

Keragaan Agronomi dan Ketahanan Beberapa Varietas Unggul Padi (*Oryza Sativa* L.) terhadap Serangan Penyakit Hawar Daun Bakteri (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*) di Bali

IDA BAGUS KADE SUASTIKA¹

I MADE RAI YASA¹

A.A.N.B. KAMANDALU¹

IDA AYU PUTRI DARMAWATI^{2*)}

NI PUTU SUTAMI¹

S.A.N. ARYAWATI¹

I WAYAN SUNANJAYA¹

¹Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali Jalan By Pass Ngurah Rai, Pesanggaran Denpasar Selatan, Denpasar, Bali, 8022

²Program Studi Agroekoteknologi Universitas Udayana

*)Email: darmawati@unud.ac.id

ABSTRACT

The Agronomic Performance and Resistance on Several High Yielding Varieties (*Oryza sativa* L.) to Bacterial Leaf Blight (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*) In Bali Province, Indonesia

The purpose of the test was to determine the level of bacterial leaf blight (BLB) in several high yielding varieties to obtain resistant varieties to replace Ciherang. The study was carried out by cultivating several high-yielding rice varieties in rice fields in Subak Dlod Sema, Badung from January to May 2020. The appropriate design was a 1-factor randomized block design with 5 treatments and was repeated 5 times. The superior varieties planted were Inpari 19, Inpari 40, Inpari blast, Situ Bagendit and Ciherang varieties for comparison. The incidence and severity of BLB were assessed in the field using the diagonal random sampling method by measuring the length of the lesions on the leaves. Measurement of plant samples as many as 10 clumps on a natural plot measuring 400 m² diagonally. Measurement of BLB disease attack is carried out every 2 weeks starting from the age of the plant 2 weeks after planting (WAP) to 10 WAP. Analysis of the data using Analysis of Variance (ANOVA) and continued by testing the mean value of BNT at 5% level. To see the progression of the severity of BLB disease, it was analyzed by regression.

The results of the study showed that 2 of the 4 varieties studied, namely Inpari 40 and Inpari blas were not attacked by BLB disease with an attack of 0.71% each while Inpari 19 and Situ Bagendit were attacked by HDB disease with a mild attack category, namely 2.67% and 2.97% compared to 3.20%. The increasing time of disease progression increased in Inpari 19 and Situ Bagendit with the regression equation $y = 0.0464x^2 + 3877x$ and $y = 0.0275x^2 + 0.38x$ compared to $y =$

$0.0645x^2+0.2935x$. The higher the number of tillers/clumps, the number of filled grain/panicles and the number of grain/panicles can increase yield production. The production losses of Inpari 40 and Inpari blast were 0.71% each, so it can be said that the introduction of high yielding varieties (HYV) is feasible to be developed as a substitute for Ciharang in the use of resistant varieties to control BLB disease.

Keywords: superior varieties of rice, bacterial leaf blight

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Padi (*Oryza sativa* L.) adalah tanaman pangan pokok, memberi makan lebih dari 50% populasi dunia. Penyakit yang disebabkan oleh bakteri, jamur, dan virus patogen terus-menerus mengancam produksi padi dan menyebabkan kerugian hasil yang sangat besar. Hawar daun bakteri (HDB) dan bakteri bercak daun (BBD), masing-masing disebabkan oleh bakteri gram negatif *Xanthomonas oryzae pv. oryzae* (Xoo) dan *Xanthomonas oryzae pv. oryzicola* (Xoc), adalah dua penyakit penting yang mempengaruhi produksi beras di seluruh dunia (Jiang, *et al.*, 2020).

Bakteri Xoo penyebab penyakit HDB memiliki keragaman patotipe. Keragaman patotipe ini menyebabkan mudah patahnya suatu ketahanan varietas tanaman padi (Sudir *et al.*, 2012). Penggunaan varietas padi yang tahan terhadap insiden patogen Xoo masih menjadi komponen utama dalam tindakan pengendalian. Selain efektif, penggunaan varietas tahan juga lebih murah dan mudah dilakukan oleh petani. Permasalahan yang muncul dalam penggunaan varietas tahan ialah terbentuknya patotipe baru seiring dengan perkembangan varietas yang digunakan.

Penyakit HDB menjadi salah satu penyakit padi yang penting dan tersebar di berbagai ekosistem penghasil padi di Indonesia (Safrisal *et al.*, 2020). Penyakit HDB dapat mempengaruhi tanaman padi baik di dataran tinggi maupun dataran rendah, tetapi terutama padi di dataran rendah, dan sering muncul pada musim hujan (Sodiq and Mujoko, 2017).

Gejala kresak dan hawar dimulai pada bagian tepi daun yang berwarna keabu-abuan dan daun menjadi kering. Pada varietas padi rentan, gejala menjadi sistemik dan menyerupai gejala terbakar (Sudir *et al.*, 2012). Kehilangan hasil karena Xoo mencapai 15-80%, bergantung pada stadia tanaman saat penyakit timbul (Lalitha *et al.*, 2010). Pada umumnya petani mengandalkan penggunaan varietas padi yang tahan untuk mengendalikan penyakit tersebut. Pengetahuan tentang jenis patotipe yang ada di wilayah tersebut menjadi penting untuk diketahui sebagai dasar penentuan langkah pengendalian yang tepat.

Pengendalian penyakit Xoo yang selama ini dianggap paling efektif adalah penanaman varietas tahan. Namun cara ini terkendala oleh kemampuan patogen membentuk patotipe baru yang lebih virulen sehingga ketahanan varietas mudah terpatahkan (Sudir, 2012). Oleh karena itu, pengembangan dan penanaman varietas tahan disesuaikan dengan patotipe yang ada. Pemilihan varietas yang didasarkan

pada komposisi patotipe HDB di wilayah target lebih efektif sebagai komponen pengendalian (Sudir dan Kadir, 2012; Sudir *et al.*, 2012; Sudir and Yuliani, 2016). Penggunaan varietas tahan sangat penting untuk menekan serangan organisme pengganggu tanaman (OPT), penanaman varietas tahan secara terus-menerus tidak akan cukup untuk membandung serangan OPT karena beberapa OPT memiliki kemampuan beradaptasi dan membentuk biotipe/strain baru yang dapat menyebabkan ketahanan patah (Dianawati dan Sujitno, 2015; Iswanto *et al.*, 2015). Pemulia tanaman konvensional berperan besar dalam pengembangan varietas padi tahan terhadap HDB. Akan kesulitan untuk memilih tanaman padi dengan berbagai gen ketahanan hanya dengan menggunakan pendekatan konvensional karena efek penyamaran gen termasuk epistatis dan membutuhkan banyak waktu sebelum gen yang diinginkan dapat diintrograsi. Pendekatan pemuliaan konvensional ke molekuler untuk mengendalikan penyakit HDB pada padi didorong karena permintaan peningkatan produksi padi pada populasi yang berkembang pesat (Chukwu *et al.*, 2019). Oleh karena itu (Jiang *et al.*, 2020) melaporkan bahwa strategi pemuliaan untuk mengembangkan varietas dengan ketahanan yang tahan lama dan spektrum luas terhadap *Xanthomonas oryzae* berdasarkan dengan menyuntikan efektor TAL ke dalam sel tanama harus ditranslokasikan ke dalam nukleus untuk mengikat gen S atau R target untuk virulensi atau kekebalan tanaman. Nuryanto, (2018) melaporkan bahwa beberapa varietas seperti Angke, Code, Inpari 4, Inpari 6 dan Inpari 32 tahan penyakit HDB yang juga dikenal sebagai penyakit kresek. Tujuan pengkajian adalah mengetahui keragaan agronomi dan tingkat serangan penyakit HDB pada beberapa varietas unggul padi untuk mendapatkan varietas tahan pengganti Ciherang.

2. Bahan dan Metode

Pengkajian dilakukan pada lahan sawah di Subak Dlod Sema, desa Sading, kecamatan Mengwi, kabupaten Badung sejak Januari sampai Mei 2020. Varietas yang ditanam yaitu Inpari 19, Inpari 40, Inpari Blas, Situ Bagendit, dan Ciherang sebagai pembanding.

Bibit padi berumur 15-18 hari ditanam dengan sistem tegel (25 cm x 25 cm) dengan 2-3 bibit/lubang tanam. Pupuk urea dan phoska diberikan 3 kali yaitu saat tanaman berumur 7-10 hari setelah tanam (HST), 20-21 HST, dan 35-40 HST dengan dosis 200 kg/ha. Kegiatan ini mengkaji keragaan agronomi dan ketahanan berbagai varietas unggul padi yaitu Inpari 19, Inpari 40, Inpari Blas, Situ Bagendit, dan Ciherang sebagai pembanding terhadap serangan penyakit HDB yang diamati pada 2 minggu setelah tanam (MST) sampai 10 MST dengan mengevaluasi kerusakan per rumpun tanaman padi dengan formula (Safrizal *et al.*, 2020):

$$DI = \frac{a}{b} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan: DI = serangan penyakit

a = jumlah tanaman terinfeksi penyakit

b = jumlah tanaman diamati

Untuk mengevaluasi kerusakan per rumpun tanaman padi akibat penyakit HDB menggunakan penilaian menurut Khan, *et al.*, 2015 (Tabel 1).

Tabel 1. Skala keparahan penyakit untuk penyakit hawar daun bakteri (Khan, *et al.*, 2015)

Skor penyakit	Area lesi (%)	Reaksi penyakit
0	0	Sangat tahan (ST)
1	1-10	Tahan (T)
3	11-30	Agak tahan (AT)
5	31-50	Agak peka (AP)
7	51-75	Peka (P)
9	76-100	Sangat peka (SP)

Kemudian kerugian hasil dihitung dengan metode Cramer (Rajarajeswari and Muralidharan, 2006) sebagai berikut:

Kerugian hasil = perbedaan hasil : hasil panen aktual + perbedaan hasil x 100

Tabel 2. Kategori skala serangan pada daun

Skala	Kategori serangan	Keterangan
1	1 – 5 % Serangan dari luas daun	Tahan
3	5 – 11 % Serangan dari luas daun	Ringan
5	> 11 - ≤ 25 % Serangan dari luas daun	Sedang
7	> 25 - ≤ 75 % Serangan dari luas daun	Berat
9	> 75 – 100 % Serangan dari luas daun	Puso

Sumber : Akhsan dan Pratiwi, 2015

Pengukuran serangan penyakit HDB dilakukan dengan mengukur panjang lesi pada daun. Pengukuran sampel tanaman sebanyak 10 rumpun pada plot berukuran 400 m² secara diagonal. Pengukuran serangan penyakit HDB dilakukan 2 minggu sekali dimulai dari umur tanaman 2 minggu setelah tanam (MST) sampai 10 MST. Perancangan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok 1 faktor dengan 5 perlakuan dan diulang 5 kali. Analisis data menggunakan sidik keragaman (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji nilai rerata BNT taraf 5%. Untuk melihat perkembangan tingkat serangan penyakit HDB dianalisis dengan regresi.

Parameter data yang diamati dalam penelitian ini dilakukan mengikuti pedoman ini : 1. Tinggi tanaman (cm) dengan mengukur tinggi tanaman dari pangkal hingga malai yang paling tinggi saat mendekati waktu panen pada sepuluh sampel tanaman terpilih. 2. Jumlah anakan produktif: semua anakan menghasilkan malai dihitung dalam sepuluh sampel tanaman terpilih. 3. Jumlah gabah terisi dan kosong: dengan menghitung gabah terisi dan kosong masing-masing dari tiga malai pada

sepuluh rumpun setiap sampel tanaman yang dipilih 4. Berat 1000 butir: dengan menimbang butir pada kadar air 14%. 5. Hasil: hasil diperoleh dari hasil di petak percobaan dengan ukuran petak 2,5 m x 2,5 m

Mengukur pendapatan petani dilakukan melalui penelusuran data total penerimaan dan total biaya yang dikeluarkan dalam budidaya dengan wawancara. Data dianalisis menggunakan analisis pendapatan, analisis kelayakan finansial, dan R/C ratio. Analisis pendapatan budidaya merupakan selisih antara penerimaan dengan semua biaya yang dikeluarkan (Soekartawi 1995 *dalam* Aryawati *et al.*, 2017). Pendapatan budidaya padi diperoleh dari perhitungan sebagai berikut :

$$TI = Y.Py - \sum Xi. Pi \quad (2)$$

Keterangan :

TI = Pendapatan Usaha Tani Padi (Rp)

Y = Produksi Padi (Kg Gkp)

Py = Harga Padi (Rp/Kg Gkp)

X I = Penggunaan Faktor Ke-I

Pi = Harga Faktor Ke-I.

Analisis kelayakan finansial digunakan untuk mengetahui tingkat efisiensi budidaya terhadap imbalan penerimaan atau biaya atau R/C rasio (Estiningtyas *et al.*, 2012). Kelayakan usaha dilakukan untuk mengkaji kemungkinan keuntungan (*profitability*) atau kerugian yang diperoleh dari budidaya yang dilakukan. Analisis yang digunakan dengan perhitungan *revnue cost ratio* (R/C rasio), berdasarkan data jumlah penerimaan dan biaya yang dikeluarkan untuk budidaya yang dilakukan. Jika R/C rasio > 1, maka budidaya yang dilakukan mengalami keuntungan atau layak untuk dikembangkan. Jika R/C ratio < 1, maka usahatani tersebut mengalami kerugian atau tidak layak untuk dikembangkan. Selanjutnya jika R/C rasio = 1, maka kegiatan budidaya berada pada titik impas (*break event point*). R/C rasio dapat dianalisis dengan menggunakan rumus:

$$R/C \text{ Rasio} = \frac{\text{Total Penerimaan (Rp)}}{\text{Total Biaya Produksi (Rp)}} \quad (3)$$

3. Hasil dan Pembahasan

Perbedaan nyata varietas padi unggul yang dibudidayakan di subak Dlod Sema, Badung dijelaskan pada Tabel 2. Varietas Inpari Blas tumbuh lebih baik dengan tinggi tanaman secara nyata berbeda dibanding vaerietas Ciherang. Sedangkan varietas Inpari 40 tumbuh baik dengan tinggi tanaman secara nyata tidak berbeda dibandingkan varietas Ciherang. Tinggi tanaman terendah ditunjukkan oleh varietas Situ Bagendit dan berbeda nyata dengan Ciherang yaitu 95 cm dibanding 111,3 cm. Kemudian diikuti varietas Inpari 19 dengan tinggi tanaman 103,8 cm dibanding 111,3 cm. Faktor genetik yang diturunkan varietas dan faktor lingkungan

berkontribusi dalam mempenaruhi kemampuan tanaman untuk tumbuh (Artha, 2016; Febrianto *et al.*, 2015; Ishak, 2012). Syahri dan Somantri (2013) menyatakan bahwa tinggi tanaman dapat dikategorikan sebagai variabel pertumbuhan namun tidak dapat dijadikan pedoman untuk memperkirakan produktivitas. Variabel tinggi tanaman tidak dapat dijadikan indikator dalam hal potensi hasil padi karena pengaruh faktor lingkungan berbeda-beda disetiap lokasi. Seperti varietas Inpari 40 yang dibudidayakan di subak Guama, Tabanan bulan Januari – Mei 2020 dilaporkan bahwa selain tahan terhadap hama wereng coklat, juga dilaporkan tumbuh baik dengan tinggi tanaman, jumlah anakan produktif dan produksi hasil lebih tinggi dan berbeda nyata dibanding Ciherang (Suastika *et al.*, 2021). Inpari Blas menghasilkan anakan produktif tertinggi dibandingkan dengan anakan varietas lain sedangkan anakan produktif terendah dihasilkan varietas Inpari 19. Sedangkan jumlah anakan produktif yang dihasilkan oleh varietas Blas dan Inpari 40 lebih banyak dibandingkan dengan varietas Ciherang (Tabel 2). Faktor-faktor yang mempengaruhi anakan padi dibagi menjadi tiga kelompok besar yaitu beberapa gen yang terkandung, faktor lingkungan, dan faktor biotik yang secara fungsional berkontribusi terhadap hormonal, pengendalian genetik, pertumbuhan dan perkembangan (Anhar *et al.*, 2016; Sitinjak dan Idwar, 2015). Menurut Acuan (Artha, 2016; Febrianto *et al.*, 2015; Ishak, 2012), kemampuan Inpari Blas untuk menghasilkan anakan produktif dapat dikategorikan berkemampuan tinggi karena menghasilkan anakan produktif dapat 24,9 anakan produktif sedangkan Inpari 40 termasuk katagori sedang yaitu 18,2 anakan. Jumlah anakan produktif terendah dihasilkan varietas Inpari 19 dan berbeda nyata dibanding Ciherang yaitu 9,1 dibanding 14,1. Jumlah anakan produktif merupakan salah satu variabel penting pada fase vegetatif karena dapat memprediksi hasil (Azalika *et al.*, 2018).

Tabel 2. Komponen agronomi beberapa varietas padi di subak Dlod Sema, Desa Sading, Kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung. Tahun 2020.

Varietas	Komponen hasil		
	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah anakan/rumpun	Panjang malai (cm)
Inpari 19	103,8 c	9,1 d	25,68 a
Inpari 40	110 b	18,2 b	24,7 a
Inpari blas	122,7 a	24,9 a	24,23 a
Situ Bagendit	95 d	14,3 c	24,8 a
Ciherang (pemanding)	111 3 b	14,1 c	25 a
Koefisien keragaman (KK)			
(%)	3,41	15,56	3,54
BNT 5%	2,22	1,51	0,53
BNT 1%	2,40	1,64	0,57

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata pada uji BNT taraf 5% dan 1%

Dari segi komponen hasil sebagaimana tertera pada Tabel 3 dapat dikatakan bahwa Inpari Blas dan Inpari 40 tidak lebih baik dari Ciherang. Hanya pada variabel jumlah anakan, Inpari Blas dan Inpari 40 lebih baik dari pada Ciherang. Inpari 19 menghasilkan biji-bijian isi paling rendah dibanding varietas lain dan sangat lebih rendah dibandingkan varietas Ciherang dengan selisih >40 (Tabel 3). Sama halnya dengan varietas diatas biji-bijian kosong yang dihaikan oleh Inpari dan Situ Bagendit lebih rendah sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan varietas Inpari (Inpari Blas, Inpari 40, Inpari 19) dan Situ Bagendit dapat menekan produksi gabah kosong dibandingkan dengan varietas Ciherang. (Tabel 3). Hasil ini sesuai dengan pernyataan Djufri dan Kasim (2015) bahwa pertumbuhan tanaman yang tinggi tidak selalu diikuti oleh hasil yang tinggi seperti kinerja agronomi di Inpari Blas dan Inpari 40. Hal tersebut juga diperkuat dengan hasil varietas unggul Inpari Blas dengan tanaman tertinggi 122,7 cm dengan biji isi per malai 88,39 butir dengan produksi hasil $\geq 6,0$ ton/ha. Sedangkan varietas Inpari 40 dengan tinggi tanaman 110 cm dengan biji isi per malai 121,8 butir dengan hasil $\geq 7,5$ t/ha. Hasil produksi terendah dihasilkan varietas Inpari 19, kemudian diikuti oleh varietas Situ Bagendit yaitu antara 4,5-5,0 t/ha.

Tabel 3. Komponen hasil beberapa varietas padi di subak Dlod Sema, desa Sading, kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung. Th 2020.

Varietas	Jml gabah isi/malai	Jml gabah hampa/ malai	Jml gabah/m alai	Berat 1000 butir	Hasil GKP/ha
Inpari 19	57,11 d	30,12 b	87,218 c	25,48 d	4.600 e
Inpari 40	121,7 a	25,22 b	146,92 a	25,48 d	7.700 a
Inpari blas	88,39 c	31,5 b	119,88 b	28,67 a	6.300 b
Situ Bagendit	91,17 c	28,3 b	120,44 b	27,5 b	5.000 d
Ciherang	104,63 b	42,64 a	147,27 a	27,11 c	6.000 c
Koefisien Keragaman (KK)					
(%)	16,54	27,27	12,51	0,79	2,16
BNT 5%	9,18	6,40	9,33	0,28	0,17
BNT 1%	9,92	6,91	10,08	0,28	0,17

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata pada uji BNT 5% dan 1%.

Tabel 4. Korelasi hubungan komponen hasil

Parameter	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah anakan maksimum (batang)	Panjang malai (cm)	Jumlah gabah isi (butir)
Tinggi tanaman (cm)	1			
Jumlah anakan maksimum (batang)	0,767	1		
Panjang malai (cm)	-0,553	-0,949	1	
Jumlah gabah isi (butir)/malai	0,236	0,465	-0,582	1
Jumlah gabah hampa (butir)/malai	0,263	-0,070	0,065	0,249
Jumlah gabah per malai (butir)	0,278	0,421	-0,537	0,965**
Rata-rata berat gabah 1000 butir (g)	0,372	0,661	-0,721	0,026
Rata-rata hasil riil beberapa VUB (ton/ha)	0,573*	0,630*	-0,589	0,875**
Tingkat serangan hawar daun bakteri 10 mst (%)	-0,683	-0,777	0,631	0,377

Tabel 4. Korelasi hubungan antara komponen hasil (*lanjutan*)

Parameter	Jumlah gabah hampa (butir)	Jumlah gabah per malai (butir)	Rata-rata berat gabah 1000 butir (g)	Rata-rata hasil riil beberapa VUB (ton/ha)	Tingkat serangan hawar daun bakteri 10 mst (%)
Tinggi tanaman (cm)					
Jumlah anakan maksimum (batang)					
Panjang malai (cm)					
Jumlah gabah isi (butir)/malai					
Jumlah gabah hampa (butir)/malai	1				
Jumlah gabah per malai (butir)	0,490	1			
Rata-rata berat gabah 1000 butir (g)	0,152	0,978	1		
Rata-rata hasil riil beberapa VUB (ton/ha)	0,063	0,773**	-0,077^{ns}	1	
Tingkat serangan hawar daun bakteri 10 mst (%)	0,427	-0,216	-0,090	-0,751	1

Dari sebagaimana tertera pada Tabel 4, dapat dikatakan bahwa perbedaan nyata produksi hasil varietas padi sangat berhubungan erat dengan tinggi tanaman, jumlah anakan/tanaman. Sedangkan jumlah gabah isi/malai dan jumlah gabah/malai berpengaruh sangat nyata terhadap peningkatan produksi hasil padi. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah anakan/rumpun, jumlah gabah isi/malai dan jumlah gabah/malai dapat meningkatkan produksi hasil. Saidah *et al.*, (2015) melaporkan bahwa jumlah anakan produktif berpengaruh terhadap jumlah gabah/tanaman dan memengaruhi produksi hasil. Semakin banyak jumlah anakan maka produksi akan semakin besar.

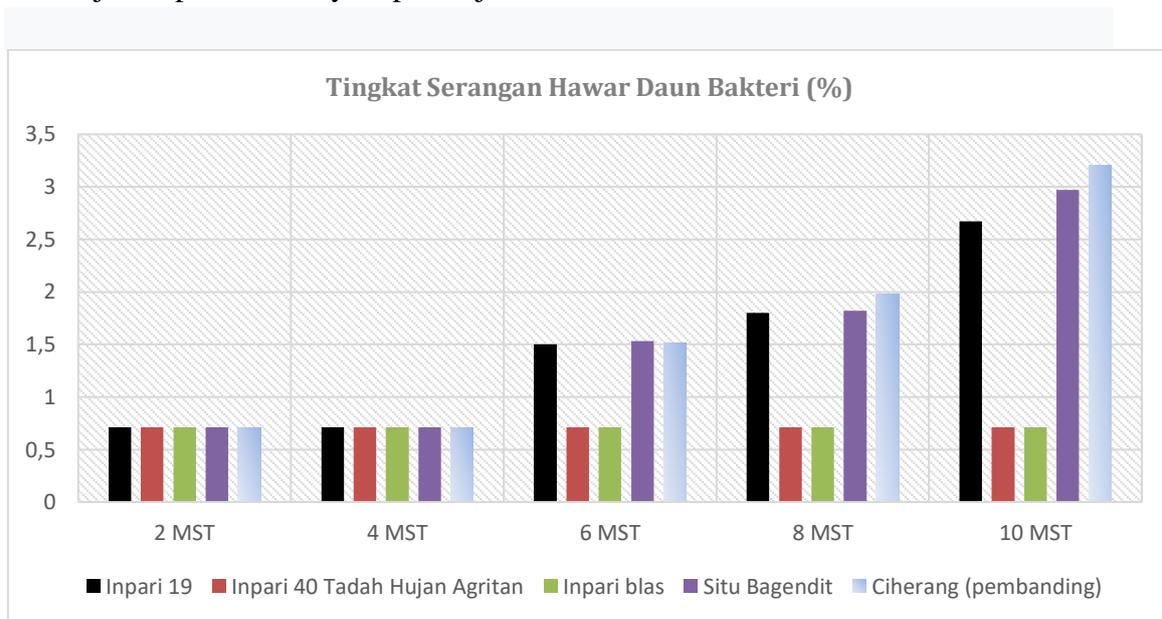
Budidaya beberapa varietas unggul padi di subak Dlod Sema, Badung tahun 2020 mulai ditemukan terserang penyakit HDB pada 6 MST. Varietas yang terserang adalah Inpari 19, Situ Bagendit dan Ciherang (pembanding) dengan tingkat serangan 1,50%; 1,53% dan 1,51%. Sedangkan varietas unggul Inpari blas dan Inpari 40 memperlihatkan tidak terserang penyakit HB masing-masing dengan tingkat serangan 0,71%. Serangan penyakit HB pada varietas tersebut meningkat pada 8 dan 10 MST dengan tingkat serangan pada 8 MST yakni 1,80% 1,82% dibanding 1,98% dan 10 MST yakni 2,67%, 2,97%, dibanding 3,20% (**Tabel 5**). Sedangkan varietas unggul Inpari blas dan Inpari 40 menunjukkan tidak terserang penyakit HB dengan tingkat serangan masing-masing 0,71%. Investigasi saat ini memberikan fakta molekuler dari kejadian Xoo padi di Pakistan untuk mengendalikan penyakit bakteri tersebut yang dapat meningkatkan kehilangan hasil tanaman padi (Shaheen, R., *et al.*, 2019). Hal ini menunjukkan bahwa kedua varietas yaitu Inpari blas dan Inpari 40 tahan terhadap penyakit HB. Varietas Inpari 40 yang dibudidayakan di subak Guama, Tabanan dari bulan Januari – Mei tahun 2017 juga dilaporkan tahan terhadap hama wereng coklat (Suastika *et al.*, 2020).

Varietas yang dibudidayakan di subak Dlod Sema, Badung yakni Inpari 40 dan Inpari blas terlihat tidak terserang penyakit HDB dengan katagori sangat tahan dari 2 MST sampai 10 MST dengan tingkat serangan konstan 0,71% (**Gambar 1**). Varietas seperti Inpari 19, Situ Bagendit dan Ciherang terlihat terserang penyakit HDB dimulai pada 6 MST, 8 MST, 10 MST dengan katagori tahan yakni 1,50%, 1,53% dibanding 1,51%. Serangan penyakit HDB meningkat dan berlanjut pada 8 MST dan 10 MST dengan tingkat serangan 2,67%, 2,97% dan 3,20%. Berdasarkan Khan *et al.*, 2015; Akhan dan Pratiwi, 2015 mengatakan bahwa varietas Inpari 19, Situ Bgendit dan Ciherang tahan terhadap penyakit HDB. Menurut deskripsi varietas unggul baru padi (Badan Litbang Pertanian, 2019) menunjukkan bahwa varietas Inpari 19 dan Ciherang tahan terhadap penyakit HDB patotipe III dan agak rentan terhadap patotipe IV serta tahan terhadap HDB patotipe III dan IV.

Tabel 5. Tingkat serangan penyakit hawar daun bakteri beberapa varietas padi di subak Dlod Sema, desa Sading, kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung. Pada 6, 8 dan 10 minggu setelah tanam (MST) tahun 2020.

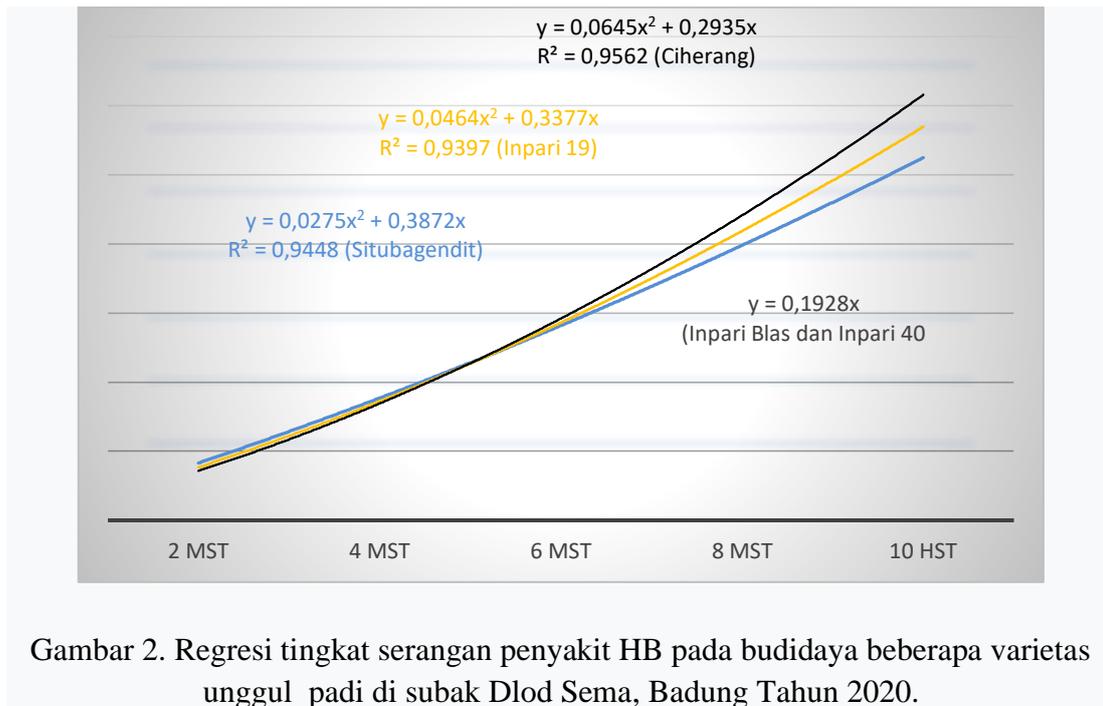
No.	Varietas	Tingkat serangan penyakit HB (%)		
		6 MST	8 MST	10 MST
1	Inpari 19	1,50 a	1,80 b	2,67 b
2.	Inpari 40	0,71 b	0,71 c	0,71 c
3.	Inpari blas	0,71 b	0,71 c	0,71 c
4.	Situ Bagendit	1,53 a	1,82 b	2,97 a
5.	Ciherang (pemanding)	1,51 a	1,98 a	3,20 a
	Koefisien keragaman (KK) (%)	10,45	8,99	15,35
	BNT 5%	0,09	0,10	0,24
	BNT 1%	0,13	0,13	0,32

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata pada uji BNT 5% dan 1%.



Gambar 1. Grafik perkembangan tingkat serangan penyakit HDB pada budidaya beberapa varietas unggul padi di subak Dlod Sema, Badung tahun 2020

Hal ini menunjukkan bahwa varietas Inpari 40 dan Inpari blas tahan terhadap penyakit HDB, dan cocok sebagai pengganti Ciherang. Varietas Ciherang sangat mendominasi penggunaan varietas unggul di Bali hingga lebih dari 95% kawasan sentra produksi padi di Bali (Sari *et al.*, 2020).



Gambar 2. Regresi tingkat serangan penyakit HB pada budidaya beberapa varietas unggul padi di subak Dlod Sema, Badung Tahun 2020.

Gambar 2 menunjukkan, persentase serangan konstan/tidak terserang pada varietas Inpari 40 maupun Inpari Blas dengan garis regresi $y = 0,1928x$ (70,7/akurasi sedang). Tetapi varietas lainnya menunjukkan kecenderungan tingkat serangan semakin meningkat sampai umur 10 MST. Intensitas penyakit semakin meningkat seiring bertambahnya waktu. Peningkatan ini dikarenakan semakin bertambahnya jumlah anakan dan daun tanaman padi. Hal ini menyebabkan kelembaban mikro di sekitar tanaman padi juga semakin meningkat. Pesentase serangan penyakit HDB tertinggi dengan kecenderungan meningkat terbesar terjadi pada varietas Ciherang dengan persamaan regresi $y = 0,0645x^2 + 0,2935x$ (kuadratik/polynomial) dengan kecenderungan nyata ($R^2 = 0,9562$). Bertambahnya waktu mempengaruhi kelembaban mikro, kelembaban mempengaruhi tingkat intensitas penyakit. Semakin panjang atau lama tersedianya waktu untuk perkembangan penyakit, maka memberi kesempatan terjadinya siklus penyakit yang terjadi berulang-ulang sehingga intensitas penyakit pun semakin meningkat (Akhsan dan Pratiwi, 2015). Menurut Kurata *et al.*, (2021) melaporkan bahwa semakin tua umur tanaman maka jumlah daun tanaman dan jumlah anakan semakin banyak menyebabkan kelembaban mikro disekitar tanaman padi semakin meningkat. Berlaku serupa terjadi pada varietas Inpari 19 dengan persamaan regresi $y = 0,0464x^2 + 0,3377x$ (kuadratik) dengan derajat determinasi sebesar ($R^2 = 0,9367$). Pada varietas Situ Bagendit dengan garis regresi $y = 0,0275x^2 + 0,3872x$ dengan derajat determinasi $R^2 = 0,9448$. Akurasi garis regresi masing-masing sebesar 98,4 dan 98,6% (nyata). Jadi pengendalian serangan penyakit HDB padi seyogyanya dilakukan pada umur antara 3-6 MST dengan pertimbangan perkembangan dimulai pada umur 3 MST.

Kerugian produksi hasil padi akibat serangan penyakit HDB varietas Inpari 19 paling tinggi yaitu 30,4% kemudian disusul Ciherang dan Situ Bagendit dengan kerugian hasil 5-28,33% dan 20% (Tabel 6). Sedangkan pada varietas Inpari 40 dan Inpari blas tidak mengalami kerugian produksi hasil karena tidak mengalami serangan penyakit HDB (0,71%). Ini menunjukkan bahwa varietas Inpari 40 dan Inpari blas tahan penyakit HDB.

Tabel 6. Kehilangan hasil (%) varietas unggul padi akibat serangan penyakit hawar daun bakteri tahun 2020.

Varietas	Produktivitas (ton/ha)	Produktivitas Ciherang (pembanding) (ton/ha)	Kehilangan hasil (%)
Inpari 19	4,60	6,00	30,4
Inpari 40	7,70	6,00	0,71
Inpari blas	6,30	6,00	0,71
Situ Bagedit	5,00	6,00	20,0
Ciherang (pembanding)	4,62	6,00	5-28,33

Hasil analisis finansial disajikan pada Tabel 7 menunjukkan bahwa tingkat keuntungan yang diperoleh dari lima varietas unggul yang diintroduksi berkisar Rp. 5.670.000,00-20.344.900,00/ha. Hasil analisis R/C dari Inpari 40 memberikan keuntungan yang paling tinggi yakni Rp. 20.344.900/ha dengan nilai R/C 2,31, sedangkan keuntungan terendah pada varietas Inpari 19 sebesar Rp. 5.670.900,00 dengan nilai R/C 1,37. Keuntungan yang tinggi ini disebabkan produksi GKP yang juga paling tinggi pada varietas Inpari 40 dan terendah pada varietas Inpari 19. Ini berarti setiap penambahan biaya Rp. 1, mampu memberikan tambahan pendapatan sebesar Rp. 1,37 – Rp.2,31. Nilai R/C ratio >1, sehingga dapat dikatakan usahatani padi dengan introduksi varietas unggul ini layak untuk dikembangkan dan menguntungkan dari segi finansial. Rendahnya produksi GKP varietas Inpari 19 disebabkan karena tanaman terserang penyakit HDB dengan persentase serangan 2,67% dengan kerugian produksi hasil 30,4%. Sagung *et al.*, (2014) melaporkan bahwa budidaya varietas Inpari 19 paling unggul dan disukai oleh petani.

Tabel 7. Analisis finansial budidaya padi di lahan sawah tahun 2020.

Uraian	Varietas				
	Inpari 19	Inpari 40	Inpari Blast	Situ Bagendit	Ciherang
Input (Rp)					
Bahan	4,571,000.00	4,571,000.00	4,571,000.00	4,571,000.00	4,571,000.00
Tenaga kerja	10,918,100.00	10,918,100.00	10,918,100.00	10,918,100.00	10,918,100.00
Total Biaya	15,489,100.00	15,489,100.00	15,489,100.00	15,489,100.00	15,489,100.00
Penerimaan	21,160,000.00	35,834,000.00	28,980,000.00	23,000,000.00	27,600,000.00
Keuntungan	5,670,900.00	20,344,900.00	13,490,900.00	7,510,900.00	12,110,900.00
R/C rasio	1.37	2.31	1.87	1.48	1.78
B/C rasio	0.37	1.31	0.87	0.48	0.78

Keterangan harga GKP = 4.600,00

4. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah keragaan agronomi tinggi tanaman Inpari blas tertinggi 122,7 cm dengan biji isi per mali 88,39 butir dengan produksi hasil \geq 6,0 ton/ha. Sedangkan varietas Inpari 40 dengan tinggi tanaman 110 cm dengan biji isi per mali 121,8 butir dengan produksi hasil \geq 7,5 ton/ha. Produksi hasil terendah dihasilkan oleh varietas Inpari 19, kemudian diikuti oleh varietas Situ Bagendit yaitu antara 4,5-5,0 ton/ha. Varietas Inpari 40 dan Inpari blas dikategorikan sangat tahan terhadap penyakit HDB dengan produksi hasil GKP 7,70 ton/ha dan 6,30 ton/ha dengan kerugian produksi hasil 0%. Sedangkan varietas Inpari 19 dan Situ Bagendit terserang penyakit HDB dengan kategori tahan yaitu 2,67% dan 2,97% dibanding 3,20%. Kerugian produksi hasil budidaya padi varietas Inpari 19 sebesar 30,4% sedangkan varietas Situ Bagendit 20% dan Ciherang 5-28,33. Kedua varietas Inpari 40 dan Inpari blas berpotensi untuk dikembangkan sebagai pengganti Ciherang dalam penggunaan varietas tahan mengendalikan penyakit HDB. Keuntungan yang diperoleh dengan membudidayakan varietas Inpari 40 paling tinggi yaitu Rp. 20.344.900,00 dengan nilai R/C 2,31, sedangkan varietas Inpari blas memberikan keuntungan sebesar Rp. 13.490.900,00 dengan nilai R/C 1,87. Nilai R/C ratio $>$ 1, sehingga dapat dikatakan bahwa usahatani padi dengan introduksi varietas unggul Inpari 40 dan Inpari blas layak untuk dikembangkan dan menguntungkan dari segi finansial.

Ucapan Terima kasih

Penelitian ini didanai oleh Badan Litbang Pertanian. Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini. Penulis tidak memiliki konflik kepentingan terkait artikel ini.

Daftar Pustaka

- Akhsan, N dan Pratiwi, J.P. 2015. Pengaruh Waktu Terhadap Intensitas Penyakit Blast dan Keberadaan Spora *Pyricularia grisea* (Cooke) Sacc. Pada Lahan Padi Sawah (*Oryza sativa*) di Kecamatan Samarida Utara. ZIRAA'AH, Volume 40 Nomor 2, Juni 2015 Halaman 114-122
- Anhar, R., E. Hayati, Efendi. 2016. Pengaruh Dosis Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Plasma Nutfah Padi Lokal Asal Aceh. Jurnal Kawista 1(1):30-36.
- Artha, 2016. Laporan Teknis. Estimasi Besar Pengaruh Genetipe Terhadap Total Hasil Tanaman Padi. Universitas Udayana. 2016
- Azalika, R.P., Sumardi and Sukisno. 2018. Pertumbuhan dan Hasil Padi Sirantau pada Pemberian Beberapa Macam dan Dosis Pupuk Kandang. JIPI. 20(1):26-32.
- Badan Litbang Pertanian, 2019. Deskripsi varietas unggul baru padi. Badan Litbang Pertanian. Kementerian Pertanian 2019.
- Chukwu, S.C., M. Y. Rafii, S. I. Ramlee, S. I. Ismail, M. M. Hasan, Y. A. Oladosu, U. G. Magaji, Ibrahim Akos, K. K. Olalekan. 2019. Bacterial leaf blight

- resistance in rice: a review of conventional breeding to molecular approach
Published online 09 Januari 2019 Molecular Biology.
- Dianawati, N. dan E. Sujitno. 2015. Kajian berbagai varietas unggul terhadap serangan wereng batang cokelat dan produksi padi di lahan sawah Kabupaten Garut, Jawa Barat. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversiti Indonesia* 1(4): 868-873.
- Djufry F. dan Arifudin Kasim, 2015. Uji Adaptasi Varietas Unggul Baru Padi Rawa pada Lahan Sawah Bukaak Baru di Kabupaten Merauke di Provinsi Papua. *J. Agrotan* 1 (1):99-109. Maret 2015. ISSN:2442-9015. Hlm.:99-109.
- Febrianto, E.B., Yudiwanti Wahyu, dan Desta Wirnas. 2015. Keragaan dan Keragaman Genetik Karakter Agronomi Galur Mutan Putatif Gandum Generasi M5. *J. Agron. Indonesia* 43 (1) : 52 - 58 (2015).
- Estiningtyas, W., R. Boer., I. Las, dan A. Buono. 2012. Analisis Usahatani Padi Untuk Mendukung Pengembangan Asuransi Indeks Iklim (Weather Index Insurance): Studu Kasus di Kabupaten Indramayu. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian* 15 (2): 158-170.
- Ishak. 2012. Sifat agronomy, heritabilitas dan interaksi G x E galur mutan padi gogo (*Oryza sativa* L.). *J. Agron. Indonesia* 40:105-111.
- Iswanto, E.H., U. Susanto, dan A. Jamil. 2015. Perkembangan dan tantangan perakitan varietas tahan dalam pengendalian wereng coklat di Indonesia. *J. Litbang Pert.* 34(4): 187-193.
- Jiang Nan, Jun Yan, Yi Liang, Yanlong Shi, Zhizhou He, Yuntian Wu, Qin Zeng, Xionglun Liu and Junhua Peng. 2020. Resistance Genes and their Interaction with Bacterial Blight/Leaf Streak Pathogens (*Xanthomonas oryzae*) in Rice (*Oryza sativa* L.)_an Update Review. *Rice* (2020) 13:3.
- Khan, M., Abdur Rafi, Aqleem Abbas, Tauheed Ali and Akhtar Hassan. 2015. Assessment of yield lossess caused by bacterial blight of rice in upper Dir, Khyber Pakhtunkhwa Provin. *Asian J Agri Biol*, 2015, 3(2): 74-7
- Lalitha, M.S., G. Lalitha Devi, G. Naveen Kumar, and H.E. Shashidar. 2010. Molecular marker-assisted selection: A Tool for insulating parental lines of hybrid rice against bacterial leaf blight. *Int. Jour. of Plant Pathology*1:114-123
- Nuryanto, B. 2018. Pengendalian Penyakit Tanaman Padi Berwawasan Lingkungan Melalui Pengelolaan Komponen Epidemik. *Jurnal Litbang Pertanian Vol. 37 No. 1 juni 2018* 1-12
- Rajarajeswari, N.V.L and Muralidharan, K. 2006. Assessments of farm yield and district production loss from bacterial leaf blight epidemics in rice. *Crop Protection* 25 (2006) 244–252.
- Safrizal, Lisnawita, K Lubis, F J M Maathuis and I Safni. 2020. Mapping bacterial leaf blight disease of rice (*Xanthomonas oryzae* pv *oryzae*) in North Sumatra. *International Conference on Agriculture, Environment and Food Security (AEFS) 2019 IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 454 (2020) 012160 IOP Publishing doi:10.1088/1755-1315/454/1/012160.
- Saidah, Andi Irmadamayanti, dan Syafriyuddin. 2015. Pertumbuhan dan produktivitas beberapa varietas unggul baru dan lokal padi rawa melalui pengelolaan tanaman terpadu di Sulawesi Tengah. *Pros. Semnas Masy Biodiv* volume 1, Nomor 4, Juli 2015. halaman 935-940.
- Sari A.R.K., S.A.N. Aryawati, A.A.N.B. Kamandalu dan I.M. Sukarja. 2020. Keragaan agronomi dan daya hasil empat belas galur harapan padi produksi

- balitbangtan di provinsi Bali. Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian UNS 22 Juli 2020 halaman 1-10.
- Sagung, S.A.N. *et al.*, 2014. Laporan teknis Pendampingan kawasan strategis komodi padi. BPTP Bali tahun 2014.
- Sitinjak, H., Idwar. 2015. Respon Berbagai Varietas Padi Sawah (*Oryza sativa* L.) yang Ditanam dengan Pendekatan Teknik Budidaya Jajar Legowo dan Sistem Tegel. JOM Faperta 2(2).
- Shaheen, R., Muhammad Zahid Sharif, Luqman Amrao, Aiping Zheng, Mujahid Mazoor, Dilawar Majeed, Hina Kiran, Muhammad Jafir and Ameer Ali. 2019. Investigation of bacterial leaf blight of rice through various detection tools and its impact on crop yield in Punjab, Pakistan. Pak. J. Bot., DOI: 10.30848/PJB2019-1(4)
- Sodiq M and Mujoko T 2017 Pengendalian Terpadu Hama dan Penyakit Tanaman Padi [Integrated Control of Pests and Diseases of Rice Plants] Plantaxia: Yogyakarta
- Soekartawi. A. 1995. Analisis Usahatani. Universitas Indonesia *dalam Aryawati et al., 2017*. Lapran teknis pendampingan kawasan strategis komoditi padi BPTP Bali tahun 2017.
- Suastika, I.B.K., S.A.N. Aryawati, I.B.G. Suryawan, and A.R.K. Sari. 2021. The agronomy performance and resistance to brown planthopper on superior rice varieties in Bali Province, Indonesia. Presented at The Online Scientific Conference. The 3rd International Conferences on Food and Agriculture (IcoFA) on theme “Development and Improvement of Sustainable Agricultural Practices Toward Environmental and Global Well-Being” at November 7th -8th 2020.
- Sudir, Nuryanto B and Kadir T S 2012 Epidemiologi, patotipe, dan startegi pengendalian penyakit hawar daun bakteri pada tanaman padi [Epidemiology, pathotypes, and strategies for controlling bacterial leaf blight in rice plants] IPTEK Tanaman Pangan 7(2) p 79-87
- Sudir dan Tryni S. Kadir. 2012. Epidemiologi, patotipe, dan strategi pengendalian penyakit hawar daun bakteri pada tanaman padi. J. IPTEK Tanaman Pangan 7(2) 72-87.
- Sudir. 2012. Penyakit hawar daun bakteri *Xanthomonas oryzae pv. oryzae* dan teknologi pengendaliannya. Simposium Pengendalian Penyakit Blas dan Hawar daun Bakteri Pada Tanaman Padi. Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan. Kem. Pertanian RI. Yogyakarta 14 Maret 2012. 10 p.
- Sudir and Yuliani, D. 2016. Composition and Distrbution of *Xanthomonas oryzae pv. oryzae* Pathotypes, the Pathogen of Rice Bacterial Leaf Blight in Indonesia. AGRIVITA Journal of Agricultural Science. 2016. 38(2): 174-185
- Syahri, dan R.U. Soemanti. 2013. Respon Pertumbuhan Tanaman Padi Terhadap Rekomendasi Pemupukan PUTS dan KATAM Hasil Litbang Pertanian di Lahan Rawa Lebak Sumatera Selatan. Jurnal Lahan Suboptimal 2(2):170-180.
- Syahri dan R.U. Soemantri 2016. Penggunaan varietas unggul tahan hama dan penyakit mendukung peningkatan produksi padi nasional. J. Litbang Pert. Vol. 35 No. 1 Maret 2016: 25-36.
- Windriyati R E H 2015 Seleksi Cendawan Endofit untuk Pengendalian Penyakit Layu Bakteri (*Ralstonia solanacearum*) pada Tanaman Cabai [Selection of

Endophytic Fungi for Control of Bacterial Wilt Disease (*Ralstonia solanacearum*) in Chili Plants] Master Theses Institut Pertanian Bogor, Bogor