PENINGKATAN KINERJA PADI SAWAH BERAS MERAH HIBRIDA DENGAN PENAMBAHAN UNSUR HARA MIKRO BORON

(Skripsi)

Oleh

M. MA'RUF FIRDAUS

FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017

ABSTRAK

PENINGKATAN KINERJA PADI SAWAH BERAS MERAH HIBRIDA DENGAN PENAMBAHAN UNSUR HARA MIKRO BORON

Oleh

M. MA'RUF FIRDAUS

Komoditas padi beras merah merupakan salah satu jenis padi yang memiliki prospek yang baik untuk dikembangkan karena memiliki kandungan gizi dan harga jual yang lebih tinggi dibanding padi beras putih. Salah satu cara efektif untuk digunakan dalam peningkatan produktifitas padi yaitu dengan perakitan varietas unggul yang diiringi dengan pemupukan. Tujuan penelitian ini adalah (1) memperoleh produksi padi sawah hibrida beras merah lebih tinggi dibandingkan padi inbrida varietas lokal tetuanya, (2) meningkatkan hasil padi sawah hibrida beras merah varietas lokal dengan penambahan boron, (3) mendapatkan ragam genetik dan heritabilitas *broad-sense* pada populasi padi sawah yang diteliti.

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Februari – Mei 2017, di Laboratorium Lapang Terpadu dan Laboratorium Benih dan Pemuliaan Tanaman Universitas Lampung, Bandar Lampung. Benih yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari tiga galur padi hibrida dan tiga galur padi inbrida. Galur padi hibrida yaitu

P1 (padi merah varietas Tewe dengan padi putih varietas Ciherang), P2 (padi merah varietas CSG2 dengan padi putih varietas Ciherang), dan P3 (padi merah varietas Tewe dengan padi putih varietas Kesit). Sementara galur padi inbrida yaitu TP1 (padi merah varietas Tewe), TP2 (padi merah varietas CSG2), dan TP3 (padi merah varietas Tewe).

Penelitian ini disusun berdasarkan kuasi Rancangan Acak Kelompok dengan perlakuan Faktorial. Data diuji Bartlett dan Levene untuk diuji kehomogenan ragam. Pemeringkatan nilai tengah dilakukan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ). Besar ragam genetik dan heritabilitas *broad-sense* diduga berdasarkan Kuadrat Nilai Tengah (KNT) harapan pada hasil analisis ragam. Selanjutnya dilakukan uji korelasi seluruh peubah untuk mengetahui peubah yang berpengaruh terhadap produksi.

Hasil penelitian ini menunjukan bahwa (1) galur padi hibrida hasil persilangan antara varietas unggul lokal dengan varietas nasional memiliki hasil produksi yang lebih tinggi dibandingkan tetuanya; (2) tanaman padi yang diaplikasikan boron 17 ppm menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan tanpa boron; (3) terdapat ragam genetik dan heritabilitas *broad-sense* pada populasi galur yang terlihat pada peubah tinggi tanaman σ^2g= 27,13*; $h^2_{BS=}$ 34,60*; KKg= 4,53 %; dan jumlah gabah.malai^{-1} σ^2g=176,41*; h^2_{BS} =28,04*; KKg= 8,26 %.

Kata kunci: padi, hibrida, boron, produksi.

PENINGKATAN KINERJA PADI SAWAH BERAS MERAH HIBRIDA DENGAN PENAMBAHAN UNSUR HARA MIKRO BORON

Oleh

M. MA'RUF FIRDAUS

Skripsi

sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN

pada

Jurusan Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Lampung

UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017

Judul Skripsi : **PENINGKATAN KINERJA PADI SAWAH BERAS MERAH HIBRIDA DENGAN PENAMBAHAN UNSUR HARA MIKRO BORON**

Nama Mahasiswa : M. Ma'ruf Firdaus

NPM : 1314121108

Jurusan : Agroteknologi

Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Ir. Saiful Hikam, M.Sc., Ph. D.	Dr. Ir. Paul B Timotiwu, M.S.
NIP 195407231982111001	NIP 196209281987031001

2. Ketua Jurusan Agroteknologi

Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si.
NIP 196305081988112001

MENSAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Ir. Saiful Hikam, M.Sc., Ph. D. _____

Sekretaris : Dr. Ir. Paul B Timotiwu, M.S. _____

Penguji

Bukan Pembimbing : Ir. Denny Sudrajat, M.P. _____

2. Dekan Fakultas Pertanian

Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP 196110201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 16 November 2017

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "**Peningkatan Kinerja Padi Sawah Beras Merah Hibrida Dengan Penambahan Unsur Hara Mikro Boron**" merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Bila di kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, Desember 2017

Penulis,

METERAI TEMPEL

5C754AEF135533051

6000

ENAM RIBU RUPIAH

M. Ma'ruf Firdaus

NPM 1314121108

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Tanjung Karang pada tanggal 18 November 1995 sebagai anak kedua dari tiga bersaudara pasangan Bapak Sapri dan Ibu Ernita.

Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SDN 1 Rajabasa Raya, Bandar Lampung, pada tahun 2007 dan SMPN 3 Natar Hajimena, Lampung Selatan pada tahun 2010. Pendidikan menengah penulis tempuh di SMK 2 Mei Bandar Lampung, lulus pada tahun 2013.

Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada tahun 2013 melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Pada Januari 2016, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik Universitas Lampung di Desa Ceringin Asri, Kecamatan Way Ratai, Kabupaten Pesawaran. Kemudian pada Juli 2016, penulis melaksanakan kegiatan Praktek Umum (PU) di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber daya Genetik Pertanian (BB Biogen), Bogor, Jawa Barat.

Penulis terdaftar sebagai asisten dosen untuk mata kuliah Dasar - Dasar Fisiologi Tumbuhan pada semester genap tahun 2016, mata kuliah Dasar - Dasar Budidaya Tanaman dan mata kuliah Produksi Benih pada semester ganjil tahun 2016, mata

kuliah Teknik Pemuliaan Tanaman dan mata kuliah Teknik Perbanyakan Tanaman pada semester genap tahun 2017.

Selama kuliah penulis aktif dalam organisasi PERMA-AGT sebagai anggota Bidang Pengabdian Masyarakat (Pengmas) periode 2015 – 2016, dan anggota Bidang Penelitian dan Pengembangan (Litbang) periode 2016 – 2017. Selain itu, penulis juga aktif dalam organisasi Paguyuban Karya Salemba Empat Universitas Lampung sebagai anggota Divisi Komunikasi dan Informasi (Kominfo) periode 2016 – 2017.

“Raihlah ilmu, dan untuk meraih ilmu belajarlah untuk tenang dan sabar”
(Khalifah Umar)

“Bersyukurlah kepada Allah. Dan barang siapa yang bersyukur (kepada Allah), maka sesungguhnya ia bersyukur untuk dirinya sendiri; dan barang siapa yang tidak bersyukur, maka sesungguhnya Allah Maha Kaya lagi Maha Terpuji”
(Qs. Lukman; 12)

PERSEMBAHAN

Kupersembahkan karya kecil terindah yang sangat kubanggakan ini sebagai wujud ungkapan rasa syukur, cinta, bakti, kasih, dan sayang
kepada:

kedua orangtuaku tercinta
bapak Sapri dan ibu Ernita

kakak dan adikku
Kamal Erlangga Saputra dan Rayhan Dinata

seluruh keluarga besarku, terima kasih atas doa yang selalu terucap untuk kesuksesanku dan semua pengorbanan yang telah mereka berikan kepadaku selama ini.

serta
almamaterku tercinta, Universitas Lampung.
Terima kasih karena sebagian ilmuku
telah kudapatkan di sini

SANWACANA

Alhamdulillah, puji dan syukur ke hadirat Allah SWT, atas berkat rahmat dan hidayah Nya serta shalawat dan salam kepada junjungan Nabi Muhammad SAW, maka penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul "Peningkatan Kinerja Padi Sawah Beras Merah Hibrida dengan Penambahan Unsur Hara Mikro Boron", sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Pertanian pada Jurusan Agroteknologi di Universitas Lampung.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang tulus kepada:

1) Ir. Saiful Hikam, M.Sc., Ph.D., selaku pembimbing akademik dan ketua tim penguji atas bimbingan dan motivasi penulis selama penelitian hingga penyelesaian skripsi ini;
2) Dr. Ir. Paul B. Timotiwu, M.S., selaku sekretaris tim penguji atas perannya yang telah memberikan pengetahuan, nasihat, dan saran pada penulis dalam proses penyelesaian skripsi ini;
3) Ir. Denny Sudrajat, M.P., selaku penguji bukan pembimbing yang telah memberikan saran dan kritik dalam skripsi ini;
4) Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si., selaku ketua jurusan Agroteknologi;
5) M. Hendra Wijaya dan M. Ikhwan Alrasyid sebagai teman penelitian yang telah membantu penulis dalam proses penelitian, baik di lapangan maupun di laboratorium;

6) Sahabat-sahabat: Mawadah Warahmah, S.P., Margaretha Handayani, S.P., Marledyana F Azhari, S.P., M. Saiful A Sidiq S.P., Fitriana Aksuri S.P., Nur Iman Putri, Resti Puspa K Sari S.P., Rindang Wicaksono, dan Nabiilah Iffatul Hanuun yang telah membantu selama penulis melakukan penelitian mulai dari olah tanah sampai panen.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak sempurna, akan tetapi semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Bandar Lampung, Desember 2017
Penulis

M. Ma'ruf Firdaus

DAFTAR ISI

Halaman

SANWACANA i

DAFTAR ISI iii

DAFTAR TABEL v

DAFTAR GAMBAR vii

I. PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang dan Masalah 1

1.2 Tujuan Penelitian 4

1.3 Kerangka Pemikiran 5

1.4 Hipotesis 6

II. TINJAUAN PUSTAKA 7

2.1 Klasifikasi Padi 7

2.2 Morfologi dan Pertumbuhan Padi Beras Merah 7

2.3 Padi Hibrida 10

2.4 Keragaman Genetik 10

2.5 Unsur Hara Mikro Boron 11

III. BAHAN DAN METODE 14

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian 14

3.2 Bahan dan Alat 14

3.3 Metode Penelitian 15

3.3.1 Analisis penelitian 15

3.4 Pelaksanaan Penelitian 17

3.4.1 Pengecambahan Benih 17

3.4.2 Penyediaan Media Tanam 18

Halaman

3.4.3 Penanaman 18
3.4.4 Aplikasi Boron 18
3.4.5 Pemeliharaan 19
3.4.6 Panen 20
3.4.7 Pasca Panen 20

3.5 Variabel Pengamatan 20

VI. HASIL DAN PEMBAHASAN 22

4.1 Analisis Keragaan Galur 22
4.1.1 Analisis Keragaan Galur Peubah Kuantitatif 22
4.1.2 Analisis Keragaan Galur Peubah Kualitatif 24

4.2 Analisis Kuadrat Nilai Tengah Peubah Vegetatif 25

4.3 Analisis Kuadrat Nilai Tengah Peubah Generatif 27

4.4 Analisis Peringkat pada Galur 30

4.5 Analisis Peringkat pada Boron 32

4.6 Pendugaan Ragam Genetik, Heritabilitas *Broad Sense*, dan Koefisien Keragaman Genetik 34

4.7 Pendugaan Ragam Boron, Ragam Interaksi Galur x Boron, Koefisien Keragaman Boron dan Koefisien Keragaman Interaksi Galur x Boron untuk Peubah Vegetatif dan Generatif 38

4.8 Korelasi Antar Peubah Pengamatan 40

V. SIMPULAN DAN SARAN 44

5.1 Simpulan 44

5.2 Saran 44

DAFTAR PUSTAKA 45

LAMPIRAN 49

Tabel 10 – 30 49

DAFTAR TABEL

Tabel Halaman

1. Pendugaan ragam genetik dan heritabilitas *broad-sense* berdasarkan nilai kuadrat nilai tengah harapan pada hasil analisis ragam 15
2. Analisis deskriptif untuk karakter peubah kuantitatif 23
3. Analisis untuk karakter peubah warna pangkal batang 25
4. Rekapitulasi kuadrat nilai tegah peubah vegetatif 26
5. Rekapitulasi kuadrat nilai tengah peubah generatif 27
6. Peringkat galur berdasarkan $BNJ_{0,05}$ 31
7. Peringkat boron berdasarkan $BNJ_{0,05}$ 33
8. Nilai dugaan ragam genetik, heritabilitas *broad-sense*, dan koefisien keragaman genetik untuk peubah vegetatif dan generatif 35
9. Nilai dugaan ragam boron, ragam interaksi galur x boron, koefisien keragaman boron dan koefisien keragaman interaksi galur x boron untuk peubah vegetatif dan generatif 38
10. Korelasi peubah pengamatan 40
11. Rerata data penelitian seluruh peubah 49
12. Homogenitas Ragam Berdasarkan Uji Bartlett dan Levene untuk Galur 53
13. Homogenitas Ragam Berdasarkan Uji Bartlett dan Levene untuk Boron 53

Halaman

14. Analisis ragam untuk tinggi tanaman 54

15. Analisis ragam untuk sudut anakan 54

16. Analisis ragam untuk jumlah anakan.rumpun^{-1} 54

17. Analisis ragam untuk hari berbunga 55

18. Analisis ragam untuk jumlah anakan produktif.rumpun^{-1} 55

19. Analisis ragam untuk anakan produktif (%) 55

20. Analisis ragam untuk jumlah malai 56

21. Analisis ragam untuk jumlah gabah.malai^{-1} 56

22. Analisis ragam untuk jumlah gabah.rumpun^{-1} 56

23. Analisis ragam untuk bobot kering malai.rumpun^{-1} 57

24. Analisis ragam untuk jumlah gabah isi.rumpun^{-1} 57

25. Analisis ragam untuk bobot 100 gabah 57

26. Analisis ragam untuk bobot gabah.rumpun^{-1} 58

27. Analisis ragam untuk produksi.m^{-2} 58

28. Deskripsi padi varietas lokal Kesit 59

29. Deskripsi padi varietas lokal Tewe 60

30. Deskripsi padi varietas lokal CSG2 61

31. Deskripsi padi varietas lokal Ciherang 62

DAFTAR GAMBAR

Gambar Halaman

1. (a) Warna pangkal batang galur P1, P2, dan P3, (b) Warna pangkal batang galur TP2, (c) Warna pangkal batang galur TP3 25

2. Penetapan seleksi langsung dan tidak langsung berdasarkan nilai $\sigma^2 g$, h^2_{BS}, dan r 42

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Padi merupakan komoditas pangan penghasil beras. Di Indonesia, komoditas padi merupakan komoditas yang sangat penting, karena sampai saat ini hampir 95 persen masyarakat Indonesia masih mengkonsumsi beras setiap harinya sebagai sumber karbohidrat. Hal tersebut yang menyebabkan kebutuhan padi terus meningkat setiap tahunnya seiiring dengan terus bertambahnya jumlah penduduk di Indonesia.

Berdasarkan warna beras, di Indonesia dikenal beberapa jenis beras seperti beras putih, beras hitam, beras ketan, dan beras merah. Kandungan gizi beras merah seperti kandungan serat, asam-asam lemak esensial, dan beberapa vitaminnya lebih tinggi dibandingkan beras putih. Kandungan gizi beras merah per 100 g, terdiri atas protein 7,5 g, lemak 0,9 g, karbohidrat 77,6 g, kalsium 16 mg, fosfor 163 mg, zat besi 0,3 g, vitamin B_1 0,21 mg, dan antosianin. Kandungan antosianin dalam padi beras merah diyakini dapat mencegah berbagai penyakit, antara lain kanker, kolesterol, dan jantung koroner (Indriyani dkk, 2013).

Semakin majunya era globalisasi, akan meningkat juga taraf hidup masyarakat dan kesadaran akan pentingnya kesehatan. Dengan demikian, padi beras merah

memiliki prospek yang baik untuk dikembangkan lebih lanjut. Selain itu, menurut Direktorat Pengolahan dan Pemasaran Hasil Tanaman Pangan (2017), harga jual beras merah mencapai Rp 23.000,00 per kilogram lebih tinggi dibandingkan dengan harga jual beras putih yang hanya Rp 12.000,00 per kg dengan kualitas yang sama. Oleh sebab itu padi beras merah termasuk makanan mewah yang banyak dicari dalam bisnis makanan terutama bagi masyarakat kelas menengah ke atas.

Menurut Pradana dan Pamungkas (2013), masalah yang dihadapi dalam pemenuhan kebutuhan beras saat ini adalah semakin banyaknya konversi lahan pertanian menjadi lahan non-pertanian terutama pada lahan sawah intensif. Masalah lainnya yaitu rendahnya kualitas produk pertanian yang dihasilkan menyebabkan penurunan harga jual komoditas padi. Selain itu, penurunan tenaga kerja produktif dan produktivitas lahan di sektor pertanian memerlukan pengelolaan dengan teknologi yang tepat.

Salah satu cara yang efektif untuk digunakan dalam peningkatan produktifitas padi yaitu dengan perakitan varietas unggul yang diiringi dengan pemupukan. Perakitan varietas unggul padi dapat dilakukan dengan cara persilangan, yaitu dengan menyilangkan beberapa tetua padi. Kemudian dari turunan persilangan tersebut dipilih tanaman yang mempunyai sifat yang diinginkan. Sifat yang diinginkan tersebut seperti tanaman yang relatif pendek, umur tanaman genjah, anakan produktif banyak, dan memiliki hasil tinggi (Suprapto, 2006).

Menurut Harahap (1982 dalam Suprapto 2006), persilangan terdiri atas beberapa metode. Metode yang umum digunakan adalah silang tunggal (*single cross*) yang

hanya melibatkan dua tetua saja. Metode lainnya yaitu silang puncak (*top cross*) yang merupakan persilangan antara F1 dari silang tunggal dengan tetua lain, dan silang ganda (*double cross*) yaitu persilangan antara F1 dengan F1 dari dua persilangan, serta silang balik (*back cross*) yaitu persilangan F1 dengan salah satu tetuanya.

Pemupukan adalah kegiatan pemberian bahan pupuk baik dalam bentuk cair maupun padat. Tujuan pemupukan adalah untuk memenuhi kebutuhan unsur hara suatu tanaman. Pemberian unsur hara makro yang berimbang seperti N, P, K, Ca, Mg, dan S sangat jelas pengaruhnya pada tanaman padi untuk meningkatkan kualitas pertumbuhan dan produksi tanaman. Selain unsur hara makro tersebut dibutuhkan juga unsur hara mikro bagi tanaman. Menurut Sudarmi (2013), unsur hara mikro dibutuhkan tanaman dalam jumlah sedikit namun mutlak harus ada untuk dapat menunjang pertumbuhan tanaman.

Penambahan unsur hara mikro pada tanaman mampu meningkatkan distribusi bahan organik di dalam tanaman, sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi (Malakouti, 2008). Menurut Sudarmi (2013), kurangnya pemberian unsur hara mikro pada tanaman, dapat menyebabkan cekaman pada tanaman sehingga dapat menurunkan kualitas dan hasil panen, selain itu juga tanaman menjadi mudah terserang hama dan penyakit. Salah satu unsur mikro yang dibutuhkan oleh tanaman padi adalah boron (B).

Ketersediaan boron dalam tanah adalah sebesar 0,5 − 2,0 ppm tetapi hanya 0,5 hingga 2,5 % yang dapat diserap tanaman. Menurut Al-Amery dkk (2011), pemberian boron dapat berperan dalam pembentukan aktivitas sel terutama dalam

titik tumbuh tanaman, pembentukan serbuk sari, bunga dan akar. Sementara Bellaloui (2011), menjelaskan pemberian boron dapat membantu transportasi karbohidrat ke seluruh bagian tanaman. Ali dkk (2015), menerangkan bahwa pemberian boron pada tanaman dapat membantu pembentukan protein. Seperti halnya nutrisi mikro lainnya, pupuk boron dapat diberikan melalui penyemprotan daun, fertigasi, perlakuan benih, dan pemupukan tanah. Penambahan boron di dalam budidaya tanaman padi beras merah diharapkan mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman.

Penelitian ini dilakukan untuk menjawab beberapa pertanyaan dalam rumusan masalah sebagai berikut

1) Apakah produksi padi sawah hibrida beras merah lebih tinggi dibandingkan padi inbrida varietas lokal tetuanya ?
2) Apakah pemberian boron mampu meningkatkan hasil padi sawah hibrida beras merah varietas lokal ?
3) Apakah populasi padi varietas lokal yang diteliti memiliki ragam genetik dan heritabilitas *broad-sense* ?

1.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan identifikasi dan perumusan masalah maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan sebagai berikut

1) Memperoleh produksi padi sawah hibrida beras merah lebih tinggi dibandingkan padi inbrida varietas lokal tetuanya.
2) Meningkatkan hasil padi sawah hibrida beras merah varietas lokal dengan penambahan boron.

3) Mendapatkan ragam genetik dan heritabilitas *broad-sense* pada populasi padi sawah yang diteliti.

1.3 Kerangka Pemikiran

Komoditas padi merupakan komoditas penting di Indonesia. Hampir 95 persen penduduk Indonesia menjadikan beras sebagai bahan pangan utama sumber karbohidrat. Hal tersebut menyebabkan kebutuhan akan komoditas padi terus meningkat setiap tahunnya seiring dengan terus bertambahnya jumlah penduduk. Upaya yang dapat dilakukan untuk memenuhi kebutuhan padi tersebut yaitu dengan meningkatkan produksi padi. Salah satu caranya dengan merakit varietas hibrida yang memanfaatkan varietas lokal.

Tanaman padi hibrida merupakan turunan pertama (F1) dari persilangan dua tetua yang secara genetis berbeda. Hibrida F1 memiliki keunggulan dibanding kedua tetuanya yang terjadi karena adanya heterosis. Gejala heterosis yang muncul tersebut mampu meningkatkan potensi hasil varietas padi sebesar 15 – 20 % lebih tinggi dibandingkan dengan varietas inbrida. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menguji apakah padi hibrida akan memiliki produksi yang lebih tinggi dibanding padi inbrida varietas lokal tetua betinanya.

Padi sawah merupakan sistem pertanaman di lahan sawah yaitu dengan penggunaan irigasi. Pada padi sawah ketersediaan air memadai sehingga mengurangi resiko pertumbuhan padi terganggu disebabkan oleh kurangnya air untuk tanaman. Produksi padi sawah akan lebih tinggi dibanding produksi padi gogo jika kegiatan budidaya dilakukan dengan baik. Pada penelitian ini sistem pertanaman padi dilakukan menyerupai sawah untuk mengoptimalkan hasilnya.

Boron merupakan unsur hara mikro esensial yang harus ada untuk menunjang pertumbuhan tanaman padi. Pemberian boron pada pertanaman padi berperan dalam pembentukan aktivitas sel terutama dalam titik tumbuh tanaman. Selain itu boron juga berfungsi dalam membantu transportasi karbohidrat ke seluruh bagian tanaman dan dalam pembentukan protein.

Konsentrasi B pada jaringan daun kering tanaman berkisar antara 5 sampai 30 ppm, sedangkan pada jaringan daun tua konsentrasi B mencapai 100 ppm tergantung pada jenis tanamannya. Pada penelitian ini boron diaplikasikan dalam bentuk H_3BO_3 dengan konsentrasi 17 ppm ke media tanam sekitar perakaran, dengan tujuan dapat diserap langsung oleh tanaman dan dapat meningkatkan kinerja tanaman padi.

1.4 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah dikemukakan, maka untuk menjawab rumusan masalah diajukan hipotesis sebagai berikut

1) Produksi padi sawah hibrida beras merah lebih tinggi dibandingkan padi inbrida varietas lokal tetuanya.
2) Terdapat peningkatan hasil padi sawah hibrida beras merah varietas lokal dengan penambahan boron.
3) Terdapat ragam genetik dan heritabilitas *broad-sense* pada populasi padi sawah yang diteliti.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi Padi

Padi adalah tanaman yang termasuk dalam jenis tanaman rumput-rumputan. Menurut USDA (2017), klasifikasi tanaman padi adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Subkingdom : Tracheobionta

Superdivision : Spermatophyta

Division : Magnoliophyta

Class : Liliopsida

Subclass : Commelinidae

Order : Cyperales

Family : Poaceae – Grass family

Genus : *Oryza* L.

Spesies : *Oryza sativa* L.

2.2 Morfologi dan Pertumbuhan Padi

Padi termasuk dalam golongan tanaman semusim yang berumur kurang dari satu tahun dan hanya satu kali berproduksi. Batang padi berbentuk bulat, berongga dan beruas-ruas. Ruas-ruas sangat pendek pada awal pertumbuhan dan

memanjang serta berongga pada fase reproduktif. Daun padi tumbuh pada batang dan tersusun berselang-seling pada tiap buku. Tiap daun terdiri atas helaian daun, pelepah daun yang membungkus ruas, telinga daun (*auricle*) dan lidah daun (*ligule*). Daun teratas disebut daun bendera yang posisi dan ukurannya tampak berbeda dari daun yang lain (Makarim dan Suhartatik, 2009).

Bunga padi secara keseluruhan disebut malai. Tiap unit bunga pada malai dinamakan *spikelet* yaitu bunga yang terdiri atas tangkai, bakal buah, lema, palea, putik, dan benang sari serta beberapa organ lainnya yang bersifat inferior. Tiap unit bunga pada malai terletak pada cabang-cabang bulir yang terdiri atas cabang primer dan sekunder. Tiap unit bunga padi pada hakekatnya adalah *floret* yang hanya terdiri atas satu bunga, yang terdiri atas satu organ betina (pistil) dan enam organ jantan (stamen). Stamen memiliki dua sel kepala sari yang ditopang oleh tangkai sari berbentuk panjang, sedangkan pistil terdiri atas satu ovul yang menopang dua stigma (Makarim dan Suhartatik, 2009).

Gabah terdiri atas biji yang terbungkus oleh sekam. Bobot gabah beragam dari 12 – 44 mg pada kadar air 0 %, sedangkan bobot sekam rata-rata adalah 20 % bobot gabah. Perkecambahan terjadi apabila dormansi benih telah dilalui. Benih tersebut berkecambah apabila radikula telah tampak keluar menembus koleorhiza diikuti oleh munculnya koleoptil yang membungkus daun (Makarim dan Suhartatik, 2009).

Pertumbuhan tanaman padi dibagi dalam tiga fase, yaitu fase vegetatif (awal pertumbuhan sampai pembentukan bakal malai/primordial), fase generatif (primordial sampai pembungaan), dan fase pematangan (pembungaan sampai

gabah matang). Fase vegetatif merupakan fase pertumbuhan organ-organ vegetatif, seperti pertambahan jumlah anakan, tinggi tanaman, bobot, dan luas daun. Lama fase reproduktif untuk kebanyakan varietas padi di daerah tropis umumnya 35 hari dan fase pematangan sekitar 30 hari.

Perbedaan masa pertumbuhan ditentukan oleh lamanya fase vegetatif. Varietas IR64 matang dalam 110 hari mempunyai fase vegetatif 45 hari, sedangkan IR8 yang matang dalam 130 hari fase vegetatifnya 65 hari (Makarim dan Suhartatik, 2009). Secara lengkap fase pertumbuhan tanaman padi diuraikan menjadi sepuluh tahapan yang tersaji dalam Tabel 1.

Tabel 1. Tahapan pertumbuhan vegetatif dan reproduktif tanaman padi.

Tahap	Deskripsi Tahapan Pertumbuhan
0	Awal benih berkecambah sampai muncul ke permukaan tanah
1	Benih berkecambah sampai dengan sebelum munculnya anakan pertama
2	Munculnya anakan pertama sampai pembentukan anakan maksimum tercapai
3	Pemanjangan batang yang terjadi pada tahap akhir pembentukan anakan
4	Pembentukan malai hingga fase bunting
5	Keluarnya malai ditandai dengan kemunculan ujung malai dari pelepah daun bendera
6	Pembungaan dimulai ketika serbuk sari telah keluar dari bulir dan terjadi proses pembuahan
7	Gabah matang susu ditandai dengan adanya cairan kental berwarna putih susu
8	Gabah setengah matang ditandai dengan adanya gumpalan lunak yang berangsur-angsur mengeras
9	Gabah matang penuh ditandai dengan mengerasnya gabah dan berwarna kuning

Sumber: Makarim dan Suhartatik (2009).

2.3 Padi Hibrida

Tanaman padi hibrida merupakan turunan pertama (F1) dari persilangan dua tetua yang secara genetis berbeda. Hibrida F1 memiliki keunggulan dibanding kedua tetuanya yang terjadi karena adanya heterosis. Ekspresi heterosis padi hibrida tersebut akan lebih baik pada kondisi lingkungan yang baik. Gejala heterosis yang muncul mampu meningkatkan potensi hasil sebesar 15 – 20 % lebih tinggi dibandingkan dengan varietas inbrida (Vermani, 2002).

Teknologi hibrida merupakan suatu upaya untuk merekonstruksi seluruh pasangan gen pada tanaman menjadi heterozigot, salah satunya dengan cara persilangan (Sumarno, 2007). Menurut penelitian yang dilakukan Imran dan Suriany (2009), pertumbuhan padi hibrida yang diuji yaitu SL-8-SHS mempunyai komponen hasil yang lebih tinggi dibanding varietas inbrida. Produktivitasnya mencapai 8,5 $t.ha^{-1}$ gabah kering giling, atau 39 % lebih tinggi dibandingkan dengan varietas Ciherang.

2.4 Keragaman Genetik

Pemuliaan tanaman merupakan program yang bertujuan untuk memperbaiki dan meningkatkan potensi genetik tanaman. Dengan demikian tanaman dapat beradaptasi pada agroekosistem tertentu dengan hasil tinggi dan sesuai dengan selera konsumen. Keberhasilan program pemuliaan tanaman sangat tergantung pada keragaman genetik dan karakter yang dapat diwariskan. Selain itu, kemampuan memilah genotipe unggul juga diperlukan dalam proses seleksi (Baihaki dan Wicaksana, 2005).

Salah satu syarat keberhasilan seleksi yaitu terdapat keragaman genetik, yang berarti terdapat perbedaan nilai antar individu genotipe dalam populasi. Dengan adanya keragaman genetik yang luas akan diperoleh keleluasaan dalam pemilihan genotipe unggul atau perbaikan sifat (Saleem dkk, 2008). Analisis komponen ragam dapat digunakan untuk menduga heritabilitas dan keragaman populasi. Nilai dugaan ragam genetik dan heritabilitas akan lebih mendekati nilai sebenarnya dengan makin banyak interaksi yang dikeluarkan dari ragam genetik (Khan dkk, 2009).

Keragaman genetik yang luas dan nilai heritabilitas yang tinggi merupakan salah satu syarat agar seleksi efektif (Hakim 2010). Menurut Suprapto dan Narimah (2007), nilai heritabilitas yang tinggi menunjukkan sebagian besar keragaman fenotipe yang disebabkan oleh keragaman genetik. Dengan demikian seleksi yang dilakukan akan memperoleh kemajuan genetik.

2.5 Unsur Hara Mikro Boron

Boron merupakan salah satu unsur hara mikro yang esensial bagi tanaman. Boron berperan dalam perkembangan dan pertumbuhan sel-sel baru di dalam jaringan maristematik, pembungaan dan perkembangan buah. Hal tersebut karena boron merupakan unsur mikro yang berhubungan dengan metabolisme hormon auksin (Dunn dkk, 2005).

Boron diserap tanaman dalam bentuk H_3BO_3. Ketersediaan boron dalam tanah adalah sebesar 0,5 − 2,0 ppm, tetapi hanya 0,5 − 2,5 % yang tersedia untuk tanaman. Tanah yang bersifat basa (pH ≥ 7,0) dapat menyebabkan defisiensi boron dibandingkan pada tanah masam (Agustina, 2011).

Analisis jaringan tanaman berfungsi menentukan kandungan B dalam tanaman seimbang atau berlebih dibanding dangan unsur lainnya. Kandungan B bergantung pada jenis tanaman. Pada jaringan daun kering konsentrasi B berkisar antara 5 sampai 30 ppm, sedangkan pada jaringan daun tua konsentrasi B mencapai 100 ppm. Tanaman mengalami keracunan jika konsentrasi B pada daun lebih dari 250 ppm. Sampel yang baik digunakan untuk analisis kandungan B diambil dari jaringan daun tua yang berada pada cabang utama (Heckman, 2009).

Menurut Sudarmi (2013), tanaman yang kekurangan B, akan berkadar asam fenol yang tinggi sehingga dapat mengakibatkan pertumbuhan akar maupun pucuk berhenti, daun menjadi tebal, keriting dan kaku, serta terhambatnya pembentukan bunga. Boron berperan dalam pembelahan, pemanjangan, dan diferensiasi sel, permeabilitas membran, dan perkecambahan polen. Hal ini terkait dengan perannya dalam sintesis RNA yaitu bahan dasar pembentukan sel (Santos dkk, 2013).

Boron berpengaruh pada pembentukan dan proliferasi sel kambium dan gangguan diferensiasi xilem. Xilem bertanggung jawab untuk peningkatan penyerapan nutrisi dan berkontribusi terhadap mobilitas nutrisi. Boron juga mempengaruhi pembuahan dengan meningkatkan produksi dan viabilitas polen, sehingga secara tidak langsung berperan dalam penyerbukan bunga (Arief, 2012).

Boron lebih mudah tercuci dalam tanah dibandingkan unsur hara lainnya. Tanah dengan tekstur debu cenderung menahan B lebih baik daripada tanah berpasir. Boron tidak mudah bergerak dalam tanaman, oleh karena itu gejala defisiensi boron paling mungkin terlihat di jaringan muda. Karena mobilitas boron dalam

tanaman yang buruk maka B harus terus dikonsumsi oleh tanaman (Dear dan Weir, 2004).

Peran B penting dalam perkecambahan polen dan pertumbuhan anter, sehingga boron penting dalam reproduksi tanaman. Kekurangan B dapat mengganggu perkembangan serbuk sari. Aplikasi boron pada gandum menurunkan jumlah bulir hampa. Dalam penelitian yang dilakukan Gunes dkk. (2003), aplikasi boron efektif dalam meningkatkan kinerja gandum.

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Lapang Terpadu dan Laboratorium Benih dan Pemuliaan Tanaman Universitas Lampung, Bandar Lampung. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Februari – Mei 2017.

3.2 Bahan dan Alat

Pada penelitian ini bahan yang digunakan adalah tanah, H_3BO_3, pupuk kandang sapi, pupuk kimia (TSP, KCl, dan Urea), EM4, Furadan, Benih padi Hibrida hasil persilangan varietas lokal dan tetua betinanya. Benih padi hibrida yaitu P1 (padi beras merah varietas Tewe dengan padi beras putih varietas Ciherang), P2 (padi beras merah varietas CSG2 dengan padi beras putih varietas Ciherang), dan P3 (padi beras merah varietas Tewe dengan padi beras putih varietas Kesit). Sementara benih inbridanya yaitu TP1 (padi beras merah varietas Tewe), TP2 (padi beras merah varietas CSG2), dan TP3 (padi beras merah varietas Tewe).

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kertas merang, cawan petri, sprayer, plastik *wrap*, ember berukuran 16 L sebagai wadah menanam padi, *Tipe-X* yang digunakan untuk memberi label pada ember, selang, kamera digital, kantung-kantung plastik, sarung tangan karet, gunting, *cutter*, *seed blower* (alat

pembersih benih), *seed counter* (alat penghitung benih), kertas koran, alat tulis, dan timbangan analitik.

3.3 Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan untuk menjawab pertanyaan dalam rumusan masalah dan menguji hipotesis adalah

3.3.1 Analisis Penelitian

Penelitian ini disusun berdasarkan Rancangan Acak Kelompok dengan perlakuan Faktorial. Faktor pertama yaitu galur dan faktor kedua yaitu boron yang diulang tiga kali. Data yang diperoleh dirata-ratakan, kemudian diuji Bartlett dan Levene untuk kehomogenan ragam. Selanjutnya data anara dianalisis untuk memperoleh kuadrat nilai tengah harapan yang disajikan pada tabel 1.

Kuadrat nilai tengah harapan digunakan menduga ragam genetik (δ^2g), heritabilitas *broad-sense* (h^2_{bs}) dan koefisien keragaman genetik (KKg). Pemeringkatan nilai tengah peubah dilakukan dengan uji beda nyata jujur (BNJ) dengan taraf 5%. Analisis dependensi dilakukan untuk menjelaskan peubah-peubah yang berpengaruh langsung dan tidak langsung terhadap produksi.

Tabel 1. Pendugaan ragam genetik dan heritabilitas *broad-sense* berdasarkan nilai kuadrat nilai tengah harapan pada hasil analisis ragam.

Sumber Keragaman	DK	KNT	KNT Harapan
Ulangan	u - 1		
Galur	g - 1	KNT_4	$\sigma^2 + ub\ \sigma^2_g + u\ \sigma^2_{gb}$
Boron	b - 1	KNT_3	$\sigma^2 + ug\ \sigma^2_b + u\ \sigma^2_{gb}$
Galur x Boron	(g-1) x (b-1)	KNT_2	$\sigma^2 + u\ \sigma^2_{gb}$
Galat	residual	KNT_1	σ^2
Total	(u x g x b) - 1		

Ragam genetik, ragam boron dan ragam interaksi galur x boron beserta galat baku masing-masing dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut

$$\sigma^2_g = \frac{(KNT_4 - KNT_2)}{ub} \pm GB\ \sigma^2_g = \sqrt{\frac{2}{(ub)^2}} \times \left[\frac{KNT4^2}{(DK4+2)}\right] + \left[\frac{KNT2^2}{(DK2+2)}\right]$$

$$\sigma^2_b = \frac{(KNT_3 - KNT_2)}{ug} \pm GB\ \sigma^2_b = \sqrt{\frac{2}{(ug)^2}} \times \left[\frac{KNT3^2}{(DK3+2)}\right] + \left[\frac{KNT2^2}{(DK2+2)}\right]$$

$$\sigma^2_{gxb} = \frac{(KNT_2 - KNT_1)}{u} \pm GB\ \sigma^2_{gxb} = \sqrt{\frac{2}{(u)^2}} \times \left[\frac{KNT2^2}{(DK2+2)}\right] + \left[\frac{KNT1^2}{(DK1+2)}\right]$$

Keterangan:

u	= ulangan	σ^2_b	= ragam boron
g	= galur	σ^2_{gxb}	= ragam galur x boron
b	= boron	GB	= galat baku
gxb	= interaksi galur dengan boron	KNT	= kuadrat nilai tengah
σ^2_g	= ragam galur	DK	= derajat kebebasan

Nilai dugaan heritabilitas *broad-sense* (h^2_{BS}) dan galat baku heritabilitas *broad-sense* (GB h^2_{BS}) ditentukan berdasarkan rumus sebagai berikut:

$$h^2_{BS}\ \text{galur} = \sigma^2_g \,/\, \left(\frac{\sigma^2}{ub} + \frac{\sigma^2 g}{1} + \frac{\sigma^2 gxb}{b}\right) \times 100\%$$

$$(GB)\ h^2_{BS} = \sigma^2_{GB} \,/\, \left(\frac{\sigma^2}{ub} + \frac{\sigma^2 g}{1} + \frac{\sigma^2 gxb}{b}\right) \times 100\%$$

Keterangan:

h^2_{BS}	= heritabilitas *broad-sense*	u	= ulangan
GB h^2_{BS}	= galat baku (h^2_{BS})	g	= galur
σ^2_g	= ragam galur	b	= boron
σ^2_{gxb}	= ragam galur x boron		

Ragam genetik (σ^2_g) dan heritabilitas *broad-sense* (h^2_{BS}) akan nyata bila nilainya $\geq$ 1 GB (Hallauer dan Miranda, 1995).

Koefisien keragaman genetik (KK_g), koefisien keragaman boron (KK_b), koefisien keragaman interaksi galur x boron (KK_{gxb}), ditentukan berdasarkan rumus sebagai berikut:

$$KK_g = \frac{\sqrt{\sigma^2 g}}{\bar{x}} \times 100$$

$$KK_b = \frac{\sqrt{KNT3}}{\bar{x}} \times 100$$

$$KK_{gxb} = \frac{\sqrt{KNT2}}{\bar{x}} \times 100$$

Keterangan:

KK_g = koefisien keragaman galur
KK_b = koefisien keragaman boron
KK_{gxb} = koefisien keragaman galur x boron
KNT = kuadrat nilai tengah
$\bar{x}$ = rata-rata umum

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Pengecambahan Benih

Pengecambahan benih dilakukan dengan cara, kertas merang direndam air lalu dikempa dengan pengempa kertas. Kertas yang sudah basah dipotong dengan gunting seukuran dengan cawan petri yang akan digunakan. Selanjutnya, kertas merang dipasang didalam cawan petri sebagai alas benih.

Benih padi beras merah diletakkan diatas kertas merang disusun beraturan agar pertumbuhan akar dan tunas tidak saling tumpang tindih. Kemudian, benih ditutup kembali dengan kertas merang, dan disemprot sedikit *aquades* menggunakan *sprayer*. Cawan petri ditutup rapat dengan plastik *wrap* dan diberi label kode persilangan dan tanggal pengecambahan, selanjutnya dimasukkan ke

dalam germinator. Benih ditunggu tiga sampai empat hari sampai berkecambah. Setiap hari dilakukan pengecekan dan penyemprotan *aquades*.

3.4.2 Penyediaan Media Tanam

Media tanam diambil dengan mencangkul tanah bagian topsoil dan dimasukkan kedalam pot ember dengan takaran lima kilogram per pot. Kemudian pupuk kandang sapi ditambahkan sebanyak ¼ kilogram, lalu ditambahkan EM4 dengan takaran satu tutup botol, dan furadan dengan takaran satu sendok makan. Media tanam dalam pot tersebut diaduk sampai homogen, dan disiram air sampai tanah menjadi lumpur namun tidak tergenang.

3.4.3 Penanaman

Benih berumur tiga sampai empat hari yang telah berkecambah dipindahkan kemedia tanam yang telah siap dengan cara dibuat lubang tanam secara manual, kemudian benih yang telah berkecambah dimasukkan sampai bagian kotiledon dan ditutup kembali dengan media tanam. Satu pot ditanam hanya satu benih yang telah berkecambah dan dilakukan pelabelan dengan menulis pada sisi pot menggunakan *tipe-x* yaitu kode galur dan tanggal tanam.

3.4.4 Aplikasi Boron

Pemberian pupuk boron dilakukan pada saat tanaman berumur 49 hari setelah tanam dari fase perkecambahan dengan konsentrasi 17 ppm per tanaman. Boron diberikan dengan cara melarutkan pupuk H_3BO_3 dalam air dan disiramkan ke media tanam yang basah macak-macak pada daerah perakaran.

Perhitungan pupuk boron dilakukan sebagai berikut:

Pupuk Boron (H_3BO_3) gram = $(\frac{17}{1000000})$ x 5000 gram

Jadi H_3BO_3 yang dibutuhkan yaitu 0,085 gram/pot, untuk 36 pot yaitu 3,06 gram H_3BO_3 kemudian dilarutkan dalam satu liter air sehingga aplikasi per pot yaitu 27,78 ml pupuk mikro boron cair.

3.4.5 Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman dilakukan dengan cara penyiraman, pemupukan, dan pengendalian OPT (Organisme Pengganggu Tanaman). Penyiraman dilakukan sekali sehari secara manual menggunakan selang air. Pemupukan dilakukan secara kimiawi dan organik. Pupuk organik hanya diaplikasikan pada saat penyiapan media tanam, sedangkan pupuk kimia yang digunakan yaitu pupuk Urea, TSP, dan KCl. Pupuk kimia diaplikasikan tiga kali pada 2 MST, 5 MST, dan 8 MST dengan dosis 100 $kg.ha^{-1}$ per aplikasi.

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan penyemprotan insektisida sistemik berbahan aktif fipronil 50 $g.l^{-1}$ dan fungisida kontak berbahan aktif mankozeb 80% diaplikasikan sebanyak enam kali selama tiga minggu. Pengendalian gulma dilakukan dengan cara mekanik yaitu membersihkan gulma yang tumbuh disekitar pot menggunakan arit. Paranet dipasang mengelilingi areal pertanaman untuk mencegah serangan hama burung.

3.4.6 Panen

Padi yang siap dipanen harus memiliki kriteria 90 % bulir padi telah menguning serta bulir gabah terasa keras apabila ditekan, serta tidak mengeluarkan cairan putih susu lagi. Panen dilakukan dengan menggunakan gunting panen, dengan cara memotong bagian bawah batang tanaman. Kemudian tanaman yang telah dipotong dimasukkan kedalam kantong plastik yang berisi koran dan diberi label untuk dibawa ke laboratorium benih.

3.4.7 Pasca Panen

Padi yang telah dipanen kemudian dikeringkan dengan cara dijemur dibawah sinar matahari hinga kadar air benih mencapai 14 %. Pengamatan pasca panen dilakukan dengan cara gabah dirontokkan dari malainya. Gabah isi dipisahkan dari gabah hampa menggunakan alat pembersih benih, selanjutnya masing-masing ditempatkan dalam kantong berbeda dan ditimbang mengunakan timbangan analitik.

3.5 Variabel Pengamatan

Pengamatan dilakukan terhadap peubah umum antara lain

1) Warna pangkal batang, ditentukan dengan cara melihat warna pangkal batang utama tanaman padi saat umur 40 HST.
2) Tinggi tanaman (cm), diukur dari pangkal batang hingga ujung daun bendera pada tiap rumpun.
3) Sudut anakan (^{o}), diukur menggunakan busur derajat antara batang utama dengan anakan yang muncul pertama pada tanaman padi.

4) Jumlah anakan, dihitung pada tiap-tiap rumpun tanaman padi.
5) Hari berbunga (hari), dihitung dari saat benih ditanam dalam pot sampai bunga pertama pada tanaman muncul.
6) Jumlah anakan produktif, ditentukan dari jumlah anakan yang menghasilkan malai pada tiap rumpunnya.
7) Persentase anakan produktif (%), diperoleh dengan perhitungan jumlah anakan yang menghasilkan malai dibagi jumlah malai keseluruhan pada tiap rumpun.
8) Jumlah malai, dihitung dengan melihat setiap malai yang muncul.
9) Jumlah gabah.malai^{-1}, ditentukan dengan cara menghitung jumlah seluruh gabah tiap malai padi menggunakan alat penghitung benih.
10) Jumlah gabah.rumpun^{-1}, ditentukan dengan cara menghitung keseluruhan jumlah gabah tiap rumpun.
11) Bobot kering malai.rumpun^{-1} (g), ditentukan dengan cara menimbang bobot malai.rumpun^{-1} setelah dioven dengan suhu 60° C dengan waktu 3 x 24 jam.
12) Jumlah gabah isi.rumpun^{-1}, dihitung dengan cara memisahkan dari gabah hampa menggunakan alat *seed blower*. Dihitung jumlah gabah isi tiap rumpun.
13) Bobot 100 gabah (g), ditentukan dengan mengambil 100 butir gabah isi atau bernas dan kemudian ditimbang.
14) Bobot gabah.rumpun^{-1}, ditentukan dengan menimbang seluruh gabah isi atau bernas tiap rumpun.
15) Produksi.m^{-2} (g.m^{-2}), didapatkan dari perhitungan secara statistik per ulangan.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut

1. Galur padi hibrida hasil persilangan antara varietas unggul lokal dengan varietas nasional memiliki hasil produksi yang lebih tinggi dibandingkan tetuanya. Hal tersebut dapat dilihat pada peubah produksi.m^2 yang menghasilkan P1= 1295,1 g; P2= 1306,9 g; dan P3= 1921,1 g; sedangkan TP1= 491,3 g; TP2= 691,6 g; TP3= 435,6 g.
2. Tanaman padi yang diaplikasikan boron 17 ppm menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan tanpa boron. Hal tersebut dapat dilihat pada peubah hari berbunga, jumlah malai, jumlah gabah.$rumpun^{-1}$, bobot kering malai.$rumpun^{-1}$, dan jumlah gabah isi.$rumpun^{-1}$.
3. Terdapat ragam genetik dan heritabilitas *broad-sense* pada populasi galur yang terlihat pada peubah tinggi tanaman σ^2g= 27,13*; $h^2_{BS=}$ 34,60*; KKg= 4,53 %; dan jumlah gabah.$malai^{-1}$ σ^2g=176,41*; h^2_{BS} =28,04*; KKg= 8,26 %.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diajukan saran yaitu perlu dilakukan penelitian selanjutnya dengan penambahan frekuensi aplikasi boron dan juga perlu adanya penambahan peubah kualitatif dalam pengamatan.

DAFTAR PUSTAKA

Agustina, L. 2011. *Unsur Hara Mikro I (Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo, dan Cl) Manfaat Kebutuhan Kahat dan Keracunan Edisi Pertama*. Program Pasca Sarjana Universitas Brawijaya. Malang.

Al-Amery, M.M., Hamza, J.H., and Fuller, M.P. 2011. Effect of boron foliar application on reproductive growth of sunflower (*Helianthus annuus* L.). *International Journal of Agronomy*. 71(2):236-244.

Ali, F., Ali, A., Gul, H., Sharif, M., Sadiq, A., Ahmed, A., Ullah, A., Mahar, A., and Kalhoro, S A. 2015. Effect of boron soil application on nutrients efficiency in tobacco leaf. *American Journal of Plant Sciences*. (6):1391-1400.

Aref, F. 2012. Manganese, iron, and copper contents in leaves of maize plant (*Zea mays* L.) grown with different boron and zinc micronutrients. *African Journal of Biotechnology.* 11(4): 896-903.

Baihaki, A. dan Wicaksana, N. 2005. Interaksi genotip x lingkungan, adaptabilitas dan stabilitas hasil, dalam pengembangan tanaman varietas unggul di Indonesia. *Jurnal Pemuliaan Indonesia.* 16(1):1-8.

Barmawi, M. Andika, Y. dan Nyimas, S. 2013. Daya waris dan harapan kemajuan seleksi karakter agronomi kedelai generasi F_2 hasil persilangan antara *Yellow Bean* dan *Taichung*. *Jurnal Agrotek Tropika*. 1:20-24.

Bellaloui, N. 2011. Effect of water stress and foliar boron application on seed protein, oil, fatty acids and nitrogen metabolism in soybean. *American Journal of Plant Sciences*. (2):692-701.

Dear, B.S. dan Weir, R.G. 2004. Boron deficiency in pastures and field crops. Division of Plant Industries Order No. P1. Ac 1 Agdex 103/531. Diakses pada 10 September 2017.

Direktorat Pengolahan Dan Pemasaran Hasil Tanaman Pangan. *Potensi Pengembangan Pertanian Organik Di Subang* http://pphtp.tanamanpangan.pertanian.go.id/informasi/64. Diakses pada 10 Maret 2017.

Dunn, D., Setevens, G., and Kendig, A. 2005. Boron fertilization of rice with soil and foliar applications. *J. Plant Management Network*. (9):4-13.

Fehr, W.R. 1987. *Principle of Cultivar Development.Theory and Technique*. Vol. I. MacMillan Pub. Co. New York. 536 pp.

Gunes, A., Alpaslan, M., and Inal, A. 2003. Effects of boron fertilization on the yield and some yield components of bread and durum wheat. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. 27:329-335.

Hakim, L. 2010. Keragaman genetik, heritabilitas, dan korelasi beberapa karakter agronomi pada galur F_2 hasil persilangan kacang hijau (*Vigua radiate* [L.] wilczek). *Berita Biologi.* 10(1):23-32.

Hallauer, A.R., and Miranda, J.B. 1995. *Quantitative Genetics in Maize Breeding*. *Second Edition*. Iowa State University Press/Ames. Iowa. 664 pp.

Harahap, Z. 1982. Pedoman Pemuliaan Padi. *Buletin Teknik Pertanian*. 11(2):76-80.

Heckman, J.R. Boron Needs of Soils and Crops in New Jersey. Cooperative Extension. www.njaes.rutgers.edu. Diakses pada 6 Desember 2017.

Hendayana, R. 2013. Penerapan metode regresi logistik dalam menganalisis adopsi teknologi pertanian. *Informatika Pertanian*. 22(1):1-9.

Imran, A. dan Suriany. 2009. Penampilan dan produktivitas padi hibrida sl-8-shs di Kabupaten Pinrang Sulawesi Selatan. *Buletin Plasma Nutfah*. 15(2):54-58.

Indriyani, F., Nurhidajah., dan Suyanto, A. 2013. Karakteristik fisik, kimia dan sifat organoleptik tepung beras merah berdasarkan variasi lama pengeringan. *Jurnal Pangan Dan Gizi.* 04(08):27-34.

Khan, A.S., Imran, M., and Asffaq, M. 2009. Estimation of genetic variability and correlation for grain yield component in *Oryza sativa* L. *American-Euras. Journal Agricultural Environtment Science*. 6:585-590.

Kurniaty, D. 2015. Seleksi berdasarkan quantitative trait loci (QTL) sebagai alternatif terhadap seleksi berdasarkan varietas pada tanaman padi sawah yang digogoorganikkan. *Jurnal Kelitbangan*. 3(3):1–15.

Makarim, A.K. dan Suhartatik, E. 2007. Morfologi dan fisiologi tanaman padi. *Balai Besar Penelitian Tanaman Padi*. 295-330.

Malakouti, J.M. 2008. The effect of micronutrients in ensuring efficient use of macronutrients. *Turq Journal Agric For.* (32):215-220.

Matoh, T. 1997. Boron in plant cell walls. *Plant and Soil Journal*. 193(5):59-70.

Pradana, M.E., Widya., dan Pamungkas, A. 2013. Pengendalian konversi lahan pertanian pangan menjadi non pertanian berdasarkan preferensi petani di Kecamatan Wongsorejo, Kabupaten Banyuwangi. *Jurnal Teknik Pomits.* (2):186-190.

Rong Lin, Chun Wu, Er Chen, Hai Tseng, Sheng Chen, Chen Kuo, Pang Wu, and Ie Hsing. 2011. Mapping of quantitative trait loci for plant height and heading date in two inter-subspecific crosses of rice and comparison across Oryza genus. *Botanical Studies*. (52):1-14.

Saleem, M.Y., Mirza, J.L, and Haq, M.A. 2008. Heritability, genetic advance, and heterosis in line x tester crosses of basmati rice. *Journal Agricultural Research.* 46:15-26.

Santos, E. F., Zanchim, B. J., De Campos, A.G., Garrone, R.F., and Junior, J.L. 2013. Photosynthesis Rate, Chlorophyll Content, and Initial Development of Physicnut without Micronutrient Fertilization. *R. Bras. Ci. Solo.* (37): 1334-1342.

Sarwono, J. 2006. *Metode Penelitian Kuantitatif & Kualitatif*. Graha Ilmu. Yogyakarta.

Sholekha, U., Kuswanto, dan Basuki, N. 2015. Analisis daya gabung galur mandul jantan dan heterosis pada 12 padi hibrida (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Produksi Tanaman.* 3 (3):225-232.

Sudarmi. 2013. Pentingnya unsur hara mikro bagi pertumbuhan tanaman. *Widyatama*. 22(2):178-183.

Sumarno. 2007. Harapan mencapai swasembada beras dari penanaman padi hibrida. *Tabloid Sinar Tani*.

Suprapto dan Narimah. 2007. Variasi genetik, heritabilitas, tindak gen, dan kemajuan genetik kedelai (*Glycine max* [L.] Merill.) pada Ultisol. *Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia.* 9(2):183-190.

Suprapto. 2006. Teknik persilangan padi (oryza sativa l.) Untuk perakitan varietas unggul baru. *Buletin Teknik Pertanian.* 11(2):76-80.

Syukur, M., Sujiprihati, S., dan Yunianti, R. 2009. *Teknik Pemuliaan Tanaman*. Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 300pp.

Tinto, R. Funtions of Boron in Plant Nutrition. http://www.researchgate.net. Diakses pada 09 September 2017.

United States Departement of Agriculture. Classification for Kingdom Plantae Down to Species *Oryza sativa* L. https://plants.usda.gov/java/ClassificationServlet?source=display&classid=ORYZA. Diakses pada 09 September 2017.

Virmani, S.S. 2002. Rice: the future of rice cultivation. *Asian Pasific Biotech 6*. (2):942-948.

Yue Feng, Rong Zhai, Chuan Lin, Yong Cao, Hua Wei, and Hua Cheng. 2015. Quantitative trait locus analysis for rice yield traits under two nitrogen levels. *Rice Science*. 22(3):108-115.