dibandingkan dengan pupuk tanpa kapsul pada tingkat penggenangan 4 cm dengan peningkatan 11,11%. Hal tersebut mengindikasikan bahwa penggunaan pupuk nitrogen kapsul dapat meningkatkan jumlah daun tanaman padi karena pupuk yang diberikan menjadi bersifat lambat tersedia bagi tanaman. Hal ini sejalan dengan pendapat Trenkel (2015) yang menyatakan bahwa pupuk yang terkontrol atau yang diberi bahan pelapis akan menunda ketersediaan unsur hara untuk tanaman dan tersedia dalam jangka waktu yang lebih lama jika dibandingkan dengan pupuk yang cepat tersedia seperti urea. Selain itu, nitrogen yang terkandung dalam kapsul dapat diserap oleh tanaman seutuhnya pada kondisi tergenang, sehingga dapat meningkatkan jumlah daun. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Taiz dan Zeiger, (2002) yang menyatakan bahwa pertumbuhan daun dikendalikan unsur N. Ketika pasokan N rendah maka akan menurunkan pembelahan sel. Selain itu, ketersediaan air yang rendah juga akan menurunkan pertumbuhan daun.

Jumlah anakan tanaman padi pada nitrogen kapsul 0,6 g pada tingkat penggenangan 4 cm dapat meningkatkan jumlah anakan jika dibandingkan dengan perlakuan pupuk tanpa kapsul pada berbagai tingkat penggenangan. Pada fase anakan merupakan fase kritis tanaman padi yang dipengaruhi oleh ketersediaan air maupun nutrisi utamanya nitrogen. Menurut Marschner (2010) tanaman yang kekurangan nitrogen akan memiliki anakan yang lebih rendah dibandingkan dengan tanaman yang tumbuh dengan nitrogen yang cukup. Selain itu didukung oleh Hidayat (2016) pada fase pembentukan anakan merupakan masa kritis air, sehingga jika kekurangan air maka akan menghambat proses pembentukan anakan.

Panjang tanaman padi pada perlakuan nitrogen kapsul 0,6 g pada tingkat penggenangan 4 cm memiliki panjang yang berbeda nyata jika dibandingkan dengan perlakuan tanpa kapsul pada penggenangan 0 cm dan mengalami peningkatan sebesar 10,97%. Hal tersebut mengindikasikan bahwa nitrogen yang diserap tanaman merangsang pembelahan sel dan menyebabkan panjang batang

tanaman padi semakin bertambah. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan Marschner (2012) bahwa pemupukan nitrogen dapat memacu pembelahan dan pemanjangan sel. Penggenangan pada tanaman padi dapat memacu pertambahan panjang batang tanaman. Hal tersebut merupakan salah satu strategi adaptasi pada tanaman padi. Menurut Nishiuchi *et al.* (2012) tanaman padi memiliki bentuk adaptasi ketika mengalami cekaman penggenangan yaitu melalui pemanjangan batang. Pemanjangan ini dapat memungkinkan daun untuk melakukan fotosintesis dan melakukan pertukaran gas secara efisien. Selama pemanjangan ruas, biosintesis etilen diaktifkan kemudian etilen diakumulasi untuk mengatur peningkatan kandungan giberelin serta menurunkan kandungan ABA. Pemanjangan ruas dipromosikan oleh giberelin atau ditekan oleh ABA sehingga peningkatan rasio giberelin atau ABA akan berkontribusi pada pemanjangan. Dengan demikian pembelahan sel yang aktif dapat diamati pada meristem interkalar.

Indeks Klorofil pada nitrogen kapsul 0,6 g pada tanpa penggenangan lebih tinggi dibandingkan tanpa kapsul dengan tingkat penggenangan lainnya. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Ji-rui *et al.* (2013) bahwa aplikasi pemupukan nitrogen akan meningkatkan kandungan klorofil pada daun tanaman padi. Hal tersebut dikarenakan nitrogen merupakan unsur makro yang dibutuhkan tanaman dalam pembentukan klorofil (Marschner, 2012). Akan tetapi pada saat kondisi tergenang, indeks klorofil cenderung menurun. Hal tersebut terjadi karena tanaman sedang mengalami kondisi yang kurang menguntungkan. Menurut Ashraf, (2012) pada kondisi yang kurang menguntungkan tanaman akan memproduksi ROS (*Reactive oxygen species*) yang terdapat di kloroplas sebagai sinyal dari tanaman bahwa terdapat stress oksidatif. Pada kondisi tersebut kandungan klorofil akan menurun sehingga menyebabkan laju fotosintesis juga menurun.

Jumlah stomata dalam penelitian ini hanya dipengaruhi oleh tingkat penggenangan. Pada perlakuan tanpa penggenangan lebih tinggi jika dibandingkan dengan tingkat penggenangan 2 cm, 4 cm dan 6 cm. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Taiz dan Zeiger (2002) bahwa pada kondisi lingkungan yang kurang menguntungkan seperti kondisi tergenang, kekeringan atau pada suhu yang tinggi maka stomata akan menutup. Hal tersebut dapat merangsang pembentukan asam absisat dan menuju ke daun. Pada kondisi ini ABA diproduksi

pada daun tua yang kemudian akan layu dan ditranslokasikan ke daun yang lebih muda sehingga mengarah pada penutupan stomata.

Parameter bobot kering brangkasan menunjukkan bahwa nitrogen kapsul 0,6 g dengan penggenangan 0 cm meningkatkan bobot kering brangkasan jika dibandingkan dengan tanpa kapsul dengan tingkat genangan 0 cm. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Rahman *et al.* (2017) bahwa peningkatan pemupukan nitrogen menyebabkan peningkatan laju fotosintesis yang lebih tinggi sehingga produksi bahan kering meningkat. Pemupukan nitrogen yang lebih tinggi akan menghasilkan bobot kering yang lebih tinggi dibandingkan dengan pemupukan nitrogen yang rendah. Pada tingkat penggenangan yang lebih tinggi menghasilkan bobot kering brangkasan yang lebih rendah jika dibandingkan tanpa penggenangan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ren *et al.* (2017) bahwa dalam kondisi tergenang akan menghambat kapasitas fotosintesis sehingga akan menurunkan fotosintesis tanaman yang berakibat akumulasi bahan kering juga menurun.

Penggenangan juga mengakibatkan panjang dan jumlah akar yang berbeda pada setiap tingkat penggenangan. Pada tanpa penggenangan memiliki akar yang lebih panjang dibandingkan dengan tingkat penggenangan 6 cm yang memiliki akar yang lebih pendek. Pada kadar air yang lebih rendah maka tanaman akan mengembangkan akar tipis lebih lama sehingga dapat mencapai air yang lebih dalam (Barunawati *et al.*, 2016). Selain itu didukung pernyataan Hossain dan Udin (2011) dalam kondisi tergenang akar tanaman akan menurunkan pertumbuhan akar karena pada kondisi tergenang akan menghambat penguraian gas oksidatif seperti etilen dan karbondioksida yang dihasilkan akibat akumulasi pada akar dan mikroba tanah. Akumulasi etilen dapat memperlambat perluasan akar, sementara karbon dioksida dapat merusak akar tanaman pada spesies tertentu.

#### 4.2.2 Karakter Hasil Tanaman Padi

Umur muncul malai pada perlakuan tanpa penggenangan memiliki umur muncul malai lebih awal dibandingkan dengan berbagai tingkat penggenangan yang muncul lebih lama. Hal tersebut merupakan cara tanaman untuk beradaptasi dalam mengatur siklus hidupnya sebelum mengalami kekeringan sehingga memiliki umur berbunga yang pendek (Abdullah *et al.*, 2010). Selain itu didukung oleh pernyataan Caledonio *et al.* (2016) bahwa pada saat kondisi tergenang akan terjadi penurunan serapan unsur hara seperti P sehingga akan menunda waktu munculnya malai.

Pada bobot biji per rumpun pada perlakuan nitrogen kapsul 0,6 dan tingkat penggenangan 4 cm mampu meningkatkan hasil dibandingkan dengan tanpa penggenangan. Akan tetapi pada tingkat penggenangan 6 cm pada semua nitrogen kapsul bobot biji per rumpun cenderung sama bahkan menurun. Hal tersebut diduga adanya interaksi antara ketersediaan air serta pasokan nitrogen. Menurut Marschner (2012) jika kondisi kadar air yang rendah dan kandungan nitrogen yang rendah maka akan menurunkan hasil. Selain itu, pada tingkat penggenangan yang lebih tinggi akan menurunkan jumlah anakan produktif sehingga mempunyai hubungan positif dengan bobot biji tanaman (Masoni *et al.*, 2012). Hal tersebut dikarenakan pada kondisi tergenang menurunkan akumulasi nitrogen pada setiap organ sehingga akan menghambat kapasitas fotosintesis dan metabolisme tanaman (Ren *et al.*, 2017)



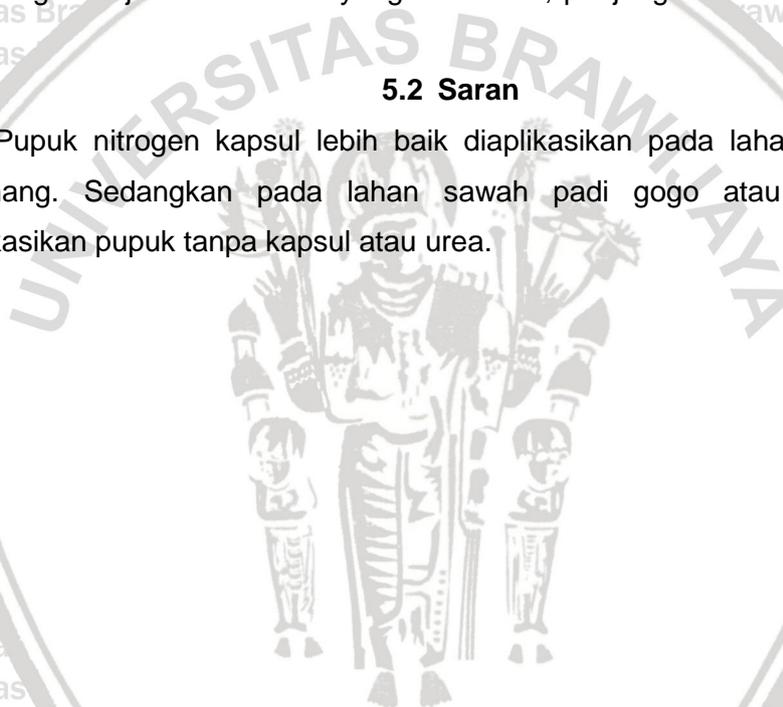
## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara pupuk nitrogen kapsul dan tingkat genangan air terhadap karakter pertumbuhan dan hasil tanaman padi. Pemberian pupuk nitrogen kapsul 0,6 g dan tingkat penggenangan 4 cm mampu meningkatkan karakter pertumbuhan diantaranya jumlah daun, dan panjang tanaman pada umur 112 hst serta jumlah anakan pada 98 hst, pada karakter hasil meningkatkan jumlah malai per rumpun dan bobot biji per rumpun pada umur 130 hst. Secara terpisah perlakuan pupuk nitrogen mempengaruhi panjang tanaman pada umur 56 hst. Sedangkan pada tingkat penggenangan mempengaruhi jumlah stomata yang membuka, panjang akar dan umur muncul malai.

### 5.2 Saran

Pupuk nitrogen kapsul lebih baik diaplikasikan pada lahan sawah yang tergenang. Sedangkan pada lahan sawah padi gogo atau lahan kering diaplikasikan pupuk tanpa kapsul atau urea.



## DAFTAR PUSTAKA

Abdullah, A.A., M.H. Ammar, and A.T. Badawi. 2010. Screening Rice Genotypes for Drought Resistance in Egypt. *Journal of Plant Breeding and Crop Science*. 2(7):205-215

Ashraf, M.A. 2012. Waterlogging Stress in Plant:A Review. *African Journal of Agricultural Research*. 7(13) : 1976-1981

Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. 2015. Pemupukan pada Tanaman Padi. <http://bbpadi.litbang.pertanian.go.id/index.php/en/berita/info-teknologi/10-news/tech-news/226-pemupukan-pada-tanaman-padi>. Diakses pada 24 Januari 2019

Balai Pengelola Alih Teknologi Pertanian. 2012. Padi Gogo Varietas Situ Bagendit. <http://bpatp.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php/teknologi pertanian /55-teknologi-inovatif-badan-litbang-pertanian/428-padi-gogo-varietas-situ-bagendit>. Diakses pada 14 Desember 2018

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. 2009. Budidaya Tanaman Padi. <http://nad.litbang.pertanian.go.id/ind/images/dokumen/modul/10-Budidaya-padi.pdf>. Diakses pada 18 Maret 2019

Barunawati, N. 2012. Iron and Zinc Translocation from Senescent Leaves to Grains of Wheat (*Triticum Aestivum* Cv. Akteur) in Response to Nitrogen Fertilization and Citric Acid Application. Disertasi Universitas Halle Wittenberg. hal. 77

Barunawati, N., M. D. Maghfoer, N. Kendari and N. Aini. 2016. Proline and Specific Root Length as Response to Drought of Wheat Lines (*Triticum aestivum* L.). *J. Agricultural Sci*. 38(3): 296-302

Barunawati, N., Wahyu, D. and Sumardi. (2019). N-encapsulation Maintain Yield of Rice (*Oryza sativa* L.) Under Drought Condition. *AGRIVITA Journal of Agricultural Science* 41:(1) 97-106 <https://doi.org/10.17503/agrivita.v41i1.2083>

Biswas, J.C. and N. Kalra. 2018. Saudi Journal of Engineering and Technology (SJEAT) Effect of Waterlogging and Submergence on Crop physiology and Growth of Different Crops and Its Remedies : Bangladesh Perspectives, 6272. <http://doi.org/10.21276/sjeat.2018.3.6.1>

Celedonio, R.P.S., L.G. Abeledo, J.M. Brihet and D.J. Miralles. 2016. Waterlogging Affects Leaf and Tillering Dynamics in Wheat and Barley. *Journal of Agronomy Crop Science*. 202:409-420

Epstein, E. 1971. Mineral Nutrition of Plants : Principles and Perspectives. University of California. United States of America hal. 288

Guo, C., P. Li, J. Lu, T. Ren, R. Cong and X. Li. 2015. Application of Controlled-Release Urea in Rice: Reducing Environmental Risk While Increasing Grain Yield and Improving Nitrogen Use Efficiency. *Journal Communications in Soil Science and Plant Analysis*. 47(9) : 1-8

Heni, T. 2016. Outlook Komoditas Pertanian Padi. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementrian Pertanian. hal. 26-30

- Herdiani, E. 2012. Upaya Mengatasi Dampak Perubahan Iklim di Sektor Pertanian. [http://www.bbpp-lembang.info/index.php/arsip/artikel/artikel\\_pertanian/551-upaya-mengatasi-dampak-perubahan-iklim-di-sektor-pertanian](http://www.bbpp-lembang.info/index.php/arsip/artikel/artikel_pertanian/551-upaya-mengatasi-dampak-perubahan-iklim-di-sektor-pertanian). Diakses pada 14 Desember 2018
- Hidayat, F. 2016. Memadukan Pemeliharaan dan Fase Tanaman Padi. Kementerian Pertanian Direktorat Jendral Tanaman Pangan. <http://tanaman.pangan.pertanian.go.id/index.php./forum/main/view/205>. Diakses pada 22 Oktober 2019
- Hossain, M.A. and S.N. Udin. 2011. Mechanisms of Waterlogging Tolerance in Wheat: Morphological and Metabolic Adaptations Under Hypoxia or Anoxia. *Australian Journal of Crop Science*. 5(9):1094-11101
- International Rice Research Institute. 2015. Steps to Successful Rice Production. Rice Production Manual: Los Baños (Philippines). hal. 15
- Ji-rui, L., M. Guo-hui, W. Yi-zheng, S. Chun-fang, S. Jian, Q. Rui-jun. 2013. Effects of Nitrogen Fertilizer Level on Chlorophyll Fluorescence Characteristics in Flag Leaf of Super Hybrid Rice at Late Growth Stage. *Rice Science*. 20(3):220-228
- Kaur, G., B.A. Zurweller, K.A. Nelson, P.P. Motavalli and C.J. Dudenhoefter. 2017. Soil Waterlogging and Nitrogen Fertilizer Management Effects on Corn and Soybean Yields. *Agronomy Journal*. 1(109):1-10
- Leghari, S.J., N.A. Wahocho, G.M. Leghari, A.H. Leghari, G.M. Bhabhan, K.H. Talpur, T.A. Bhutto, S.A. Wahocho and A.A. Lashari. 2016. Role of Nitrogen for Plant Growth and Development : A Review. *Advances in Environmental Biology Journals*. 10(9):209-218
- Legreid M., O.C. Bockman and O. Kaarstad. 1999. *Agriculture Fertilizers and the Environment*. Cabi Publishing. New York. hal. 113-121
- Marschner, P. 2012. *Mineral Nutrition of Hight Plant*. 3rd Edision. Elsevier: Australia
- Masoni, A., S. Pampana, and I. Arduini. 2016. Barley Response to Waterlogging Duration at Tillering. *Crop Science*. 56:2722-2730
- Naber, M., M. Ruark and C. Rosen. 2017. Testing the Quality of Polymer-Coated Urea. University of Wisconsin-Extension, Cooperative Extension.
- Nishiuchi, S., T. Yamauchi, H. Takahashi., L. Kotula and M. Nakazono 2012. Mechanisms For Coping With Submergence And Waterlogging In Rice. DOI: 10.1186/1939-8433-5-2
- Norsalis E. 2011. Padi Sawah dan Gogo Tinjauan Secara Morfologi, Budidaya dan Fisiologi. [Publish]. 29-10-2011 03:33:43
- Nurbaeti B., dan A. Nurawan. 2009. Petunjuk Teknis Pengelolaan Tanaman dan Sumberdaya Terpadu (PTT) Padi Gogo. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP). Jawa Barat. hal. 17.
- Rahman, M.Z., M.R. Islam, M.T. Islam, and M.A. Karim. 2014. Dry Matter Accumulation, Leaf Area Index and Yield Responses of Wheat Under Different Levels of Nitrogen. *Bangladesh. J. Agriculturist*. 7(1):27-32

- Rahmawati D. dan E. Retnaningrum. 2013. Pengaruh Tinggi dan Lama Penggenangan Terhadap Pertumbuhan Padi Kultivar Sintanur dan Dinamika Populasi Rhizobakteri Pemfiksasi Nitrogen Non Simbiosis. *Bionatura Jurnal Ilmu-ilmu Hayati dan Fisik*. 15(2):117-125
- Ren, B., S. Dong, B. Zhao, P. Liu and J. Zhang. 2017. Responses of Nitrogen Metabolism Uptake and Translocation of Maize to Waterlogging at Different Growth Stages. *Front. Plant Sci.* 8(1216):1-9
- Roy, R.N., A. Finck, G.J. Blair, H.L.S. Tandon. 2006. *Plant Nutrition for Food Security a Guide for Integrated Nutrient Management*. Food And Agriculture Organization of the United Nations. Rome. hal. 25-27
- Shivay, Y.S., R. Prasad and M. Pai. 2015. Effect of Nitrogen Levels and Coated Urea on Growth, Yields and Nitrogen Use Efficiency in Aromatic Rice. *Journal of Plant Nutrition*. 39(6):1-20
- Surmaini E., E. Runtunuwu dan I. Las. 2010. Upaya Sektor Pertanian Dalam Menghadapi Perubahan Iklim. *Jurnal Litbang Pertanian*. 30(1):1-7
- Sutedjo, M.M. 2008. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Jakarta. Rineka Cipta. hal. 23-94
- Taiz, L. and E. Zeiger. 2002. *Plant Physiology*. 3<sup>rd</sup> Edition. Sinauer Associates. Sunderland.
- Tolescu, C., I. Fierascu, and C. Neamtu. 2014. Microencapsulated Fertilizers For Improvement of Plant Nutrition. *Journal of the Serbian Chemical Society* 76(6):659-668
- Trenkel M.E. 2010. Slow- and Controlled-Release and Stabilized Fertilizers An Option for Enhancing Nutrient Use Efficiency in Agriculture. *International Fertilizer Industry Association*. France. hal. 70-73
- Tripati. 2011. *Biology of Oryza sativa L. (Rice)*. Departemen of Biotechnology. Government of India. hal 3-16
- Varadachari, C. and H. M. Goertz. 2010. Slow-Release and Controlled-Release Nitrogen Fertilizers. *Indian Nitrogen Group Society For Conservation of Nature*. Indian. Hal. 1-19
- Wahyunto dan F. Widiastuti. 2014. Lahan Sawah Sebagai Pendukung Ketahanan Pangan serta Strategi Pencapaian Kemandirian Pangan. *Jurnal Sumberdaya Lahan Edisi Khusus*, Desember 2014: 17-30