

PRODUKSI BENIH PADI IPB 3S BERMUTU TINGGI DENGAN PEMUPUKAN UREA, SILIKA, ZINK DAN MIKROBA PADA AGROEKOLOGI LAHAN RAWA LEBAK

ALDI KAMAL WIJAYA



**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI BENIH
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2021**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI DISERTASI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa disertasi dengan judul “Produksi Benih Padi IPB 3S Bermutu Tinggi dengan Pemupukan Urea, Silika, Zink dan Mikroba pada Agroekologi Lahan Rawa Lebak” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir disertasi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Januari 2021

Aldi Kamal Wijaya
NIM A261150021

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



RINGKASAN

ALDI KAMAL WIJAYA. Produksi Benih Padi IPB 3S Bermutu Tinggi dengan Pemupukan Urea, Silika, Zink dan Mikroba pada Agroekologi Lahan Rawa Lebak. Dibimbing oleh MEMEN SURAHMAN, ABDUL QADIR, GIYANTO, dan MOHAMAD RAHMAD SUHARTANTO.

Peningkatan produksi beras nasional menjadi agenda penting dalam pembangunan ketahanan dan kedaulatan pangan. Upaya memenuhi kebutuhan beras nasional dilakukan salah satunya dengan menambah luasan produksi padi di luar pulau Jawa. Lahan rawa lebak memiliki potensi dimanfaatkan sebagai alternatif untuk meningkatkan produksi padi. Perluasan area produksi perlu terus diupayakan, dan disertai dengan teknologi varietas adaptif (spesifik lokasi) agroekologi sehingga dapat berproduksi optimum. Padi varietas IPB 3S mulai diterima petani di berbagai daerah dengan potensi hasil yang tinggi yaitu 11,23 ton per hektar, namun rata-rata produksi masih berkisar 7,0 ton per hektar. Rata-rata produksi padi IPB 3S yang didapat masih jauh dari potensi hasil karena jumlah anakan yang rendah, jumlah bulir yang banyak namun batang mudah rebah, serta tingkat kehampaan biji yang tinggi.

Teknologi produksi IPB-Prima yang biasa dilakukan untuk mencapai produksi optimum padi IPB 3S, dapat dioptimasi diantaranya dengan pemupukan urea dan silika melalui daun. Pemupukan zink telah dilaporkan dapat meningkatkan jumlah anakan dan pengisian benih. Namun demikian, pemupukan anorganik di lahan rawa lebak perlu menjadi perhatian khusus, sehingga aplikasi mikroba (rhizobacteria) penting dilakukan untuk meningkatkan ketersediaan unsur hara secara alami di tanah. *Plant Growth-Promoting Rhizobacteria* (PGPR) secara umum memberikan efek yang menguntungkan baik secara langsung atau tidak langsung pada tanaman melalui aktivitas di daerah perakaran tanaman, yang meliputi penyediaan unsur NPK, hormon pertumbuhan, produksi antibiotik yang dapat berpengaruh negatif terhadap patogen. Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini yaitu mengetahui informasi pemupukan urea, silika, zink dan mikroba yang dapat meningkatkan produksi benih padi varietas IPB 3S bermutu tinggi pada agroekologi lahan rawa lebak.

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Maret 2017 sampai dengan Desember 2018. Produksi benih di lapangan dilaksanakan di lahan rawa lebak Kecamatan Rambutan, Kabupaten Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan. Pengujian laboratorium dilaksanakan di Laboratorium Pascapanen Departemen Agronomi dan Hortikultura IPB untuk analisis kandungan silikat pada batang, analisis klorofil dan pengukuran stomata, serta di Laboratorium Benih Sekolah Vokasi IPB untuk pengujian mutu benih (viabilitas dan vigor benih). Tolok ukur karakter vegetatif dan hasil yang diamati diantaranya jumlah anakan, jumlah anakan produktif, panjang malai, jumlah biji per malai, jumlah biji bernas per malai, bobot biji bernas per rumpun, dan calon benih kering sawah. Mutu benih yang diamati yaitu daya berkecambah, indeks vigor, kecepatan tumbuh benih, bobot kering kecambah normal dan bobot 1000 butir.

Pemupukan urea pada tanaman padi IPB 3S di lahan rawa lebak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah biji per malai, jumlah biji bernas per malai, dan bobot biji bernas per rumpun. Pemupukan urea dosis 5 kg

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

ha^{-1} yang diberikan dalam 2 kali aplikasi menunjukkan nilai tertinggi untuk tinggi tanaman dan karakter hasil tersebut. Pemupukan urea juga menunjukkan pengaruh nyata terhadap kecepatan tumbuh benihnya. Pemupukan silika berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan, jumlah anakan produktif, jumlah biji per malai dan jumlah biji bernas per malai, namun tidak berpengaruh nyata terhadap mutu benih padi yang dihasilkan. Interaksi pemupukan urea dan silika memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan karakter hasil tanaman seperti jumlah biji per malai dan jumlah biji bernas per malai. Dosis pupuk urea tinggi menghasilkan tinggi tanaman yang lebih tinggi. Dosis pupuk silika yang diberikan dalam 2 kali aplikasi menghasilkan tinggi tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan 1 kali aplikasi. Interaksi pemupukan dosis urea 5 kg per hektar dan dosis silika 1,3 liter per hektar menghasilkan jumlah biji per malai (170 butir) dan jumlah biji bernas per malai tertinggi (135 butir). Interaksi pemupukan dosis urea 2,5 kg per hektar dan dosis silika 1,33 liter per hektar menghasilkan kecepatan tumbuh benih tertinggi yaitu 21,00 % per etmal.

Pemupukan zink berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman padi varietas IPB 3S di lahan rawa lebak, namun tidak berpengaruh terhadap semua peubah karakter hasil yang diamati maupun terhadap mutu benih yang diproduksi. Aplikasi mikroba pada padi IPB 3S di lahan rawa lebak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan vegetatif yang ditunjukkan peubah tinggi tanaman, jumlah anakan total, jumlah anakan produktif, meskipun tidak berpengaruh nyata terhadap peubah daun bendera. Aplikasi mikroba *Chromobacterium* sp. menghasilkan jumlah anakan total dan jumlah anakan produktif terbanyak, bahkan lebih tinggi dibandingkan pada deksripsi tanaman padi IPB 3S (7-11 anakan produktif). Pada periode pengisian hingga panen, mikroba yang diberikan berpengaruh nyata terhadap panjang malai, jumlah biji per malai, jumlah biji bernas per malai, dan gabah kering panennya. Karakter hasil dari penggunaan mikroba *Bacillus* sp. lebih tinggi pada jumlah bulir malai (171 butir) dan jumlah bulir bernas per malainya (140 butir), sedangkan mikroba *Chromobacterium* sp. memberikan karakter hasil tertinggi pada panjang malai (29,3 cm) dan jumlah calon benih kering sawahnya (7,7 ton ha^{-1}). Pemupukan menggunakan mikroba *Bacillus* sp. menunjukkan indeks vigor tertinggi dan berbeda nyata dengan semua jenis mikroba lain.

Perlakuan mikroba *Bacillus* +, *Chromobacterium* dan *Chromobacterium* + menghasilkan tinggi tanaman tertinggi jika diberikan dosis zink 15 kg ha^{-1} , jika dosis zink lebih dari 15 kg ha^{-1} maka akan terjadi penurunan tinggi tanaman. Pada tolok ukur jumlah anakan produktif, mikroba *Chromobacterium* menghasilkan nilai tertinggi pada dosis zink 15 kg ha^{-1} dan 30 kg ha^{-1} , sementara mikroba *Bacillus* cenderung tidak meningkatkan jumlah anakan produktif pada dosis zink manapun. Mikroba *Bacillus* meningkatkan panjang malai, calon benih kering sawah dan indeks vigor benih yang dihasilkan jika dosis zink yang diberikan meningkat sampai pada dosis zink 45 kg ha^{-1} , dan bahkan menghasilkan nilai indeks vigor tertinggi yaitu sebesar 66 % (dengan dosis zink 30 kg ha^{-1}) dan 64 % (dengan dosis zink 45 kg ha^{-1}). Mikroba *Chromobacterium* dan dosis zink 15 kg ha^{-1} menghasilkan nilai panjang malai (32,2 cm), calon benih kering sawah (8,3 ton ha^{-1}) tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lain.

Kata kunci: karakter hasil, perkecambahan, PGPR, rhizobacteri, vigor

SUMMARY

ALDI KAMAL WIJAYA. Production of High Quality IPB 3S Rice Seed by Urea, Silicon, Zinc, and Microbes Fertilizations in Swamp Land Agroecology. Supervised by MEMEN SURAHMAN, ABDUL QADIR, GIYANTO, and MOHAMAD RAHMAD SUHARTANTO.

Increasing of national rice production is an important program for national food security and sovereignty. Extensification of rice production in outside of Java is a strategy to meet national rice needs. Swamp land agroecology has the potential to be used as an alternative to increase rice production. Its effort requires adaptive varieties to reach optimum production. IPB 3S rice variety has been recognized by farmers in various areas in Indonesia with high yield potential, 11,23 tons per hectare, but the average production was still around 7,0 tons per hectare. Based on field informations, it is due to the low number of tillers, vulnerable to lodging, and relatively high of empty grains.

IPB Prima production technology, which is commonly used to achieve optimal IPB 3S rice production, can be optimized by urea, silica and zinc foliar fertilization. Zinc fertilization has been reported to increase the number of tillers and grain filling. Furthermore, microbes (rhizobactria) application very important to increase the nutrient availability in swamp land agroecology by their interactions. Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) generally provides beneficial effects directly or indirectly on plants through activities in plant root areas, which include the provision of NPK elements, growth hormones, and the production of antibiotics that can negatively affect pathogens. The research was aimed to see information on urea, silica, zinc and microbial fertilization that can increase the production of high quality IPB 3S rice seed in swamp land agroecology.

The research was conducted from March 2017 to December 2018. Seed production was carried out in swamp land of Rambutan District, Banyuasin, South Sumatra Province. Laboratory testing was carried out at the Postharvest Laboratory of the Department of Agronomy and Horticulture, IPB University, for analysis of silicate content in stems, analysis of chlorophyll and stomatal measurements. Seed viability and vigor testing was carried out at School of Vocational Studies Seed Laboratory. Data collected in field were number of tillers, number of productive tillers, panicle length, number of seeds per panicle, number of filled seeds per panicle, weight of filled seeds per clump, and yield per hectare. Data collected in germination and vigour testing were germination percentage, vigour index, germination rate, dry weight of normal seedling, and 1000-seed weight.

Urea fertilization through leaves in swamp land showed significant effect to plant height, number of seeds per panicle, number of filled seeds per panicle, and weight of filled seeds per clump. The highest plant, and yield characters were obtained from 5 kg nitrogen per hectare which applied in twice applications. Its fertilization also showed significant effect to germination rate in germination and vigour testing. Sillicon fertilization showed significant effect to number of tillers, number of productive tillers, number of seeds per panicle, and number of filled grains per panicle. Sillicon did not significant effect to seed quality produced that

was shown by parameters observed in germination and vigour testing. Both interactions showed significant effect to plant height and yield characters i.e. number of seeds per panicle and number of filled seeds per panicle. Plant height increased simultaneously of increasing nitrogen dose. Twice applications of silicon resulted higher plant compared to once application. The highest number of seeds per panicle (170 seeds) and number of filled seeds per panicle (135 seeds) were obtained from interaction of 5 kg nitrogen and 1,33 L silicon per hectare. The highest germination rate (21,00% per etmal) was obtained from interaction of 2,5 kg nitrogen and 1,33 L silicon per hectare.

Zinc fertilization showed significant effect to plant height, however did not significant effect to yield characters, and seed quality parameters in germination and vigour testing. Microbes applied showed significant effect to vegetative growth characters, i.e. plant height, number of tillers, number of productive tillers, nevertheless did not significant effect to flight leave length. The highest number of tillers and number of productive tillers were obtained from *Chromobacterium* sp, and its value higher than description (7-11 productive tillers). Microbes showed significant effect to panicle length, number of seeds per panicle, number of filled seeds per panicle, and yield. *Bacillus* sp resulted the highest number of seeds per panicle (171 seeds) and number of filled seeds per panicle (140 seeds), whereas *Chromobacterium* sp resulted the highest panicle length (19,3 cm) and yield (7,7 ton per hectare). *Bacillus* sp resulted the highest vigour index than other microbe treatments.

Bacillus⁺, *Chromobacterium*, and *Chromobacterium*⁺ resulted the highest plant in 15 kg zinc per hectare. *Chromobacterium* resulted the highest number of productive tillers in 15 kg zinc and 30 kg zinc per hectare. *Bacillus* did not increase number of productive tillers in all of zinc dose. *Bacillus* increased panicle length, yield, and vigour index where the highest vigor index was obtained from 30 kg zinc per hectare (66%), and 45 kg zinc per hectare (64%). Interaction of *Chromobacterium* and 15 kg zinc per hektare resulted the highest panicle length (32,2 cm), yield (8,3 ton per hectare) compared to other treatments.

Key words: Rhizobacteria, germination, yield characters, vigour, PGPR



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta Milik IPB, tahun 2021
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah; dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



PRODUKSI BENIH PADI IPB 3S BERMUTU TINGGI DENGAN PEMUPUKAN UREA, SILIKA, ZINK DAN MIKROBA PADA AGROEKOLOGI LAHAN RAWA LEBAK

ALDI KAMAL WIJAYA

Disertasi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Doktor pada
Program Studi Ilmu dan Teknologi Benih

**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI BENIH
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2021**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Penguji Luar Komisi Pembimbing pada Ujian Tertutup Disertasi:

- 1 Dr. Ir. Eny Widajati, M.S.
- 2 Dr. Ir. Heni Purnamawati, M.Sc.Agr.

Promotor Luar Komisi Pembimbing pada Sidang Promosi Terbuka Disertasi:

- 1 Dr. Ir. Eny Widajati, M.S.
- 2 Dr. Ir. Ismail Wahab, M.Si.

Judul Disertasi : Produksi Benih Padi IPB 3S Bermutu Tinggi dengan Pemupukan Urea, Silika, Zink dan Mikroba pada Agroekologi Lahan Rawa Lebak

Nama : Aldi Kamal Wijaya

NIM : A261150021

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
(Alm.) Prof. Dr. Ir. Memen Surahman, M.Sc.Agr.



Pembimbing 2:
Dr. Ir. Abdul Qadir, M.Si.



Pembimbing 3:
Dr. Ir. Giyanto, M.Si.



Pembimbing 4:
Dr. Ir. M. Rahmad Suhartanto, M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Ir. Endah Retno Palupi, M.Sc.
NIP. 195805181989032002



Dekan Sekolah Pascasarjana:
Prof. Dr. Ir. Anas Miftah Fauzi, M.Eng.
NIP. 196004191985031002



Tanggal Ujian: 11 Januari 2021

Tanggal Lulus: 28 Februari 2021



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhaanahu wa ta'ala* atas segala karuniaNya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Maret 2017 sampai dengan Desember 2018 ini adalah produksi benih padi, dengan judul “Produksi Benih Padi IPB 3S Bermutu Tinggi dengan Pemupukan Urea, Silika, Zink dan Mikroba pada Agroekologi Lahan Rawa Lebak”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, (Alm.) Bapak Prof. Dr. Ir. Memen Surahman, M.Sc.Agr., Bapak Dr. Ir. Abdul Qadir, M.Si, Bapak Dr. Ir. Giyanto, M.Si, dan Bapak Dr. Ir. Mohamad Rahmad Suhartanto, M.Si. yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Ibu Dr. Ir. Eny Widajati selaku Penguji Luar Komisi Pembimbing pada Ujian Kualifikasi Lisan, Ujian Tertutup Disertasi dan Sidang Promosi Terbuka Disertasi, Bapak Dr. Ir. Hajrial Aswidinnoor, M.Sc. selaku Penguji pada Ujian Kualifikasi Lisan, Ibu Dr. Ir. Heni Purnamawati, M.Sc.Agr. selaku Penguji Luar Komisi Pembimbing pada Ujian Tertutup Disertasi, serta Bapak Dr. Ir. Ismail Wahab, M.Si selaku Promotor Luar Komisi Pembimbing pada Sidang Promosi Terbuka Disertasi.

Disamping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada Bapak Dr. Ir. Bagus P. Purwanto, M.Agr. (Direktur Program Diploma IPB Periode 2013-2018) yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melanjutkan studi S3 dengan biaya bantuan SPP dari Program Diploma IPB, dan Bapak Dr. Ir. Arief Darjanto, M.Ec. selaku Dekan Sekolah Vokasi IPB. Terima kasih kepada Bapak Ratu Faseh selaku Ketua Gapoktan Produsen Benih (CV Tunas Baru) Desa Sako Kecamatan Rambutan, Bapak Tukiyo selaku PPL Kecamatan Rambutan, para Petani Penangkar Benih di Desa Sako, Saudari Puji Lestari, Saudara Ridwan Diaguna, serta teman-teman PS Ilmu dan Teknologi Benih (Pak Patur, Bu Nelly, Bu Happy, Bu Maryati, Pak Sarijan, Pak Branco, Pak Arif, Bu Kartika, Mba Esty, Mba Eva). Ungkapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada kedua orangtua (Bapak Sukmawijaya dan Ibu Siti Nurlaela), mertua (Bapak Uce Supriadi dan Ibu Jamilah), istri (Elzha Nur Fadila), anak (Shahzad dan Shrila), adik (Astri, Nijma, Elfid, Rusdiana, Fazar dan Dede), serta keluarga lainnya yang telah memberikan dukungan, doa dan kasih sayangnya.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Januari 2021

Aldi Kamal Wijaya

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber :
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Hipotesis Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Kebaruan Penelitian	3
1.6 Ruang Lingkup Penelitian	3
2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Padi IPB 3S dan Teknologi IPB Prima	5
2.2 Karakteristik Lahan Rawa Lebak	5
2.3 Unsur Hara Nitrogen, Silika dan Zink	8
2.4 Pemupukan Hara Melalui Daun	9
2.5 Pemanfaatan Mikroba Rhizobakteri	10
3 METODE	12
3.1 Prosedur Percobaan 1: Pertumbuhan, Karakter Hasil, dan Mutu Benih Padi IPB 3S di Lahan Rawa Lebak dengan Pemupukan Urea dan Silika	12
3.1.1 Waktu dan tempat penelitian	12
3.1.2 Rancangan percobaan	12
3.1.3 Produksi benih di lapangan	13
3.1.4 Pengujian viabilitas dan vigor benih	14
3.2 Percobaan 2: Pertumbuhan, Karakter Hasil, dan Mutu Benih Padi IPB 3S di Lahan Rawa Lebak dengan Pemupukan Zink dan Mikroba	16
3.2.1 Waktu dan tempat penelitian	16
3.2.2 Rancangan percobaan	16
3.2.2 Produksi benih di lapangan	17
3.2.3 Pengujian viabilitas dan vigor benih	19
4 HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Pertumbuhan, Karakter Hasil, dan Mutu Benih Padi IPB 3S di Lahan Rawa Lebak dengan Pemupukan Urea dan Silika	23
4.1.1 Interaksi pemupukan urea dan silika terhadap pertumbuhan vegetatif, karakter hasil, dan mutu benih padi IPB 3S	24
4.1.2 Pengaruh pemupukan urea terhadap pertumbuhan vegetatif, karakter hasil, dan mutu benih padi IPB 3S	27
4.1.3 Pengaruh pemupukan silika terhadap pertumbuhan vegetatif, karakter hasil, dan mutu benih padi IPB 3S	28
4.2 Pertumbuhan, Karakter Hasil, dan Mutu Benih Padi IPB 3S di Lahan Rawa Lebak dengan Pemupukan Zink dan Aplikasi Mikroba	30

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

4.2.1 Interaksi pemupukan zink dan aplikasi mikroba terhadap pertumbuhan vegetatif, karakter hasil, dan mutu benih padi IPB 3S	31
4.2.2 Pengaruh pemupukan zink terhadap pertumbuhan vegetatif, karakter hasil, dan mutu benih padi IPB 3S	37
4.2.3 Pengaruh aplikasi mikroba terhadap pertumbuhan vegetatif, karakter hasil, dan mutu benih padi IPB 3S	39
4.2.4 Indikasi ketahanan penyakit melalui peran mikroba	41
SIMPULAN DAN SARAN	43
5.1 Simpulan	43
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44

DAFTAR TABEL

1 Pengaruh interaksi pemupukan urea dan silika terhadap pertumbuhan vegetatif padi IPB 3S di lahan rawa lebak	24
2 Pengaruh interaksi pemupukan urea dan silika terhadap karakter hasil padi IPB 3S di lahan rawa lebak	25
3 Pengaruh interaksi pemupukan urea dan silika terhadap mutu benih padi IPB 3S di lahan rawa lebak	26
4 Pengaruh interaksi pemupukan zink dan aplikasi mikroba terhadap pertumbuhan vegetatif padi IPB 3S di lahan rawa lebak	32
5 Pengaruh interaksi pemupukan zink dan aplikasi mikroba terhadap karakter hasil padi IPB 3S di lahan rawa lebak	33
6 Pengaruh interaksi pemupukan zink dan aplikasi mikroba terhadap mutu benih padi IPB 3S di lahan rawa lebak	36
7 Kandungan klorofil, jumlah dan kerapatan stomata padi IPB 3S di lahan rawa lebak dengan pemupukan zink	38
8 Pengaruh aplikasi mikroba terhadap kandungan asam salisilat pada daun padi IPB 3S di lahan rawa lebak	41

DAFTAR GAMBAR

1 Diagram alur penelitian	4
2 Klasifikasi lahan rawa lebak berdasarkan tinggi dan lama genangan air	6
3 Kondisi lokasi percobaan 1 saat pindah tanam	12
4 Penyemaian benih padi IPB 3S tahap I untuk percobaan 1	13
5 Penyemaian benih padi IPB 3S tahap II untuk percobaan 1	14
6 Kondisi lokasi percobaan 2 saat penyemaian kedua	16

7	Penyemaian benih padi IPB 3S tahap I untuk percobaan 2	17
8	Penyemaian benih padi IPB 3S tahap II untuk percobaan 2	18
9	Skema teknologi produksi benih IPB 3S bermutu tinggi di lahan rawa lebak	22
10	Kondisi pertanaman padi IPB 3S dengan pemupukan urea dan silika	23
11	Kondisi pertanaman padi IPB 3S dengan pemupukan zink dan mikroba	30
12	Panjang malai padi IPB 3S dengan pemupukan zink dan mikroba	41



