

**UJI EFEKTIVITAS PUPUK HAYATI PENAMBAT
NITROGEN DAN JUMLAH BIBIT PER LUBANG
TANAM TERHADAP PERTUMBUHAN
DAN PRODUKSI PADI HIBRIDA**

*EFFECTIVENESS TEST OF BIO FERTILIZER OF NITROGEN
ON PER HOL AND THE NUMBER OF PLANT PERFORATING
SEED TOWARDS GROWTH AND HYBRID RICE PLANT
PRODUCTION*

Oleh:

Sitti Maryam Yasin

P0100209035



**PROGRAM STUDI SISTEM-SISTEM PERTANIAN
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN MAKASSAR
2011**

**UJI EFEKTIVITAS PUPUK HAYATI PENAMBAT
NITROGEN DAN JUMLAH BIBIT PER LUBANG
TANAM TERHADAP PERTUMBUHAN
DAN PRODUKSI PADI HIBRIDA**

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Magister

Program Studi
Sistem-Sistem Pertanian

Disusun dan diajukan oleh

Sitti Maryam Yasin

kepada

**PROGRAM STUDI SISTEM-SISTEM PERTANIAN
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN MAKASSAR
2011**

LEMBAR PERSETUJUAN

UJI EFEKTIVITAS PUPUK HAYATI PENAMBAT NITROGEN DAN JUMLAH BIBIT PER LUBANG TANAM TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI PADI HIBRIDA

Disusun dan diajukan oleh:

Sitti Maryam Yasin

P0100209035

**Disetujui Oleh,
Komisi Penasihat**

Ketua

Anggota

Prof. Dr. Ir. Hj. Nadira Sennang, MS

Dr. Ir. Hj. Syatrianty A. Syaiful, MS

**Menyetujui,
Ketua Program Studi Sistem-Sistem Pertanian**

Prof. Dr. Ir. Sjamsuddin Garantjang, M.Sc.

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Sitti Maryam Yasin

Nomor mahasiswa : P0100209035

Program studi : Sistem Sistem Pertanian

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, Desember 2011

Yang menyatakan

Sitti Maryam Yasin

PRAKATA

Assalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini dengan baik.

Penulis sangat menyadari bahwa dalam penulisan ini, banyak pihak yang terlibat dan telah memberikan saran-saran yang bersifat konstruktif, oleh karenanya penulis menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya dan ucapan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada yang terhormat :

Prof. Dr. Ir.Hj. Nadira R. Sennang, MS selaku ketua Komisi Pembimbing dan Dr. Ir. Hj. Syatrianty A. Syaiful, MS. selaku anggota pembimbing yang telah banyak memberikan gagasan dan meluangkan waktunya dalam melakukan bimbingan, koreksi kepada penulis selama proses penelitian berlangsung sampai tahapan penulis tesis ini dapat terwujud, serta dapat memberikan dukungan moral maupun spiritual.

Ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada tim penguji, Prof.Dr.Ir. Elkawakib Syam'un, MP. Dr.Ir. Muh. Riadi, MP dan Dr.Ir. Kaimuddin, MS., atas kesediaan waktu, sumbang pikiran dan sarannya untuk penyempurnaan tesis ini.

Ucapan terima kasih kepada Rektor Universitas Hasanuddin, Direktur Program Pascasarjana, Ketua Program studi Ilmu Pertanian,

beserta seluruh jajarannya yang telah menyediakan sarana dan prasarana selama menempuh pendidikan di Universitas Hasanuddin.

Penghargaan yang setinggi-tingginya dan setulus-tulusnya kepada Ayahanda H. Yasin dan Ibunda Hj. Rabiah atas doa restu serta bantuan material, moril, maupun spiritual kepada penulis, serta saudara penulis yang telah banyak membantu hingga penulis dapat menyelesaikan studi ini.

Ucapan terima kasih kepada rekan-rekan mahasiswa Sistem-Sistem Pertanian 2009, rekan Penyuluh dan kelompok tani Benteng yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam pelaksanaan penelitian. Kepada semua pihak yang tidak sempat penulis sebutkan satu persatu, dalam rangka penelitian, penulisan dan penyelesaian tesis ini, diucapkan terima kasih.

Akhir kata penulis mengharapkan tesis ini bisa menjadi bahan informasi bagi perkembangan ilmu pertanian dan bermanfaat bagi petani sehingga dapat meningkatkan kesejahteraannya. Amin.

Makassar, Desember 2011

P e n u l i s

ABSTRAK

SITTI MARYAM YASIN. *Uji Efektivitas Pupuk Hayati Penambat Nitrogen dan Jumlah Bibit Per lubang Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Padi Hibrida.* (Dibimbing oleh Nadira Sennang dan Syatrianti. A.Saiful).

Penelitian ini bertujuan untuk (1) Mengetahui efektivitas penggunaan pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi hibrida, (2) Mengetahui pengaruh jumlah bibit per lubang tanam terhadap pertumbuhan dan produksi padi hibrida, (3) Mengetahui pengaruh interaksi antara penggunaan pupuk hayati dan jumlah bibit per lubang tanam terhadap pertumbuhan dan produksi padi hibrida.

Penelitian dilaksanakan mulai bulan Mei sampai dengan September 2011, bertempat di Desa Benteng Kecamatan Pitumpanua, Kabupaten Wajo Provinsi Sulawesi Selatan dalam bentuk percobaan Rancangan Faktorial dua faktor yang disusun dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Faktor pertama adalah pemupukan yang terdiri dari enam jenis yaitu, 75 kg ha^{-1} nitrogen, 75 kg ha^{-1} nitrogen + Pupuk hayati 2 L ha^{-1} , 75 kg ha^{-1} nitrogen + Pupuk hayati 4 L ha^{-1} , 75 kg ha^{-1} nitrogen + Pupuk hayati 6 L ha^{-1} , Pupuk hayati 2 L ha^{-1} , Pupuk hayati 4 L ha^{-1} , Pupuk hayati 6 L ha^{-1} . Faktor kedua adalah jumlah bibit per lubang yang terdiri dari 1 bibit per lubang tanam, 2 bibit per lubang tanam, 3 bibit per lubang tanam.

Penggunaan pupuk hayati dosis 6 L ha^{-1} merupakan dosis yang efektif untuk peningkatan produksi padi. Penanaman 1 bibit per lubang tanam memberikan hasil terbaik pada jumlah anakan pada umur 50 HST (26,83), umur berbunga (59,58 hari), umur panen (89,37 hari) ,jumlah bulir (172,93), bobot 1000 biji (34,81 g) dan produksi gabah kering panen (9,33 ton ha^{-1}). Interaksi antara penggunaan pemupukan pupuk hayati 6 L ha^{-1} dan penanaman 1 bibit per lubang memberikan hasil yang lebih baik terhadap terhadap jumlah anakan umur 50 HST (26,83), anakan produktif (22,50), bobot 1000 biji (34,81 g) dan produksi gabah kering panen (9,67) ton ha^{-1} .

ABSTRACT

SITTI MARYAM YASIN. *Effectiveness Test of Bio Fertilizer of Nitrogen and Per Hole and the number of Plant Perforating Seed Towards Growth and Hybrid Rice Plant Production*, (Supervised by **Nadira Sennang** and **Syatriani A. Saiful**).

The research aims to reveal (1) The effectiveness of bio fertilizer usage towards the growth and hybrid, (2) The effect of the number of seeds per planting hole towards the growth and hybrid rice production. (3) The effect of interaction between bio fertilizer use and the number of seed per plant hole towards the growth and hybrid rice production.

The research was conducted from May through September 2011, in Benteng Village, Pitumpanua District, Wajo Regency South Sulawesi Province in the form of experiment of factorial design of two factors which was arranged with Group Random Design (GRD). The first factor was fertilizing that consisted of six items i.e. 75 kg ha⁻¹ nitrogen, 75 kg ha⁻¹ nitrogen + bio fertilizer 2 L ha⁻¹, 75 kg ha⁻¹ nitrogen + bio fertilizer 4 L ha⁻¹, 75 kg ha⁻¹ nitrogen + bio fertilizer 6 L ha⁻¹, bio fertilizer 2 L ha⁻¹, bio fertilizer 4 L ha⁻¹, bio fertilizer 6 L ha⁻¹. The second factor was the number of seed per hole consisted of 1 seed per plant hole, 2 seed per plant hole and 3 seed per plant hole.

The use of biological fertilizer of 6 L ha⁻¹ is the effective dose for increasing rice production. The plantation of 1 seed per plant hole gives the best result of the plantlets of age 50 HST (26,83), age flowering (59,58 hari), harvest age (89,37 hari), the number of clusters (172,93), Weight of 1000 (34,81 g) and harvest dry rice grain (9,33 ton ha⁻¹). Interaction between the use of fertilizing of bio fertilizer 6 L ha⁻¹ and the plantation of 1 seed per hole gives the better results to sum of plantlets age 50 (26,83), anakan produktif (22,50), Weight of 1000 (34,81 g) dan harvest dry rice grain (9,67) ton ha⁻¹.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian	6
D. Kegunaan Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
A. Syarat Tumbuh	8
B. Nitrogen	9
1. Pupuk Hayati	9
2. Nitrogen	14
3. Sumber Nitrogen pada Tanaman Padi	15
C. Jumlah Bibit	17
D. Kerangka Konseptual	19
E. Hipotesis	20
BAB III METEDOLOGI PENELITIAN	22
A. Tempat dan Waktu	22
B. Bahan dan Alat	22
C. Metode Penelitian	22
D. Pelaksanaan Percobaan	23
1. Analisis Tanah	23
2. Persiapan Petak Percobaan	24
3. Persiapan Benih dan Persemaian	24
4. Penanaman	25
5. Pemupukan	26
6. Pengairan dan Penyiangan	26
7. Pengendalian Hama dan Penyakit	27
8. Panen	27
E. Pengukuran dan Pengamatan	27

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
A. Hasil	29
1. Jumlah Anakan	29
2. Jumlah Anakan Produktif	32
3. Umur Berbunga	33
4. Umur Panen	34
5. Panjang Malai	35
6. Jumlah Bulir Per Malai	36
7. Bobot 1000 biji	38
8. Produksi Gabah Kering Panen	39
9. Uji mikroorganisme bakteri	41
B. Pembahasan	43
1. Pupuk Hayati	43
2. Jumlah Bibit	46
3. Interaksi	49
BAB V KESIMPULAN	52
A. Kesimpulan	52
B. Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN	58

DAFTAR TABEL

No	Teks	Halaman
1.	Rata – rata Jumlah Anakan Pada Umur 10 hari setelah tanam	29
2.	Rata – rata Jumlah Anakan Pada Umur 30 hari setelah tanam	30
3.	Rata – rata Jumlah Anakan Pada Umur 50 hari setelah tanam	31
4.	Rata – rata Persentase Jumlah Anakan Produktif (%)	33
5.	Rata – rata Umur Berbunga (hari)	34
6.	Rata – rata Umur Panen (hari)	35
7.	Rata – rata Panjang Malai (cm)	36
8.	Rata – rata Jumlah Bulir per Malai	37
9.	Rata – rata Bobot 1000 biji (g)	38
10.	Rata – rata produksi gabah kering panen (ton ha ⁻¹)	40
11.	Hasil Uji Bakteri <i>Azobacter</i>	41
12.	Hasil Uji Bakteri <i>Azospirillum</i>	42

DAFTAR TABEL

No	Lampiran	Halaman
1.	Jumlah anakan per rumpun pada umur 10 HST	58
2.	Sidik ragam jumlah anakan per rumpun pada umur 10 HST	59
3.	Jumlah anakan per rumpun pada umur 30 HST	60
4.	Sidik ragam jumlah anakan per rumpun pada umur 30 HST	61
5.	Jumlah anakan per rumpun pada umur 50 HST	62
6.	Sidik ragam jumlah anakan per rumpun pada umur 50 HST	63
7.	Penambahan jumlah anakan per rumpun umur 10, 30, 50HST	64
8.	Grafik penambahan jumlah anakan umur 10, 30, 50 HST	65
9.	Jumlah anakan produktif	66
10.	Sidik ragam jumlah anakan produktif	67
11.	Umur berbunga (hari)	68
12.	Sidik ragam umur berbunga	69
13.	Umur panen (hari)	70
14.	Sidik ragam umur panen	71
15.	Panjang malai (cm)	72
16.	Sidik ragam panjang malai	73
17.	Jumlah bulir per malai	74
18.	Sidik ragam jumlah bulir per malai	75
19.	Bobot 1000 biji (g)	76
20.	Sidik ragam bobot 1000 biji	77
21.	Produksi gabah kering panen ($\text{ton} \cdot \text{ha}^{-1}$)	78
22.	Sidik ragam produksi gabah kering panen	79
23.	Hasil uji <i>Azotobacter</i>	80
24.	Sidik ragam uji <i>Azotobacter</i>	81
25.	Hasil uji <i>Azospirillum</i>	82
23.	Sidik ragam uji <i>Azospirillum</i>	83
24.	Hasil analisis sifat kimia tanah sebelum penelitian	84
25.	Hasil analisis sifat kimia tanah sesudah penelitian	85
26.	Deskripsi Varietas	86
27.	Curah hujan	87
28.	Rekapitulasi Hasil Pengamatan	91

DAFTAR GAMBAR

No	Teks	Halaman
1.	Kerangka Konseptual	19
2.	Denah Percobaan	91
3	Identifikasi Bakteri	88

No	Lampiran	Halaman
1	Padi Umur 10 Hari Setelah Tanam	92
2	Padi Umur 30 Hari Setelah Tanam	92
3	Padi Umur 60 Hari Setelah Tanam	93
4	Padi Siap Panen	93
5	<i>Azospirillum</i>	94
6	<i>Azotobacter</i>	94

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Syarat Tumbuh

Tanaman padi dapat tumbuh baik di daerah-daerah dengan intensitas cahaya matahari tinggi, beriklim tropis dan udaranya banyak mengandung uap air (Anonim, 1992). Lama penyinaran, suhu udara, radiasi surya, curah hujan, kelembaban nisbi dan angin adalah unsur cuaca yang menentukan pertumbuhan tanaman padi.

Padi tergolong tanaman hari pendek sehingga peka terhadap panjang hari dan lama penyinaran. Beberapa ahli menyatakan bahwa jumlah penyinaran yang dibutuhkan selama periode pertumbuhan tanaman padi adalah 1200 jam (Grist, 1965).

Tanaman padi membutuhkan rata-rata curah hujan 200 mm per bulan atau lebih, terdistribusi selama 4 bulan. Sedangkan curah hujan yang dikehendaki per tahun sekitar 1500 - 2000 mm. Curah hujan yang baik akan membawa dampak positif dalam pengairan, sehingga genangan air yang diperlukan tanaman padi di sawah dapat tercukupi (Anonim, 2009^a).

Suhu mempunyai peranan penting dalam pertumbuhan tanaman. Suhu yang hangat merupakan temperatur yang sesuai bagi tanaman padi, misalnya daerah tropika yang dilalui garis khatulistiwa. Tanaman padi dapat tumbuh baik pada suhu 23⁰ C ke atas. Suhu antara 22,5 - 26,5⁰ C pada ketinggian tempat 0 - 650 m dpl cocok untuk tanaman padi (Anonim, 2009^a).

Intensitas radiasi surya yang cukup tinggi menyebabkan proses fotosintesis meningkat sehingga mempertinggi jumlah anakan yang terbentuk, intensitas ini besar pengaruhnya terhadap hasil gabah, terutama pada saat padi berbunga, karena 75 sampai 80 % kandungan tepung dari gabah adalah hasil fotosintesis pada saat berbunga (Soemartono, Bahrin, Harjono.,1990).

Kesuburan tanah merupakan syarat mutlak yang dibutuhkan tanaman padi. Tanah subur artinya cukup mengandung unsur hara yang sangat dibutuhkan oleh tanaman. Tanah sawah yang mempunyai persentase fraksi pasir dalam jumlah besar, kurang baik untuk tanaman padi sebab tekstur ini mudah meloloskan air. Pada tanah sawah dituntut adanya lumpur, terutama untuk tanaman padi yang memerlukan tanah subur, dengan kandungan ketiga fraksi dalam perbandingan tertentu. Padi dapat tumbuh dengan baik pada tanah

lumpur yang subur dengan ketebalan 18 - 22 cm dan pH tanah 4 - 7 (Anonim, 2009b).

B. Nitrogen

1. Pupuk Hayati

Istilah pupuk hayati digunakan sebagai nama kolektif untuk semua fungsional mikroba tanah yang dapat berfungsi sebagai penyedia hara dalam tanah, sehingga dapat tersedia bagi tanaman. Pupuk hayati dapat didefinisikan sebagai inokulan berbahan aktif organisme hidup yang berfungsi untuk menambat hara tertentu atau memfasilitasi tersedianya hara dalam tanah bagi tanaman. Pupuk hayati mengandung mikroorganisme tertentu dalam jumlah yang banyak dan mampu menyediakan hara serta membantu pertumbuhan tanaman. Pupuk ini dapat diterima sebagai pupuk yang berharga murah dibanding pupuk anorganik, dan tidak berdampak negatif baik terhadap kesehatan tanah maupun lingkungan. Pupuk ini banyak dikembangkan sebagai pemasok nitrogen dan fosfor.

Atmosfer mengandung nitrogen dalam jumlah yang banyak (78%) dan beberapa jenis bakteri baik yang hidup bebas (non-simbiosis) di dalam tanah maupun bersimbiosis dalam tanaman, mampu menambat nitrogen di udara yang selanjutnya diubah menjadi bentuk tersedia bagi tanaman.

Salah satu jenis bakteri yang penting untuk meningkatkan ketersediaan nitrogen tanah adalah *Azotobakter* dan *Azospirillum*. Kedua bakteri ini merupakan bakteri non-simbiosis yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman melalui pasokan nitrogen udara, pengatur tumbuh dan membuat kondisi tanah menguntungkan.

a. *Azotobacter*

Azotobacter adalah spesies rizobakteri yang telah dikenal sebagai agen biologis pemfiksasi nitrogen, yang mengkonversi ke amonium melalui reduksi elektron dan protonasi gas dinitrogen.

Kemampuan *Azotobakter* dalam memfiksasi N_2 telah diketahui pertama kali oleh Beijerinck pada tahun 1901 (Page, 1986). Secara umum fiksasi nitrogen biologis sebagai bagian dari input nitrogen untuk mendukung pertumbuhan tanaman telah menurun akibat intensifikasi pemupukan anorganik. Penurunan penggunaan pupuk nitrogen sintetis yang nyata agaknya hanya dapat dicapai jika agen biologis pemfiksasi nitrogen diintegrasikan dalam sistem produksi tanaman.

Kemampuan *Azotobakter* dalam memproduksi fitohormon sitokinin dan auksin dilaporkan pertama kali oleh Vancura dan Macura pada tahun 1960

(Vancura,1988). Sampai saat ini sejumlah penelitian telah membuktikan kemampuan rizobakteri *Azotobakter chroococcum*, *A. beijerinckii*, *A. vinelandii* memproduksi fitohormon terutama sitokinin. Kemampuan *Azotobakter paspali* untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman berhubungan dengan kapasitasnya dalam mensintesis faktor tumbuh.

Mikroorganisme tertentu yang ditemukan disekitar rhizosfer diketahui dapat memperbaiki kesuburan tanah dan akibatnya tanaman dapat tumbuh dengan optimal. Mikroorganisme ini mensuplai nutrisi tanaman melalui pemecahan bahan organik mengubah nitrogen di udara ke dalam bentuk tersedia, melindungi tanaman dari penyakit dan menstimulasi pertumbuhan tanaman secara langsung melalui produksi senyawa stimulator tumbuhan (*phytostimulating*).

Azotobacter dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman melalui pasokan nitrogen udara, pasokan pengatur tumbuh, mengurangi kompetisi dengan mikroba lain dalam menambat nitrogen, atau membuat kondisi tanah lebih menguntungkan untuk pertumbuhan tanaman. Ada dua pengaruh positif *Azotobacter* terhadap pertumbuhan tanaman yaitu mempengaruhi perkecambahan benih dan memperbaiki pertumbuhan tanaman. Peranan bakteri ini terhadap perkecambahan tidak banyak diminati, meskipun demikian cukup banyak penelitian yang mengarah pada peranan *Azotobacter* dalam meningkatkan daya kecambah benih tanaman tertentu. Kenaikan hasil tanaman setelah diinokulasi *Azotobacter* sudah banyak diteliti. Di India inokulasi *Azotobacter* pada tanaman jagung, gandum, cantel, padi, bawang putih, tomat, terong, dan kubis ternyata mampu meningkatkan hasil tanaman tersebut.

b. *Azospirillum*

Azospirillum sebagai genus mencakup dua spesies yang dikenal, yaitu *Azospirillum lipoferum* dan *Azospirillum brasilense*. Sekarang ada lima species tambahan, yaitu *Azospirillum amazonense*, *A. dobereineriae*, *A. halopraeferens*, *A. irakense*, dan *A. largimobile* (DSMZ (2003). Menurut Gadagi et al (2002) menyatakan bahwa di antara bakteri penambat N yang hidup bebas, *Azospirillum* sp merupakan bakteri yang dominan dalam menambat N₂. Pemanfaatan mikroorganisme tanah dalam siklus N dan P sangat penting dalam penyediaan hara bagi pertumbuhan tanaman. Mikroorganisme seperti *Azospirillum* dapat membentuk koloni dan berasosiasi dengan tanaman sehingga dapat menambat nitrogen di udara pada kondisi mikroaerofil. Inokulasi tanaman dengan *Azospirillum* dapat meningkatkan kemampuan tanaman menyerap air dan hara lebih baik. Hasil pengujian menunjukkan bahwa *Azospirillum* sp pada tanah yang bereaksi agak netral menunjukkan efektivitas yang tinggi. Hal ini ditunjukkan dengan meningkatnya bobot kering tanaman dan bobot kering akar yang diduga disebabkan oleh perubahan morfologi akar akibat adanya asosiasi bakteri diperakaran sehingga akar lateral meningkat. Kemampuan *Azospirillum* itu

sendiri untuk mengoreksi hormon Indole Acetic Acid (IAA) bebas di daerah perakaran. *Azospirillum* mempunyai potensi cukup besar untuk dikembangkan sebagai pupuk hayati. Bakteri ini banyak dijumpai berasosiasi dengan tanaman jenis rerumputan.

Azospirillum merupakan salah satu jenis mikroba di daerah perakaran. Infeksi yang disebabkan oleh bakteri ini tidak menyebabkan perubahan morfologi perakaran, meningkatkan jumlah akar rambut, menyebabkan percabangan akar lebih berperan dalam penyerapan hara.

Keuntungan lain dari bakteri ini, bahwa apabila saat berasosiasi dengan perakaran tidak dapat menambat nitrogen, maka pengaruhnya adalah meningkatkan penyerapan nitrogen yang ada di dalam tanah. Dalam hal ini pemanfaatan bakteri ini tidak berkelanjutan, tetapi apabila *Azospirillum* yang berasosiasi dengan perakaran tanaman mampu menambat nitrogen, maka keberadaan nitrogen di dalam tanah dapat dipertahankan dalam waktu yang relatif lebih panjang. Keadaan ini relatif lebih menguntungkan karena dapat mengurangi pasokan pupuk nitrogen. Di samping itu, *Azospirillum* meningkatkan efisiensi penyerapan nitrogen dan menurunkan kehilangan akibat pencucian, denitrifikasi atau bentuk kehilangan nitrogen lain.

2. Nitrogen

Nitrogen diserap tanaman dalam bentuk ammonium (NH_4^+) dan nitrat (NO_3^-). Kemudian disintesis menjadi asam amino dan protein. Sebagian besar nitrogen diserap tanaman dalam bentuk ion nitrat karena ion tersebut bermuatan negatif sehingga selalu berada dalam larutan tanah dan mudah terserap akar namun ion nitrat mudah tercuci oleh aliran air. Sebaliknya ion ammonium bermuatan positif sehingga terikat oleh koloid tanah. Amonium dapat dimanfaatkan oleh tanaman, setelah melalui proses pertukaran kation atau proses nitrifikasi (Indranada, 1994).

Peran utama nitrogen bagi tanaman adalah meningkatkan pertumbuhan tanaman, menyehatkan hijau daun (klorofil), meningkatkan kadar protein dalam tanaman, meningkatkan kualitas tanaman yang menghasilkan daun dan meningkatkan perkembangbiakan mikroorganisme dalam tanah penting bagi pelapukan bahan organik (Kartasapoetra, Sastroatmojo dan Sutejo 1993). Menurut Mulyani (1990) nitrogen merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman yang pada umumnya sangat diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman seperti daun, batang dan akar.

Kekurangan unsur nitrogen ini dapat terlihat pada gejala warna daun yaitu daun menjadi hijau kekuningan sampai menguning seluruhnya kemudian terjadi peristiwa pengeringan daun tersebut yang dimulai dari bagian bawah ke bagian atas daun (Sarief, 1988). Sebaliknya jika kelebihan nitrogen tanaman

tampak terlalu subur, ukuran daun menjadi lebih besar, batang menjadi lunak dan berair sehingga mudah rebah dan mudah diserang penyakit (Rinsema, 1983).

3. Sumber Nitrogen Pada Budidaya Tanaman Padi

Sumber-sumber nitrogen pada tanaman padi dapat diklasifikasikan ke dalam 2 tipe yaitu secara alami dan yang berasal dari pemupukan. Perbandingan nitrogen yang diangkut oleh setiap tipe tanaman padi dipengaruhi oleh kesuburan tanah, musim tanam, waktu dan jumlah aplikasi pemupukan (Ismunadji et al., (1973) dalam Brady (1979). Pada umumnya suplai nitrogen secara alami khususnya nitrogen tanah berasal dari pupuk kimia yang secara berkesinambungan disediakan dari lapisan olah. Kontinuitas nitrogen tersedia adalah menguntungkan untuk hasil dan proses pengangkutan nitrogen meningkatkan hasil tanaman padi (Balittan, 1991).

Nitrogen sebagai unsur hara makro yang diperlukan tanaman padi di Indonesia terutama di daerah-daerah yang banyak ditanami varietas unggul dengan teknik bercocok tanam yang intensif. Percobaan pemupukan untuk mendapatkan respon hasil terhadap pupuk nitrogen membantu dalam menentukan keperluan nitrogen. Pupuk yang mengandung amonim atau amida dibandingkan dengan yang mengandung nitrat, bermanfaat lebih tinggi pada padi sawah yang masih mudah. Selanjutnya dikemukakan bahwa di lingkungan jenuh air, amida beralih ke amonim diabsorpsi ke tanah sawah dalam bentuk tersedia untuk akar. Dalam lingkungan tanpa udara seperti pada tanah sawah nitrat akan lenyap beberapa hari melalui denitrifikasi, bila mana tidak sempat digunakan tanaman. Pemberian nitrogen dalam bentuk nitrat kebanyakan hilang dalam bentuk gas. Pupuk sumber nitrogen seperti urea, ammonium fosfat diutamakan (Ismunadji, Syam dan Yusward, 1989).

Jumlah nitrogen yang dianjurkan untuk padi sawah berkisar antara 90-120 kg N.ha⁻¹, tergantung dari varietas dan keadaan setempat. Bila keadaan air tidak terjamin, dosis pemberian nitrogen perlu dikurangi meskipun demikian pemberian nitrogen lebih dari itu tidak jarang dilakukan petani, terutama bila mereka menggunakan varietas unggul. Jumlah kebutuhan nitrogen untuk mendapatkan hasil yang tinggi pada padi varietas tertentu berbeda-beda tergantung dari kesuburan tanah, musim dan keadaan pengairan (Zarwan, Darwis dan Syarir., 1998).

Kandungan nitrogen pada bagian batang rendah selama fase pembentukan anakan, tetapi meningkat selama fase perluasan internoda (buku). Hal itu menunjukkan bahwa kandungan nitrogen yang tinggi pada bagian batang dari batang induk dibutuhkan untuk kemunculan anakan (Dwijosoeputra, 1993).

C. Jumlah Bibit

Sistem budidaya padi sawah umumnya memakai bibit 3 - 7 bibit per lubang tanam, terjadi persaingan unsur hara dan ruang gerak untuk perkembangan akar dan anakan yang pada akhirnya produktivitas rendah (Uphoff, 2001).

Berkelaar (2001) menyatakan bahwa metode SRI (*The System Of Rice Intensification*), dengan penanaman satu tanaman per lubang tanam akan meningkatkan proses fiksasi nitrogen, bakteri dan mikroba yang bebas hidup di sekitar akar padi dapat bersimbiosis dan menguraikan nitrogen sehingga tersedia bagi tanaman. Penanaman 1 bibit per lubang tanam, sebelum keluar anakan pertama tumbuh pada batang primer, tanaman tersebut mempunyai waktu untuk kembali menstabilkan diri di lapangan akhirnya anakan yang terbentuk akan maksimal. Anakan pertama tumbuh pada kondisi yang terbaik, sehingga terbentuk anakan yang banyak dan rumpun yang besar (Vallois , Uphoff, Collick., 2000).

Penanaman satu bibit per lubang tanam menunjukkan karakteristik fisiologi perkembangan akar lebih baik sehingga kandungan gula terlarut, nitrogen non protein, dan prolin pada daun meningkat sehingga tanaman tersebut lebih tahan terhadap kekeringan dan anakan yang terbentuk lebih banyak (Shao-hua, Wexing, Dong et al, 2002). Sistem tanaman terpadu yang telah diterapkan di delapan provinsi di Indonesia juga telah mengembangkan teknologi SRI untuk meningkatkan produksi padi secara nasional yaitu, (1) penanaman satu bibit per lubang tanam, (2) umur pindah ke lapangan 7-12 hari setelah semai, (3) penghematan dalam penggunaan air, (4) pemberian pupuk organik. Untuk memaksimalkan hasil maka keempat komponen di atas diaplikasikan secara bersama (Gani, 2003). Ditambahkan oleh Vallois (2000) bahwa setiap batang atau anakan akan berkembang menjadi anakan berikutnya. Jika salah satu anakan tidak terbentuk maka tanaman akan kehilangan fase eksponensial.

Penanaman bibit umur muda akan merangsang pertumbuhan akar, dengan aktifnya perkembangan akar maka tanaman lebih banyak menyerap air dan unsur hara yang dibutuhkan tanaman, sehingga pertumbuhan dan produksi tanaman maksimal (Zhu Defeng, Yupin dan Xiaqing, 2002).

D. Kerangka Konseptual

E. Hipotesis

1. Terdapat pengaruh penggunaan pupuk hayati penambat nitrogen yang memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi padi hibrida.
2. Terdapat pengaruh jumlah bibit per lubang tanam terhadap pertumbuhan dan produksi padi hibrida.
3. Terdapat interaksi antara penggunaan pupuk hayati penambat nitrogen dan jumlah bibit per lubang tanam terhadap pertumbuhan dan produksi padi hibrida.