PENGALAMAN PENELITIAN
SKIM NASIONAL/DESENTRALISASI

Nama : Ir. Wayan Wangiyana, MSc(Hons), Ph.D.
NIP : 19601232 198703 1 020
NIDN : 0031126088
Scopus ID : **15046179100**; URL: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=15046179100
Sinta ID : **6036652** (ps: Wayan2011), URL: https://sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/6036652

Pengalaman mengelola penelitian skim nasional/desentralisasi yang didanai Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat (DRPM) Dikti sebagai **Ketua Tim Peneliti**, sbb:

1. **Wangiyana, W.**, I.G.P.M. Aryana, dan N. Farida, 2021. Aplikasi Mikoriza dan Beberapa Jenis Mulsa dalam Pengembangan Teknologi Budidaya Padi Beras Hitam Sistem Aerobik Tumpangsari dengan Kedelai pada Bedeng Permanen untuk Meningkatkan Produktivitas Padi dan Perbaikan Kesuburan Lahan Sawah Irigasi. **Dana Penelitian Dasar, Skim Sentralisasi** (Rp. 125.151.000,-).
2. **Wangiyana, W.**, I.G.P.M. Aryana, dan N.W.D. Dulur, 2019. Seleksi Berbagai Galur Padi Gogo dan Ampibi Beras Merah untuk Pembentukan Galur Padi Sistem Aerobik dalam Tumpangsari dengan Kacang-kacangan, Pemupukan Organik, dan Hayati dengan Mikoriza pada Bedeng Permanen. **Dana Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi (PTUPT) Tahun III, 2019** (Rp. 177.060.000).
3. **Wangiyana, W.**, I.G.E. Gunartha, dan N.W.D. Dulur, 2018. Seleksi Berbagai Galur Padi Gogo dan Ampibi Beras Merah untuk Pembentukan Galur Padi Sistem Aerobik dalam Tumpangsari dengan Kacang-kacangan, Pemupukan Organik, dan Hayati dengan Mikoriza pada Bedeng Permanen. **Dana Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi (PTUPT) Tahun II, 2018** (Rp. 115.000.000).
4. **Wangiyana, W.**, I.G.P.M. Aryana, I.G.E. Gunartha, dan N.W.D. Dulur, 2017. Seleksi Berbagai Galur Padi Gogo dan Ampibi Beras Merah untuk Pembentukan Galur Padi Sistem Aerobik dalam Tumpangsari dengan Kacang-kacangan, Pemupukan Organik, dan Hayati dengan Mikoriza pada Bedeng Permanen. **Dana Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi (PTUPT), Th.I, 2017** (Rp. 125.000.000).
5. **Wangiyana, W.,** I.G.E. Gunartha, dan V.F.A. Budianto, 2015. Simbiosis Fungi Mikoriza Arbuskular pada Berbagai Galur Padi Gogo Beras Merah NTB dibandingkan dengan Tetuanya di Lingkungan Media Tumbuh Berbeda. **Dana Penelitian Fundamental Dikti, 2015** (Rp. 65.000.000).

DOCUMENTS

Researches

Req. Synchronization

Search...

Filter

- [ ] Bima
- [ ] Manual

- [ ] Verified
- [ ] Unverified

Filter

Reset

Sort By

Year

Page 1 of 2 | Total Records : 19

[PENGARUH PEMBERIAN ISOLAT BAKTERI BINTIL AKAR DAN PGPR PUTRI MALU (MIMOSA PUDICA) DARI LAHAN KERING PRINGGABAYA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL BEBERAPA VARIETAS TANAMAN KACANG HIJAU (VIGNA RADIATA)]

publish at **2022**

Program Hibah : PENELITIAN PNBP | Skema : PENELITIAN PNBP
Leader : WAYAN WANGIYANA
Funds approved : Rp. 15.000.000
Verified by **Zulkarnaen, ST** at 2022-08-20 20:07:06

[EFISIENSI PENGGUNAAN PUPUK KIMIA AKIBAT PERLAKUAN PUPUK KANDANG DAN BEKA SERTA PENGARUHNYA TERHADAP HASIL TANAMAN JAGUNG DI LAHAN KERING]

publish at **2021**

Program Hibah : PENELITIAN PNBP | Skema : PENELITIAN TIM PASCASARJANA
Leader : HERMAN SUHERI
Funds approved : Rp. 20.000.000
Verified by **Zulkarnaen, ST** at 2022-08-18 09:07:38

[Aplikasi Mikoriza dan Beberapa Jenis Mulsa dalam Pengembangan Teknologi Budidaya Padi Beras Hitam Sistem Aerobik Tumpangsari dengan Kedelai pada Bedeng Permanen untuk Meningkatkan Produktivitas Padi dan Perbaikan Kesuburan Lahan Sawah Irigasi]

publish at **2021**

Program Hibah : Penelitian Kompetitif Nasional | Skema : Penelitian Dasar | BIMA SOURCE
Leader : WAYAN WANGIYANA
Funds approved : Rp. 125.151.000
Verified by at 0000-00-00 00:00:00

[UJI EFEKTIVITAS BAHAN PEMBENAH TANAH DAN PUPUK ORGANIK CAIR DALAM MENGURANGI PENGGUNAAN PUPUK ANORGANIK PADA TANAMAN JAGUNG DI LAHAN KERING]

publish at **2020**

Program Hibah : PENELITIAN PNBP | Skema : PENELITIAN TIM PASCASARJANA
Leader : HERMAN SUHERI
Funds approved : Rp. 17.270.000
Verified by **Zulkarnaen, ST** at 2022-08-18 09:07:39

Perbaikan Sifat Biologis dan Kimiawi Sawah Irigasi dan Produktivitas Padi Beras Merah dengan Mulsa Limbah Padi dan Sistem Aerobik Padi Tumpangsari dengan Kacang Tanah pada Bedeng Permanen — publish at **2020**
Program Hibah : Penelitian Desentralisasi | Skema : Penelitian Dasar Unggulan Perguruan Tinggi | SIMLITABMAS SOURCE
Leader : NI WAYAN DWIANI DULUR
Funds approved : Rp. 97.675.000
Verified by at 0000-00-00 00:00:00

PENGARUH FORMULA MACAM MEDIA TUMBUH DAN BAHAN STEK TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT LADA (PIPER NIGRUM L.) SISTEM BUDIDAYA PERDU — publish at **2019**
Program Hibah : PENELITIAN PNBP | Skema : PENELITIAN DOSEN PEMULA
Leader : KETUT NGAWIT
Funds approved : Rp. 15.000.000
Verified by **Zulkarnaen, ST** at 2022-08-18 09:01:18

PERIODE-PERIODE KRITIS KEBUTUHAN AIR PADA TANAMAN GANDUM — publish at **2019**
Program Hibah : PENELITIAN PNBP | Skema : PENELITIAN TIM PASCASARJANA
Leader : HERMAN SUHERI
Funds approved : Rp. 21.350.000
Verified by **Zulkarnaen, ST** at 2022-08-18 09:07:40

Perbaikan Sifat Biologis dan Kimiawi Sawah Irigasi dan Produktivitas Padi Beras Merah dengan Mulsa Limbah Padi dan Sistem Aerobik Padi Tumpangsari dengan Kacang Tanah pada Bedeng Permanen — publish at **2019**
Program Hibah : Penelitian Desentralisasi | Skema : Penelitian Dasar Unggulan Perguruan Tinggi | SIMLITABMAS SOURCE
Leader : NI WAYAN DWIANI DULUR
Funds approved : Rp. 84.825.000
Verified by at 0000-00-00 00:00:00

UJI FERTILITAS PUPUK ORGANIK CAIR DARI GULMA LUNAK (SOFT WEED) DAN LIMBAH PERTANIAN YANG DIDEKOMPOSISI KEDAP UDARA DAN PENYARINGAN SECARA BERTAHAP TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL CABE MERAH (CAPSICUM ANNUM L.) — publish at **2019**
Program Hibah : PENELITIAN PNBP | Skema : PENELITIAN PENINGKATAN KAPASITAS
Leader : NIHLA FARIDA
Funds approved : Rp. 20.000.000
Verified by **Zulkarnaen, ST** at 2022-08-18 09:52:29

Seleksi Berbagai Galur Padi Gogo dan Ampibi Beras Merah untuk Pembentukan Galur Padi Sistem Aerobik dalam Tumpangsari dengan Kacang-kacangan, Pemupukan Organik, dan Hayati dengan Mikoriza pada Bedeng Permanen — publish at **2019**
Program Hibah : Penelitian Desentralisasi | Skema : Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi | BIMA SOURCE
Leader : WAYAN WANGIYANA
Funds approved : Rp. 177.060.000
Verified by at 0000-00-00 00:00:00

DOCUMENTS

Researches

Req. Synchronization

Search...

Filter

Bima

Manual

Verified

Filter

Reset

Sort By

Year

Page 2 of 2 | Total Records : 19

[Perbaikan Sifat Biologis dan Kimiawi Sawah Irigasi dan Produktivitas Padi Beras Merah dengan Mulsa Limbah Padi dan Sistem Aerobik Padi Tumpangsari dengan Kacang Tanah pada Bedeng Permanen]

publish at **2018**

Program Hibah : Penelitian Desentralisasi | Skema : Penelitian Dasar Unggulan Perguruan Tinggi | SIMLITABMAS SOURCE

Leader : NI WAYAN DWIANI DULUR

Funds approved : Rp. 65.730.000

Verified by at 0000-00-00 00:00:00

[Seleksi Berbagai Galur Padi Gogo dan Ampibi Beras Merah untuk Pembentukan Galur Padi Sistem Aerobik dalam Tumpangsari dengan Kacang-kacangan, Pemupukan Organik, dan Hayati dengan Mikoriza pada Bedeng Permanen]

publish at **2018**

Program Hibah : Penelitian Desentralisasi | Skema : Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi | BIMA SOURCE

Leader : WAYAN WANGIYANA

Funds approved : Rp. 115.000.000

Verified by at 0000-00-00 00:00:00

[Pengembangan Potensi Gulma dan Hijauan (Forage) untuk Pakan Ternak Ruminansia dalam Sistem Pemeliharaan Cut and Carry pada Perkebunan Kelapa Rakyat di Lombok Utara NTB]

publish at **2017**

Program Hibah : Penelitian Kompetitif Nasional | Skema : Penelitian Produk Terapan | SIMLITABMAS SOURCE

Leader : KETUT NGAWIT

Funds approved : Rp. 70.000.000

Verified by at 0000-00-00 00:00:00

[Seleksi Berbagai Galur Padi Gogo dan Ampibi Beras Merah untuk Pembentukan Galur Padi Sistem Aerobik dalam Tumpangsari dengan Kacang-kacangan, Pemupukan Organik, dan Hayati dengan Mikoriza pada Bedeng Permanen]

publish at **2017**

Program Hibah : Penelitian Desentralisasi | Skema : Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi | BIMA SOURCE

Leader : WAYAN WANGIYANA

Funds approved : Rp. 125.000.000

Verified by at 0000-00-00 00:00:00

PENGARUH INOKULASI FMA DAN TUMPANGSARI ADITIF DENGAN KACANG TANAH ATAU BAWANG MERAH TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL BEBERAPA VARIETAS CABAI RAWIT — publish at **2017**
Program Hibah : PENELITIAN PNBP | Skema : PENELITIAN PNBP
Leader : WAYAN WANGIYANA
Funds approved : Rp. 17.000.000
Verified by **Zulkarnaen, ST** at 2022-08-20 19:53:40

PENAMPILAN GENOTIPE JAGUNG UNGGUL DAN TOLERANSINYA TERHADAP KETERBATASAN AIR DALAM SISTEM PENGEMBANGAN AGROTEKNOLOGI BERBEDA SEBAGAI PENUNJANG PROGRAM PIJAR DI PULAU LOMBOK NTB — publish at **2016**
Program Hibah : Penelitian Desentralisasi | Skema : Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi | SIMLITABMAS SOURCE
Leader : I WAYAN SUTRESNA
Funds approved : Rp. 75.000.000
Verified by at 0000-00-00 00:00:00

PENAMPILAN GENOTIPE JAGUNG UNGGUL DAN TOLERANSINYA TERHADAP KETERBATASAN AIR DALAM SISTEM PENGEMBANGAN AGROTEKNOLOGI BERBEDA SEBAGAI PENUNJANG PROGRAM PIJAR DI PULAU LOMBOK NTB — publish at **2015**
Program Hibah : Penelitian Desentralisasi | Skema : Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi | SIMLITABMAS SOURCE
Leader : I WAYAN SUTRESNA
Funds approved : Rp. 86.000.000
Verified by at 0000-00-00 00:00:00

Simbiosis Fungi Mikoriza Arbuskular pada Berbagai Galur Padi Gogo Beras Merah NTB dibandingkan dengan Tetuanya di Lingkungan Media Tumbuh Berbeda — publish at **2015**
Program Hibah : Penelitian Desentralisasi | Skema : Penelitian Dasar Unggulan Perguruan Tinggi | SIMLITABMAS SOURCE
Leader : WAYAN WANGIYANA
Funds approved : Rp. 65.000.000
Verified by at 0000-00-00 00:00:00

Evaluasi Genotipe Jagung Unggul dan Toleransinya Terhadap Bulan Kering yang Panjang dalam Sistem Pengembangan Agroteknologi Berbeda Sebagai Penunjang Program PIJAR di Pulau Lombok NTB — publish at **2013**
Program Hibah : Penelitian Desentralisasi | Skema : Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi | SIMLITABMAS SOURCE
Leader : I WAYAN SUTRESNA
Funds approved : Rp. 85.000.000
Verified by at 0000-00-00 00:00:00

Page 2 of 2 | Total Record 19

‹‹ ‹ 1 2 › ››

Theme By DesignRevision

LAPORAN AKHIR PENELITIAN MULTI TAHUN
PENELITIAN DASAR

Tahun Ke-1 dari 3 Tahun

JUDUL PENELITIAN:

Aplikasi Mikoriza dan Beberapa Jenis Mulsa dalam Pengembangan Teknologi Budidaya Padi Beras Hitam Sistem Aerobik Tumpangsari dengan Kedelai pada Bedeng Permanen untuk Meningkatkan Produktivitas Padi dan Perbaikan Kesuburan Lahan Sawah Irigasi

Oleh:

Ir. Wayan Wangiyana, MSc(Hons), Ph.D.
(NIDN: 0031126088)

Prof.Dr.Ir. I Gusti Putu Muliarta Aryana, MP.
(NIDN: 0012126114)

Ir. Nihla Farida, M.Ag.CP.
(NIDN: 0028116102)

Dibiayai oleh:
Direktorat Sumber Daya, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi,
Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi
Sesuai dengan Kontrak Penelitian Tahun Anggaran 2021
Nomor: 122/E4.1/AK.04.PT/2021

UNIVERSITAS MATARAM
Nopember, 2021

HALAMAN PENGESAHAN
PENELITIAN DASAR

Judul Kegiatan	:	Aplikasi Mikoriza dan Beberapa Jenis Mulsa dalam Pengembangan Teknologi Budidaya Padi Beras Hitam Sistem Aerobik Tumpangsari dengan Kedelai pada Bedeng Permanen untuk Meningkatkan Produktivitas Padi dan Perbaikan Kesuburan Lahan Sawah Irigasi
Bidang Fokus	:	Pangan-Pertanian
Kode/Nama Rumpun Ilmu	:	154/Budidaya Pertanian dan Perkebunan
Tema Riset	:	Teknologi budidaya dan pemanfaatan lahan sub-optimal
Topik Riset	:	Optimasi sistem pertanian tropis
Ketua Peneliti		
A. Nama Lengkap	:	Ir. Wayan Wangiyana, MSc(Hons), Ph.D.
B. NIDN	:	0031126088
C. Jabatan Fungsional	:	Lektor Kepala
D. Program Studi	:	Pengelolaan Sumberdaya Lahan Kering
E. Nomor HP/Surel	:	082340697120 / w.wangiyana@unram.ac.id
Anggota Peneliti (1)		
A. Nama Lengkap	:	Prof.Dr.Ir. I Gusti Putu Muliarta Aryana, MP.
B. NIDN	:	0012126114
C. Jabatan Fungsional	:	Guru Besar
D. Program Studi	:	Agroekoteknologi
E. Nomor HP/Surel	:	0818366319 / muliarta1@yahoo.co.id
Anggota Peneliti (2)		
A. Nama Lengkap	:	Ir. Nihla Farida, M.Ag.CP.
B. NIDN	:	0028116102
C. Jabatan Fungsional	:	Lektor
D. Program Studi	:	Agroekoteknologi
E. Nomor HP/Surel	:	087865319680 / nihla_farida@yahoo.com
Lama Penelitian Keseluruhan	:	3 tahun
Penelitian Tahun ke-	:	1
Biaya Penelitian Keseluruhan	:	Rp. **363.078.000,00**
Biaya Tahun Berjalan	:	- diusulkan ke DIKTI Rp. **125.151.000,00**
		- dana internal PT Rp. 0,00
		- dana instansi lain Rp. 0,00
		- inkind sebutkan 0

Mataram, 25 Nopember 2021

Mengetahui,
Dekan Fak. Pertanian Unram,

(Ir. SUDIRMAN, M.Sc., Ph.D.)
NIP/NIK 196106161986091001

Ketua Peneliti,

(Ir. WAYAN WANGIYANA, Ph.D.)
NIP/NIK 196012311987031020

Menyetujui:
Ketua LPPM Universitas Mataram,

(MUHAMAD ALI, S.Pt., M.Si., Ph.D.)
NIP/NIK 197207271999031002

PROTEKSI ISI LAPORAN AKHIR PENELITIAN
Dilarang menyalin, menyimpan, memperbanyak sebagian atau seluruh isi laporan ini dalam bentuk apapun kecuali oleh peneliti dan pengelola administrasi penelitian

LAPORAN AKHIR PENELITIAN MULTI TAHUN

ID Proposal: 55433f71-aec7-4095-a247-efdf03f9fb73
Laporan Akhir Penelitian: tahun ke-1 dari 3 tahun

1. IDENTITAS PENELITIAN

A. JUDUL PENELITIAN

Aplikasi Mikoriza dan Beberapa Jenis Mulsa dalam Pengembangan Teknologi Budidaya Padi Beras Hitam Sistem Aerobik Tumpangsari dengan Kedelai pada Bedeng Permanen untuk Meningkatkan Produktivitas Padi dan Perbaikan Kesuburan Lahan Sawah Irigasi

B. BIDANG, TEMA, TOPIK, DAN RUMPUN BIDANG ILMU

Bidang Fokus RIRN / Bidang Unggulan Perguruan Tinggi	Tema	Topik (jika ada)	Rumpun Bidang Ilmu
Pangan	Teknologi Budidaya dan Pemanfaatan Lahan Sub-Optimal	Pertanian lahan sub-optimal basah	Budidaya Pertanian dan Perkebunan

C. KATEGORI, SKEMA, SBK, TARGET TKT DAN LAMA PENELITIAN

Kategori (Kompetitif Nasional/ Desentralisasi/ Penugasan)	Skema Penelitian	Strata (Dasar/ Terapan/ Pengembangan)	SBK (Dasar, Terapan, Pengembangan)	Target Akhir TKT	Lama Penelitian (Tahun)
Penelitian Kompetitif Nasional	Penelitian Dasar	SBK Riset Dasar	SBK Riset Dasar	3	3

2. IDENTITAS PENGUSUL

Nama, Peran	Perguruan Tinggi/ Institusi	Program Studi/ Bagian	Bidang Tugas	ID Sinta	H-Index
WAYAN WANGIYANA Ketua Pengusul	Universitas Mataram	Pengelolaan Sumberdaya Lahan Kering		6036652	1
Ir NI WAYAN DWIANI DULUR M.P Anggota Pengusul 1	Universitas Mataram	Ilmu Tanah	Mengkoordinir kegiatan Lab (analisis tanah, jaringan & FMA)	6092536	0
Ir NIHLA FARIDA Anggota Pengusul 2	Universitas Mataram	Agroekoteknologi	Mengkoordinir kegiatan pengamatan lapangan untuk	6153398	0

			pengamatan tanaman dan gulma		

3. MITRA KERJASAMA PENELITIAN (JIKA ADA)

Pelaksanaan penelitian dapat melibatkan mitra kerjasama, yaitu mitra kerjasama dalam melaksanakan penelitian, mitra sebagai calon pengguna hasil penelitian, atau mitra investor

Mitra	Nama Mitra

4. LUARAN DAN TARGET CAPAIAN

Luaran Wajib

Tahun Luaran	Jenis Luaran	Status target capaian (*accepted, published, terdaftar atau granted, atau status lainnya*)	Keterangan (*url dan nama jurnal, penerbit, url paten, keterangan sejenis lainnya*)
1	Artikel di Jurnal Internasional Terindeks di Pengindeks Bereputasi	Accepted	CIENCIA RURAL

Luaran Tambahan

Tahun Luaran	Jenis Luaran	Status target capaian (*accepted, published, terdaftar atau granted, atau status lainnya*)	Keterangan (*url dan nama jurnal, penerbit, url paten, keterangan sejenis lainnya*)
1	Artikel di jurnal internasional	Accepted	International Journal of Environment Agriculture and Biotechnology

5. ANGGARAN

Rencana anggaran biaya penelitian mengacu pada PMK yang berlaku dengan besaran minimum dan maksimum sebagaimana diatur pada buku Panduan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Edisi 12.

Total RAB 3 Tahun Rp. 379,478,000

Tahun 1 Total Rp. 131,051,000

Jenis Pembelanjaan	Komponen	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
Bahan	ATK	Kertas	rim	2	45,000	90,000
Bahan	ATK	Cartridge	pasang	1	600,000	600,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Jaring penutup tan	buah	2	550,000	1,100,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Plastik mulsa	rol	1	650,000	650,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Jaring screen	rol	1	650,000	650,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Bahan kimia analisis N, P jaringan	sampel	288	65,000	18,720,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Bahan analisis N-total, P-tersedia, C-organik setelah percobaan 2	sampel	432	65,000	28,080,000

Jenis Pembelanjaan	Komponen	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	KOH untuk clearing akar	kg	4	500,000	2,000,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	HCL 2% untuk clearing akar	liter	6	50,000	300,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Asam Laktat untuk pengecatan akar	liter	2	1,750,000	3,500,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Glycerol utk pengecatan & penyimpanan akar	liter	5	1,650,000	8,250,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Trypan blue utk pengecatan	botol	1	775,000	775,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Kertas saring Whatman 42 utk ekstrak spora FMA	kotak	5	475,000	2,375,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Botol penyimpan sampel akar	bh	400	5,000	2,000,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Gula pasir pengganti sukrose	kg	10	15,000	150,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Plank percobaan	paket	1	450,000	450,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Pupuk hayati FMA+ongkir	kg	20	45,000	900,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Urea	kg	25	5,000	125,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Phonska	kg	40	5,000	200,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Pupuk kandang sapi utk 2x tanam	kg	1300	1,000	1,300,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Karung utk panen	bh	134	4,000	536,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Kantong plastik besar	bh	300	500	150,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Amplop folio untuk mengoven tan	bungkus	18	50,000	900,000
Pengumpulan Data	HR Pembantu Peneliti	Enumerator 2 percobaan	orang	4	950,000	3,800,000
Pengumpulan Data	HR Pembantu Peneliti	Teknisi Lab	orang.bln	3	800,000	2,400,000
Pengumpulan Data	Transport	Transport Ketua utk	kali	30	300,000	9,000,000

Jenis Pembelanjaan	Komponen	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
		kegiatanlapang				
Pengumpulan Data	Transport	Transport tim utk pengamatan	kali.org	48	300,000	14,400,000
Pengumpulan Data	Transport	Transport Ketua peneliti utk pemeliharaan tan	kali	18	300,000	5,400,000
Pengumpulan Data	Uang Harian	Biaya pembuatan bedeng (90bh)	paket	1	1,800,000	1,800,000
Pengumpulan Data	Uang Harian	Ongkos tanam & pupuk dasar	paket	2	350,000	700,000
Pengumpulan Data	Uang Harian	Ongkos panen & pembersihan lahan	paket	2	350,000	700,000
Pengumpulan Data	Uang Harian	Ongkos penyiangan gulma	paket	6	200,000	1,200,000
Pengumpulan Data	Uang Harian	Ongkos pemupukan susulan	paket	2	300,000	600,000
Pengumpulan Data	Uang Harian	Penjaga lapangan	orang.bln	8	400,000	3,200,000
Pengumpulan Data	HR Pembantu Lapangan	Teknisi lapangan 8 bulan	orang.bln	8	800,000	6,400,000
Sewa Peralatan	Kebun Percobaan	Sewa lahan	paket	3	850,000	2,550,000
Sewa Peralatan	Transport penelitian	Sewa mobil + bennnnnnnnnn	paket	4	500,000	2,000,000
Analisis Data	HR Sekretariat/Administrasi Peneliti	Pengetikan dan kompilasi data	percobaan	2	800,000	1,600,000
Analisis Data	Uang Harian	Pengetikan dan kompilasi data 2 percob	paket	2	750,000	1,500,000

Tahun 2 Total Rp. 128,301,000

Jenis Pembelanjaan	Komponen	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
Bahan	ATK	Kertas HVS	rim	2	45,000	90,000
Bahan	ATK	Cartridge	pasang	1	600,000	600,000
Bahan	ATK	Buku besar folio	buah	4	25,000	100,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Botol plastik penyimpan	bh	400	5,000	2,000,000

Jenis Pembelanjaan	Komponen	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
		sampel akar				
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Jaring penutup tan	buah	1	550,000	550,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Plastik mulsa	gulung	1	650,000	650,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Bahan analisis N & P jaringan	sampel	288	65,000	18,720,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Bahan analisis N-total, P-tersedia, C-organik tanah 2 percob	sampel	432	65,000	28,080,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	KOH utk clearing akar	kg	4	500,000	2,000,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	HCl 2% utk clearing akar	liter	6	50,000	300,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Asam Laktat utk pengecatan akar	liter	2	1,750,000	3,500,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Grycerol utk pengecatat & penyimpanan sampel akar	liter	5	1,650,000	8,250,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Trypan blue utk pengecatat	botol	1	775,000	775,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Kertas saring Whatman 42 utk ekstrak spora	kotak	5	475,000	2,375,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Gula pasir putih pengganti sukrose	kg	10	15,000	150,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Plank percobaan	paket	1	450,000	450,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Pupuk hayati FMA + ongkir	kg	20	45,000	900,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Pupuk Urea	kg	25	5,000	125,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Phonska	kg	40	5,000	200,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Pupuk kandang sapi	kg	2000	1,000	2,000,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Karung utk panen	bh	134	4,000	536,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Kantung plastik besar utk sampel malai	bh	300	500	150,000
Bahan	Bahan Penelitian	Amplop folio utk	bungkus	18	50,000	900,000

Jenis Pembelanjaan	Komponen	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
	(Habis Pakai)	oven tan				
Pengumpulan Data	HR Pembantu Peneliti	Enumerator lapangan 2 percob	orang	4	950,000	3,800,000
Pengumpulan Data	HR Pembantu Peneliti	Teknisi Lab 3 bln	orang.bln	3	800,000	2,400,000
Pengumpulan Data	Transport	Transport tim peneliti antar Kab utk pengamatan	kali.org	48	300,000	14,400,000
Pengumpulan Data	Transport	Transport Ketua peneliti antar Kab utk pemeliharaan tan	kali.org	18	300,000	5,400,000
Pengumpulan Data	Transport	Transport Ketua peneliti antar kab utk persiapan; tanam 3x2; pemupukan; sampling tan & tnh; panen; dll;	kali	20	300,000	6,000,000
Pengumpulan Data	Uang Harian	Ongkos pembersihan bedeng	paket	1	800,000	800,000
Pengumpulan Data	Uang Harian	Ongkos tanam & pemupukan dasar 3 percob	paket	3	350,000	1,050,000
Pengumpulan Data	Uang Harian	Ongkos panen & pembersihan lahan	paket	2	350,000	700,000
Pengumpulan Data	Uang Harian	Ongkos penyiangan 2 percob	paket	6	200,000	1,200,000
Pengumpulan Data	Uang Harian	Ongkos pemupukan susulan 2x 2 percob	paket	4	250,000	1,000,000
Pengumpulan Data	Uang Harian	Penjaga lapangan 8 bln	orang.bln	8	400,000	3,200,000
Pengumpulan Data	HR Pembantu Lapangan	Teknisi lapangan 8 bulan	orang.bln	8	800,000	6,400,000
Sewa Peralatan	Kebun Percobaan	Sewa lahan	paket	3	850,000	2,550,000
Sewa Peralatan	Transport penelitian	Sewa mobil utk angkut sampel	kali	4	500,000	2,000,000
Analisis Data	HR Sekretariat/Administrasi	Administrasi 3 bln	orang.bln	3	800,000	2,400,000

Jenis Pembelanjaan	Komponen	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
	Peneliti					
Analisis Data	Uang Harian	Pengetikan & kompilasi data 2 percob	paket	2	800,000	1,600,000

Tahun 3 Total Rp. 120,126,000

Jenis Pembelanjaan	Komponen	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
Bahan	ATK	Kertas HVS	rim	2	45,000	90,000
Bahan	ATK	Cartridge printer	pasang	1	600,000	600,000
Bahan	ATK	Buku besar folio	bh	4	25,000	100,000
Bahan	ATK	Spidol permanen	box	1	75,000	75,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Botol simpan sampel akar	bh	400	5,000	2,000,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Jaring penutup sawah	rol	1	550,000	550,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Plastik mulsa	gulung	1	650,000	650,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Bahan analisis N & P jaringan 2 percobaan	sampel	288	65,000	18,720,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Bahan analisis N-total; P-tersedia & C-organik tanah akhir 2 percob	sampel	432	65,000	28,080,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	KOH utk clearing sampel akar	kg	4	500,000	2,000,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	HCl 2% utk clearing sampel akar	liter	6	50,000	300,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Asam Laktat utk pengecatan 432 sampel akar	liter	2	1,750,000	3,500,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Glyicerol utk pengecatan & penyimpanan sampel akar	liter	5	1,650,000	8,250,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Trypan blue utk pengecatan 432 sampel akar (1 botol 5g)	botol	1	775,000	775,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Kertas saring Whatman 42 utk ekstraksi spora FMA	kotak	5	475,000	2,375,000

Jenis Pembelanjaan	Komponen	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Gula pasir pengganti sukrose utk ekstraksi spora FMA	kg	10	15,000	150,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Plank percobaan & nama plot	paket	1	450,000	450,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Pupuk hayati FMA 20 kg + ongkir	kg	20	45,000	900,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Pupuk Urea	kg	15	5,000	75,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Pupuk Phonska	kg	20	5,000	100,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Pupuk kandang sapi 2x tanam	kg	2000	1,000	2,000,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Karung utk panen sampel padi & legume	bh	134	4,000	536,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	kantong plastik jumbo utk sampel malai padi & sampel legume	bh	300	500	150,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Amplop folio utk mengoven tan	bungkus	18	50,000	900,000
Pengumpulan Data	HR Pembantu Peneliti	Enumerator Lapangan utk 2 percobaan	orang	4	950,000	3,800,000
Pengumpulan Data	HR Pembantu Peneliti	Teknisi Lab	orang.bln	3	800,000	2,400,000
Pengumpulan Data	Transport	Transport Ketua peneliti antar Kab utk tanam; pemupukan; sampling; panen; dll	kali	20	300,000	6,000,000
Pengumpulan Data	Transport	Transport tim peneliti antar kab utk pengamatan tan	kali.org	36	300,000	10,800,000
Pengumpulan Data	Transport	Transport Ketua peneliti antar Kab utk pemeliharaan tan	kali	12	300,000	3,600,000
Pengumpulan Data	Uang Harian	Ongkos perbaikan bedeng	paket	1	800,000	800,000

Jenis Pembelanjaan	Komponen	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
Pengumpulan Data	Uang Harian	Ongkos tanam & pemupukan dasar	paket	2	350,000	700,000
Pengumpulan Data	Uang Harian	Ongkos panen & pembersihan lahan 2 percobaan	paket	2	350,000	700,000
Pengumpulan Data	Uang Harian	Penjaga lapangan	orang.bln	8	400,000	3,200,000
Pengumpulan Data	Uang Harian	Ongkos pemupukan susulan 2 percobaan	paket	4	300,000	1,200,000
Pengumpulan Data	Uang Harian	Ongkos penyiangan 2 percobaan	paket	6	200,000	1,200,000
Pengumpulan Data	HR Pembantu Lapangan	Teknisi lapangan	orang.bln	6	800,000	4,800,000
Sewa Peralatan	Kebun Percobaan	Sewa lahan 2x tanam	paket	2	850,000	1,700,000
Sewa Peralatan	Transport penelitian	Sewa mobil + bensin angkut sampel panen & tanah	paket	4	500,000	2,000,000
Analisis Data	HR Sekretariat/Administrasi Peneliti	Administrasi	orang.bln	3	800,000	2,400,000
Analisis Data	Uang Harian	Pengetikan & kompilasi data 2 percobaan	paket	2	750,000	1,500,000

6. HASIL PENELITIAN

A. RINGKASAN: Tuliskan secara ringkas latar belakang penelitian, tujuan dan tahapan metode penelitian, luaran yang ditargetkan, serta uraian TKT penelitian.

Dari penelitian terdahulu menggunakan padi beras merah dilaporkan bahwa teknik budidaya padi sistem irigasi aerobik signifikan meningkatkan hasil padi terutama melalui peningkatan jumlah anakan dan jumlah anakan produktif serta jumlah gabah berisi per rumpun jika dibandingkan dengan teknik budidaya padi konvensional (sistem tergenang) yang biasa dilaksanakan oleh petani pada umumnya. Selain itu, kelebihan dari teknik budidaya padi sistem irigasi aerobik antara lain tanaman padi dapat ditumpangsarikan secara aditif dengan tanaman kacang-kacangan seperti kedelai dan kacang tanah, dan tumpangsari ini terbukti signifikan meningkatkan hasil padi. Selain peningkatan hasil padi, tumpangsari tanaman padi dengan tanaman kacang-kacangan mampu memperbaiki kesuburan lahan akibat adanya kemampuan tanaman kacang-kacangan untuk panen N dari nitrogen atmosfir melalui simbiosis dengan bakteri Rhizobium sp. Selain simbiosis dengan bakteri Rhizobium, budidaya padi sistem irigasi aerobik juga menyediakan kondisi tanah yang lebih kondusif bagi perkembangan dan simbiosis fungi mikoriza arbuskular (FMA) dengan tanaman inang seperti padi dan kacang-kacangan jika dibandingkan dengan pada

padi sistem tergenang. Namu demikian, kendala paling besar dalam penerapan teknik budida padi sistem irigasi aerobik pada bedeng permanent adalah pertumbuhan gulma yang sangat intensif menyaingi tanaman padi. Oleh karena itu tujuan utama dari panelitian jangka panjang ini adalah untuk mengetahui pengaruh aplikasi mulsa (jerami dan plastik hitam perak), tumpangsari (dengan kedelai dan kacang hijau), dan aplikasi pupuk hayati mikoriza terhadap pertumbuhan dan hasil berbagai galur harapan padi beras hitam sistem irigasi aerobik pada bedeng permanent, dan terhadap perbaikan kesuburan lahan sawah irigasi. Luaran yang ditargetkan adalah menemukan teknik budidaya yang paling baik dalam menghasilkan produktivitas padi yang tinggi dan perbaikan kesuburan lahan (fisik, kimiawi dan biologis), dan publikasi artikel ilmiah di jurnal internasional dan internasional bereputasi minimal masing-masing satu artikel per tahun, serta buku monograf Teknik budidaya padi sistem irigasi aerobik pada bedeng permanen, dan target TKT teknologi = 3. Percobaan ditata dengan Split Split-Plot design dengan 3 faktor perlakuan: galur harapan padi beras hitam (3 galur), teknik budidaya padi (konvensional, aerobik monokrop, aerobik tumpangsari, aerobik tumpangsari dengan aplikasi mulsa jerami, dan aerobik tumpangsari dengan aplikasi mulsa plastik), dan aplikasi pupuk hayati mikoriza.

Dari data yang telah dianalisis menjadi tiga artikel diperoleh bahwa dalam kaitan dengan aplikasi pupuk hayati mikoriza dan tumpangsari dengan kedelai terhadap hasil gabah beberapa galur harapan padi beras hitam hasil ANOVA menunjukkan bahwa baik aplikasi pupuk hayati maupun tumpangsari dengan kedelai berpengaruh nyata dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil gabah beberapa galur harapan padi beras hitam. Aplikasi pupuk hayati signifikan meningkatkan jumlah anakan, berat jerami kering, jumlah anakan produktif, jumlah gabah berisi, berat 100 gabah, dan hasil gabah per rumpun, sebalinya menurunkan persentase gabah hampa, sedangkan tumpangsari dengan kedelai signifikan meningkatkan tinggi tanaman, jumlah anakan, berat jerami kering, jumlah anakan produktif, jumlah gabah berisi dan hasil gabah per rumpun. Berdasarkan interaksi antara galur dan pupuk hayati, ternyata galur G4/15 merupakan yang paling responsif terhadap aplikasi pupuk hayati dengan rata-rata hasil gabah tertinggi 52,69 g/rumpun (10,54 ton/ha) dengan aplikasi pupuk hayati dan hasil gabah paling rendah pada galur G9 (27,48 g/rumpun atau 5,5 ton/ha) tanpa aplikasi pupuk hayati. Berdasarkan interaksi antara pupuk hayati dan tumpangsari, aplikasi pupuk hayati pada padi beras hitam sistem irigasi aerobik tumpangsari dengan kedelai mampu meningkatkan hasil gabah 31,9%, sedangkan pada padi beras hitam monokrop, aplikasi pupuk hayati hanya meningkatkan hasil gabah 15,5%, yang berarti ada pengaruh sinergis antara pupuk hayati dan tumpangsari dengan kedelai dalam meningkatkan hasil padi beras hitam sistem irigasi aerobik. Dari data set untuk menganalisis pengaruh aplikasi mulsa dan pupuk hayati mikoriza terhadap pertumbuhan dan hasil beberapa galur harapan padi beras hitam yang ditanam pada bedeng tumpangsari dengan kedelai menunjukkan bahwa aplikasi mulsa jerami maupun pupuk hayati mikoriza berpengaruh nyata dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil padi beras hitam. Aplikasi pupuk hayati mikoriza, kecuali terhadap panjang malai dan berat 100 gabah, berpengaruh nyata terhadap semua variabel pengamatan lainnya, yaitu meningkatkan pertumbuhan dan hasil gabah tetapi sebaliknya menurunkan persentase jumlah gabah berisi. Aplikasi mulsa jerami juga berpengaruh nyata tetapi hanya terhadap beberapa variabel pertumbuhan dan hasil tanaman padi beras hitam. Namun, dari interaksi tiga faktor terhadap hasil gabah juga terlihat adanya pengaruh sinergis antara aplikasi mulsa jerami dan pupuk hayati mikoriza dalam meningkatkan hasil gabah beberapa galur padi beras hitam dengan hasil gabah tertinggi (58,2 g/rumpun atau 11,64 ton/ha) pada galur G4/15 yang mendapat aplikasi mulsa jerami dan pupuk hayati mikoriza, sedangkan hasil gabah terendah (29,8 g/rumpun atau 5,96 ton/ha) pada galur G9 tanpa aplikasi mulsa jerami dan tanpa pupuk hayati.

B. KATA KUNCI: Tuliskan maksimal 5 kata kunci.

Padi beras hitam; sistem irigasi aerobik; mulsa; pupuk hayati mikoriza; tumpangsari; kedelai; kacang hijau

Pengisian poin C sampai dengan poin H mengikuti template berikut dan tidak dibatasi jumlah kata atau halaman namun disarankan seringkas mungkin. Dilarang menghapus/memodifikasi template ataupun menghapus penjelasan di setiap poin.

C. HASIL PELAKSANAAN PENELITIAN: Tuliskan secara ringkas hasil pelaksanaan penelitian yang telah dicapai sesuai tahun pelaksanaan penelitian. Penyajian dapat berupa data, hasil analisis, dan capaian luaran (wajib dan atau tambahan). Seluruh hasil atau capaian yang dilaporkan harus berkaitan dengan tahapan pelaksanaan penelitian sebagaimana direncanakan pada proposal. Penyajian data dapat berupa gambar, tabel, grafik, dan sejenisnya, serta analisis didukung dengan sumber pustaka primer yang relevan dan terkini.

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MATARAM
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
Jl. Pendidikan No.37 Mataram NTB,Tlp.(0370) 641552, 638265
Fax. (0370) 638265, e-mail: lppm@unram.ac.id

KONTRAK PENELITIAN
PENELITIAN DASAR
Tahun Anggaran 2021
Nomor: 3935/UN18.L1/PP/2021

Pada hari ini **Rabu** tanggal **Empat belas** bulan **Juli** tahun Dua Ribu Dua Puluh Satu, kami yang bertandatangan di bawah ini :

1.Muhamad Ali, Ph.D.	:	Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Mataram, dalam hal ini bertindak untuk dan atas nama Universitas Mataram, berkedudukan di Jl. Pendidikan No. 37 Mataram, untuk selanjutnya disebut PIHAK PERTAMA;
2. Ir. I Wayan Wangiyana, M.Sc. (Hons), Ph.D.	:	Dosen Fakultas Pertanian Universitas Mataram, dalam hal ini bertindak sebagai pengusul serta sebagai Ketua dan anggota Pelaksana Penelitian Tahun Anggaran 2021, untuk selanjutnya disebut PIHAK KEDUA.

PIHAK PERTAMA dan PIHAK KEDUA, selanjutnya disebut PARA PIHAK secara bersama-sama bersepakat untuk mengikatkan diri dalam suatu Kontrak **Penelitian Dasar** Tahun Anggaran 2021 dengan ketentuan dan syarat-syarat sebagai berikut:

Pasal 1

(1) PIHAK PERTAMA memberi pekerjaan kepada PIHAK KEDUA dan PIHAK KEDUA menerima pekerjaan, untuk melaksanakan dan menyelesaikan **Penelitian Dasar** Tahun Anggaran 2021 dengan judul **"Aplikasi Mikoriza dan Beberapa Jenis Mulsa dalam Pengembangan Teknologi Budidaya Padi Beras Hitam Sistem Aerobik Tumpangsari dengan Kedelai pada Bedeng Permanen untuk Meningkatkan Produktivitas Padi dan Perbaikan Kesuburan Lahan Sawah Irigasi"**
(2) Berdasarkan Proposal yang diajukan, nama-nama anggota tim dari PIHAK KEDUA adalah sebagai Berikut:
   1. Ir. I Wayan Wangiyana, M.Sc. (Hons), Ph.D.Ketua
   2. Prof. Dr. Ir. I Gusti Putu Muliarta Aryana. MP. Anggota
   3. Ir. Nihla Farida, M.Ag.Cp. Anggota

Pasal 2

(1) Dana untuk melaksanakan penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 adalah sebesar **Rp. 125.151.000,- (Seratus dua puluh lima juta seratus lima puluh satu ribu rupiah)** sudah termasuk pajak.
(2) Dana Penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dibebankan pada Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Direktorat Sumber Daya, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Nomor 122/E4.1/AK.04.PT/2021.

Pasal 3

(1) PIHAK PERTAMA akan membayarkan Dana Penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) kepada PIHAK KEDUA sebesar 100% yaitu: sebesar **Rp. 125.151.000,- (Seratus dua puluh lima juta seratus lima puluh satu ribu rupiah)**

(2) Pendanaan Penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) diberikan dengan kententuan apabila revisi proposal penelitian telah diunggah kelaman simlibtabmas
(3) Biaya luaran tambahan dibayarkan sebesar = **Rp. 0,-*(Nol rupiah)*** kepada PIHAK KEDUA setelah divalidasi oleh reviewer luaran dari PIHAK PERTAMA dan dari PIHAK DRPM. Apabila luaran tambahan dinyatakan tidak valid oleh pihak reviewer dari PIHAK PERTAMA dan atau PIHAK DRPM maka dana luaran tambahan harus disetorkan ke kas negara
(4) PIHAK KEDUA bertanggung jawab mutlak dalam penggunaan dana tersebut pada ayat (1) sesuai dengan proposal yang disetujui
(5) Dana Penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dan ayat (3) akan disalurkan oleh PIHAK PERTAMA kepada PIHAK KEDUA melalui rekening bank sebagai berikut:

Nama	:	**Dr. Ir. Wayan Wangiyana, M.Sc**
Nomor Rekening	:	**'0041192193**
Nama Bank	:	**Bank BNI KC Mataram**
NPWP	:	**58.953.939.4-911.000**

(6) PIHAK PERTAMA tidak bertanggung jawab atas keterlambatan dan/atau tidak terbayarnya sejumlah dana sebagaimana dimaksud pada ayat (1) yang disebabkan karena kesalahan PIHAK KEDUA dalam menyampaikan data peneliti, nama bank, nomor rekening, dan persyaratan lainnya yang tidak sesuai dengan ketentuan.

Pasal 4

Jangka waktu pelaksanaan penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 adalah terhitung sejak Tanggal 14 Juli 2021 dan berakhir pada Tanggal 16 November 2021.

Pasal 5

(1) PIHAK KEDUA harus mencapai target ***luaran wajib*** penelitian berupa :
   1. Artikel di Jurnal Internasional Terindeks di Pengindeks Bereputasi : Accepted

(2) PIHAK KEDUA diharapkan dapat mencapai target ***luaran tambahan*** penelitian berupa :
   1. Artikel di Jurnal international : Accepted

(3) PIHAK KEDUA wajib melaporkan perkembangan pencapaian target luaran sebagaimana dimaksud pada ayat (1) kepada PIHAK PERTAMA.

(4) PIHAK PERTAMA memantau pengunggahan ke laman simlitabmas dokumen sebagai berikut ;
   a. Catatan harian pelaksanaan penelitian
   b. Laporan kemajuan pelaksanaan penelitian
   c. Surat Pernyataan Tanggung Jawab Belanja (SPTB) atas dana penelitian yang telah ditetapkan
   d. Surat pertanggung jawaban mutlak

Pasal 6

(1) Hak dan Kewajiban PIHAK PERTAMA:
   a. PIHAK PERTAMA berhak mendapatkan luaran penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5 dari PIHAK KEDUA;
   b. PIHAK PERTAMA wajib memberikan dana penelitian kepada PIHAK KEDUA dengan jumlah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) dengan tata cara pembayaran sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3.

(2) Hak dan Kewajiban PIHAK KEDUA:
   a. PIHAK KEDUA berhak menerima dana penelitian dari PIHAK PERTAMA dengan jumlah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1);
   b. PIHAK KEDUA wajib menyerahkan luaran penelitian sebagaimana di maksud dalam pasal 5 kepada PIHAK PERTAMA;
   c. PIHAK KEDUA wajib bertanggungjawab dalam penggunaan dana penelitian yang diterimanya sesuai dengan proposal kegiatan yang telah disetujui;
   d. PIHAK KEDUA wajib menyampaikan laporan penggunaan dana sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) kepada PIHAK PERTAMA.

Pasal 7

(1) PIHAK KEDUA harus menyampaikan kepada PIHAK PERTAMA laporan kemajuan dan laporan akhir mengenai luaran penelitian dan rekapitulasi penggunaan anggaran sesuai dengan jumlah dana yang diberikan oleh PIHAK PERTAMA yang tersusun secara sistematis sesuai pedoman yang ditentukan oleh PIHAK PERTAMA;

(2) PIHAK KEDUA harus menyerahkan h*ardcopy* dan *soft copy* Laporan Kemajuan, daftar luaran wajib dan tambahan yang akan divalidasi PIHAK PERTAMA dan Direktorat Sumber Daya, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi PIHAK PERTAMA paling lambat 30 Agustus 2021;
(3) PIHAK KEDUA harus mengunggah :
   a. Laporan Kemajuan pelaksanaan penelitian
   b. Catatan harian penelitian
   c. Surat Pernyataan Tanggung Jawab Belanja (SPTB) atas dana yang telah ditetapkan
   d. Daftar luaran penelitian yang sudah divalidasi oleh PIHAK PERTAMA ke SIMLITABMAS paling lambat 7 September 2021.
(4) PIHAK KEDUA harus menyelesaikan seluruh pekerjaan yang dibuktikan dengan pengunggahan pada laman SIMLITABMAS.
   a. Catatan harian dan laporan komprehensif pelaksanaan penelitian pada tanggal 08 November 2021 (bagi peneliti *on-going.*)
   b. Laporan Akhir, capaian hasil, poster, artikel ilmiah dan profil pada tanggal 08 November 2021 bagi penelitian tahun terakhir.
(5) PIHAK KEDUA harus menyerahkan hardcopy ke PIHAK PERTAMA paling lambat 15 November 2021 berupa :
   a. Laporan penelitian sebanyak 2 (dua) eksemplar
   b. Bukti fisik luaran penelitian.
   c. Laporan penggunaan keuangan penelitian 100%, dalam bentuk *hard copy* sebanyak 2 (dua) eksemplar (satu yang asli dan satu fotocopy);
   d. Buku Catatan Harian Penelitian (*logbook*) sebanyak 2 (dua) eksemplar (fotocopy); dan
   e. Satu keping CD yang berisi file elektronik (format word) Laporan Tahunan/Akhir dan (butir a, dan b) di atas.
(6) Laporan hasil Penelitian dimaksud pada ayat (5) harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:
   a. Bentuk/ukuran kertas A4;
   b. Format font Times New Roman ukuran 12 spaci 1,5;
   c. Di bawah bagian cover ditulis:

Dibiayai oleh:
Direktorat Sumber Daya, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi,
Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi
Sesuai dengan Kontrak Penelitian Tahun Anggaran 2021
Nomor: 122/E4.1/AK.04.PT/2021

Pasal 8

PIHAK PERTAMA dalam rangka pengawasan akan melakukan Monitoring dan Evaluasi internal terhadap kemajuan pelaksanaan Penelitian Tahun Anggaran 2021 setelah PIHAK KEDUA menggungah laporan kemajuan pelaksanaan kegiatan ke lama Simlitabmas dengan berpedoman kepada prinsip dan kaidah program penelitian sebelum pelaksanaan Monitoring dan Evaluasi eksternal oleh Direktorat Sumber Daya, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi.

Pasal 9

(1) Penilaian luaran penelitian dilakukan oleh Komite Penilai/*Reviewer* Luaran sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
(2) Apabila dalam penilaian luaran khususnya luaran tambahan yang tidak tercapai maka dana tambahan yang sudah diterima oleh peneliti harus disetorkan kembali ke kas negara.

Pasal 10

(1) Apabila setiap ketua pelaksana peneliti tidak dapat menyelesaikan pelaksanaan penelitian, maka PIHAK KEDUA wajib menunjuk pengganti ketua pelaksana yang merupakan salah satu anggota tim setelah mendapat perestujuan tertulis dari Direktorat Sumber Daya, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi
(2) Apabila ketua peneliti mengundurkan diri sebagai ketua harus diganti dengan anggota tim sesuai dengan syarat ketentuan yang ada, jika tidak ada dana dikembalikan ke kas negara.
(3) Bukti setor sebagaimana dimaksud pada ayat (2) disimpan oleh PIHAK PERTAMA

Pasal 11

(1) Apabila sampai dengan batas waktu yang telah ditetapkan untuk melaksanakan kontrak penelitian telah berakhir, PIHAK KEDUA belum menyelesaikan tugasnya dan atau terlambat mengirim Laporan Kemajuan dan atau terlambat mengirim Laporan Akhir maka PIHAK KEDUA dikenakan sanksi administratif berupa penghentian pembayaran dan tidak dapat mengajukan proposal penelitian dalam kurun waktu 2 (dua) tahun berturut – turut.
(2) Peneliti/pelaksana penelitian yang tidak hadir dalam kegiatan pemonitoran dan Evaluasi serta Seminar Hasil penelitian yang di laksanakan oleh PIHAK PERTAMA dan atau Direktorat Sumber Daya, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi tanpa pemberitahuan sebelumnya kepada PIHAK PERTAMA dan atau Direktorat Sumberda Daya dengan alasan yang dapat dipertanggung jawabkan maka PIHAK KEDUA tidak berhak menerima sisa dana penelitian tahap kedua. Dan apabila dana penelitian tahap kedua telah diterima oleh PIHAK KEDUA maka PIHAK KEDUA harus mengembalikan dana penelitian tersebut ke kas negara;
(3) Apabila dalam penilaian luaran terdapat luaran tambahan yang tidak tercapai maka dana tambahan yang sudah diterima harus disetorkan ke kas negara

Pasal 12

(1) Apabila dikemudian hari terhadap judul Penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 ditemukan adanya duplikasi dengan Penelitian lain dan/atau ditemukan adanya ketidakjujuran, itikad tidak baik, dan/atau perbuatan yang tidak sesuai dengan kaidah ilmiah dari atau dilakukan oleh PIHAK KEDUA, maka perjanjian Penelitian ini dinyatakan batal dan PIHAK KEDUA wajib mengembalikan dana penelitian yang telah diterima kepada PIHAK PERTAMA yang selanjutnya akan disetor ke Kas Negara.
(2) Bukti setor sebagaimana dimaksud pada ayat (1) disimpan oleh PIHAK PERTAMA.

Pasal 13

PIHAK PERTAMA berkewajiban memungut dan menyetor pajak ke kantor pelayanan pajak setempat yang berkenaan kewajiban pajak berupa :

1. Pembelian barang dan jasa dikenakan PPN sebesar 10% dan PPh 22 sebesar 1,5%
2. Pajak-pajak lain sesuai ketentuan berlaku

Pasal 14

(1) Hak kekayaan intelektual yang dihasilkan dari pelaksanaan penelitian diatur dan dikelola sesuai dengan peraturan dan perundang-undangan.
(2) Setiap publikasi, makalah dan atau ekspose dalam bentuk apapun yang berkaitan dengan hasil penelitian ini wajib mencantumkan Direktorat Sumber Daya, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi pemberi dana.
(3) Hasil penelitian berupa peralatan dan/atau peralatan yang dibeli dari kegiatan ini adalah milik negara, dan harus dihibahkan kepada institusi atau lembaga melalui berita acara serah terima (BAST)
(4) Apabila terdapat hal-hal lain yang belum diatur dalam kontrak penelitian ini dan memerlukan pengaturan, maka akan diatur kemudian oleh PARA PIHAK melalui Amandemen Kontrak Penelitian dan atau melalui pembuatan perjanjian tersendiri yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Kontrak Penelitian ini

Pasal 15

(1) PARA PIHAK dibebaskan dari tanggungjawab atas keterlambatan atau kegagalan dalam memenuhi kewajiban yang dimaksud dalam kontrak penelitian disebabkan atau diakibatkan oleh peristiwa atau kejadian diluar kekuasaan PARA PIHAK yang dapat digolongkan sebagai keadaan memaksa (force majeure)
(2) Peristiwa atau kejadian yang dapat digolongkan keadaan memaksa (forge majuere) dalam kontrak penelitian ini adalah bencana alam, wabah penyakit, kebakaran, perang, blokade peledakan, sabotase, revolusi, pemberontakan, huru hara, serta adanya tindakan pemerintah dalam bidang ekonomi dan moneter yang secara nyata berpengaruh terhadap pelaksanaan kontrak penelitian ini.
(3) Apabila terjadi keadaan memaksa (force majeure) maka pihak yang mengalami wajib membertahukan kepada pihak lain secara tertulis, selambat-lambatnya dalam waktu 7 (tujuh) hari kerja sejak terjadinya keadaan memaksa (force majeure), disertai dengan bukti-bukti yang sah dari pihak yang berwajib dan PARA PIHAK dengan itikad baik akan segera membicarakan penyelesaiannya.

Pasal 16

(1) Apabila terjadi perselisihan antara PIHAK PERTAMA dan PIHAK KEDUA dalam pelaksanaan perjanjian ini akan dilakukan penyelesaian secara musyawarah dan mufakat, dan apabila penyelesaian secara musyawarah dan mufakat tidak tercapai, maka penyelesaian dilakukan melalui jalur hukum, dengan memilih domisili hukum di Pengadilan Negeri Mataram.
(2) Hal-hal yang belum diatur dalam Kontrak penelitian ini dan jika dipandang perlu untuk diatur lebih lanjut, akan dilakukan perubahan oleh PARA PIHAK dalam bentuk perjanjian tambahan (adendum) yang akan menjadi satu kesatuan dan merupakan bagian tidak terpisahkan dari Perjanjian ini

Perjanjian ini dibuat dan ditandatangani oleh PARA PIHAK pada hari dan tanggal tersebut di atas, dibuat dalam rangkap 2 (dua) dan bermaterai cukup sesuai dengan ketentuan yang berlaku, yang masing-masing mempunyai kekuatan hukum yang sama.

PIHAK PERTAMA

LPPM UNRAM
Ketua,

Muhamad Ali, Ph.D
NIP. 197207271999031002

PIHAK KEDUA

Tim Pelaksana Penelitian,
Ketua,

Ir. I Wayan Wangiyana, M.Sc. (Hons), Ph.D.
NIP. 19601231 198703 1 020

Anggota-anggota:

1. Prof. Dr. Ir. I Gusti Putu Muliarta Aryana. MP.
2. Ir. Nihla Farida, M.Ag.Cp

LAPORAN AKHIR

PENELITIAN TERAPAN UNGGULAN PERGURUAN TINGGI

JUDUL PENELITIAN:

Seleksi Berbagai Galur Padi Gogo dan Ampibi Beras Merah untuk Pembentukan Galur Padi Sistem Aerobik dalam Tumpangsari dengan Kacang-kacangan, Pemupukan Organik, dan Hayati dengan Mikoriza pada Bedeng Permanen

Tahun ke-3 dari rencana 3 tahun

Oleh:

Ir. Wayan Wangiyana, MSc(Hons), Ph.D.
(NIDN: 0031126088)

Ir. Ni Wayan Dwiani Dulur, MP.
(NIDN: 0013015604)

Prof.Dr.Ir. I Gusti Putu Muliarta Aryana, MP.
(NIDN: 0012126114)

Dibiayai oleh:
Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat
Direktorat Jeneral Penguatan Riset dan Pengembangan
Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi
Sesuai dengan Kontrak Penelitian Tahun Anggaran 2019
Nomor: 068/SP2H/LT/DRPM/2019

UNIVERSITAS MATARAM
Nopember, 2019

HALAMAN PENGESAHAN

Judul	:	Seleksi Berbagai Galur Padi Gogo dan Ampibi Beras Merah untuk Pembentukan Galur Padi Sistem Aerobik dalam Tumpangsari dengan Kacang-kacangan, Pemupukan Organik, dan Hayati dengan Mikoriza pada Bedeng Permanen
Peneliti/Pelaksana		
Nama Lengkap	:	Ir. WAYAN WANGIYANA, MSc(Hons), Ph.D.
Perguruan Tinggi	:	Universitas Mataram
NIDN	:	0031126088
Jabatan Fungsional	:	Lektor Kepala
Program Studi	:	Pengelolaan Sumberdaya Lahan Kering
Nomor HP	:	081915952995
Alamat surel (e-mail)	:	w.wangiyana@unram.ac.id
Anggota (1)		
Nama Lengkap	:	Ir. NI WAYAN DWIANI DULUR, MP.
NIDN	:	0013015604
Perguruan Tinggi	:	Universitas Mataram
Anggota (2)		
Nama Lengkap	:	Prof.Dr.Ir. I GUSTI PUTU MULIARTA ARYANA, MP.
NIDN	:	0012126114
Perguruan Tinggi	:	Universitas Mataram
Institusi Mitra (jika ada)		
Nama Institusi Mitra	:	-
Alamat	:	-
Penanggung Jawab	:	-
Tahun Pelaksanaan	:	Tahun ke 3 dari rencana 3 tahun
Biaya Tahun Berjalan	:	Rp. 177,060,000
Biaya Keseluruhan	:	Rp. 417,060,000

Mengetahui,
Dekan Fak. Pertanian,

(Ir. SUDIRMAN, M.Sc., Ph.D.)
NIP/NIK 196106161986091001

Mataram, 25 Nopember 2019
Ketua,

(Ir. Wayan Wangiyana, MSc(Hons), Ph.D.)
NIP/NIK 196012311987031020

Menyetujui,
Ketua LPPM Universitas Mataram,

(Muhamad Ali, SPt, MSi, Ph.D.)
NIP/NIK 197207271999031002

RINGKASAN

Tujuan akhir dari penelitian ini untuk mendapatkan galur harapan atau calon varietas padi beras merah yang berdaya hasil tinggi pada sistem aerobik semi-organik di bedeng permanen dalam sistem tumpangsari dengan kacang-kacangan, terutama kedelai, kacang tanah dan kacang hijau, serta bersimbiosis dengan fungi mikoriza arbuskular (FMA). Tumpangsari dengan kacang-kacangan diharapkan ada proses penambatan N_2 untuk mengurangi pempupukan N; simbiosis mikoriza dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan P atau pupuk P, dan sistem bedeng permanen dapat menghemat penggunaan air irigasi dan biaya pengolahan tanah, serta meningkatkan simbiosis mikoriza dan penambatan N_2.

Dari percobaan II.1 diperoleh bahwa 4 galur padi beras merah terbaik yang telah terpilih pada tahun I, yaitu AM4 (G04), AM10 (G10), MG4 (G15), dan MG10 (G21), semuanya responsif terhadap aplikasi mikoriza dan tumpangsari dengan kedelai, di mana jumlah gabah berisi dan hasil gabah signifikan lebih tinggi dengan FMA dan ditumpangsari dengan kedelai. Juga sudah dihasilkan publikasi di jurnal internasional (published), Agritech-UGM, seminar nasional (prosiding) dan prosiding seminar internasional.

Pada tahun III dilakukan penanaman pada bedeng permanen bekas percobaan II.1, dengan mengganti umur penyisipan kedelai dengan 3 varietas kacang-kacangan terpilih (kacang hijau, kedelai, dan kacang tanah), yang ditumpangsari aditif dengan 4 galur padi beras merah terpilih (G04, G10, G15, G21), dan diberi perlakuan pemupukan organik & hayati (P1: NPK, P2: NPK+Petroganik, P3: NPK+FMA, P4: NPK+Petroganik+ FMA). Sebelum memulai Percobaan Th.III, di dalam rumah plastik, untuk luaran berupa Tesis program Magister PSLK, juga dilakukan pengujian umur penyisipan kacang tanah, kedelai dan kacang hijau, yang ditanam bersama padi beras merah galur G15.

Hasil penelitian rumah plastik menunjukkan bahwa penyisipan tanaman kacang-kacangan yang menyebabkan hasil tertinggi pada padi beras merah adalah pada saat tanaman padi berumur 3 minggu, dan di antara ketiga jenis kacang-kacangan, yang terbaik adalah kacang hijau. Hasil percobaan lapangan menunjukkan bahwa di antara tiga faktor perlakuan yang diuji, faktor tumpangsari (Ts) menunjukkan pengaruh yang paling dominant, yang berpengaruh nyata terhadap semua komponen hasil, sementara pemupukan berpengaruh nyata terhadap hampir semua komponen hasil, sedangkan galur padi hanya berbeda nyata dalam hal panjang malai, jumlah gabah berisi, hasil gabah per rumpun dan berat 100 gabah berisi, dan di antara 4 galur terpilih maka G21 yang terbaik. Berdasarkan main effect, tumpangsari aditif dengan tanaman kacang-kacangan signifikan meningkatkan hasil padi beras merah, yang berarti bahwa penyisipan barisan tanaman kacang-kacangan, terutama kedelai, di antara barisan double-row tanaman padi beras merah, signifikan meningkatkan hasil padi beras merah. Dari segi pemupukan, kombinasi pupuk NPK+Petroganik+FMA (P4) memberikan hasil gabah tertinggi dibandingkan dengan perlakuan pupuk lainnya. Bahkan hanya dengan aplikasi pupuk hayati mikoriza (FMA) sebagai tambahan terhadap pupuk NPK (P3) telah mampu meningkatkan hasil gabah dibandingkan dengan hanya menggunakan pupuk NPK. Berdasarkan interaksinya, pada sistem tumpangsari padi dan kedelai tidak terdapat perbedaan hasil gabah antar galur tetapi pada perlakuan lainnya, hasil gabah sangat bervariasi antar galur maupun antar perlakuan pemupukan, tetapi P4 memberikan hasil gabah tertinggi terutama pada tumpangsari padi-kedelai.

Kata kunci: beras merah, aerobik, bedeng permanen, tumpangsari, kacang-kacangan

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat-Nya, sehingga Laporan Akhir Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi (PTUPT) ini yang berjudul "**Seleksi Berbagai Galur Padi Gogo dan Ampibi Beras Merah untuk Pembentukan Galur Padi Sistem Aerobik dalam Tumpangsari dengan Kacang-kacangan, Pemupukan Organik, dan Hayati dengan Mikoriza pada Bedeng Permanen**" akhirnya dapat terselesaikan pada waktunya.

Selama perencanaan, pelaksanaan penelitian hingga penulisan laporan kemajuan ini, penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini dengan rasa tulus penulis sampaikan rasa hormat serta terima kasih yang mendalam kepada

1. Direktorat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi atas dana penelitian yang diberikan.
2. Rektor dan Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Mataram, atas penyaluran dana penelitian PTUPT tahun anggaran 2019.
3. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Mataram beserta jajarannya atas segala fasilitas yang disediakan, serta semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian hingga penulisan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa Laporan Akhir ini masih jauh dari sempurna, mengingat keterbatasan-keterbatasan yang ada. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik dari pembaca, demi penyempurnaan penulisan laporan akhir di masa mendatang. Namun demikian, penulis berharap semoga laporan ini beserta isinya dapat bermanfaat.

Mataram, Nopember 2019

Tim peneliti

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Pengesahan	ii
RINGKASAN	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
Bab 1. PENDAHULUAN	**1**
Bab 2. TINJAUAN PUSTAKA	**3**
2.1. Tanaman padi beras merah	3
2.2. Penelitian pendahuluan yang telah dilaksanakan	4
2.3. Peranan Mikoriza Arbuskular pada sistem berbasis padi	5
Bab 3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	**7**
Bab 4. METODE PENELITIAN	**8**
Bab 5. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI	**9**
5.1. Hasil yang telah dicapai	9
5.2. Luaran yang telah dicapai	14
Bab 6. RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA	**15**
Bab 7. KESIMPULAN DAN SARAN	**16**
DAFTAR PUSTAKA	**18**
LAMPIRAN	**20**

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
2.1.	Galur harapan padi gogo beras merah hasil hibridisasi dan seleksi di Unram	4
2.2.	Galur harapan padi beras merah ampibi hasil hibridisasi dan seleksi di Unram	5
5.1.	Rangkuman hasil ANOVA terhadap komponen hasil padi beras merah	10
5.2.	Pengaruh (*main effect*) faktor perlakuan tumpangsari (T), pupuk (P) dan galur (G) terhadap jumlah malai, panjang malai, jumlah gabah berisi, persentase jumlah gabah hampa, hasil gabah per rumpun dan berat 100 gabah berisi	11
5.2.	Pengaruh aplikasi pupuk hayati mikoriza terhadap komponen hasil dan kadar anthocyanin berbagai galur padi beras merah pada sistem irigasi aerobik	13

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
2.1.	Galur beras merah persilangan kultivar Angka x Kenya	3
5.1.	Rerata (Mean ± SE) hasil gabah per rumpun sebagai pengaruh interaksi antara faktor tumpangsari dan galur padi beras merah (G)	13
5.2.	Rerata (Mean ± SE) hasil gabah per rumpun sebagai pengaruh interaksi antara faktor tumpangsari dan pemupukan (P)	14
5.3.	Rata-rata jumlah malai per pot pada berbagai galur padi ampibi beras merah (AM) antara sistem aerobik tanpa tumpangsari, aerobik tumpangsari dengan kedelai, dan aerobik tumpangsari dengan kedelai yang diinokulasi dengan FMA	15

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	**Artikel *PUBLISHED* pada *International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology*, 4(5): 1619-1624 (Sep-Oct- 2019) (URL:** https://ijeab.com/detail/increasing-yield-components-of-several-promising-lines-of-red-rice-through-application-of-mycorrhiza-bio-fertilizer-and-additive-intercropping-with-soybean-in-aerobic-irrigation-system/)	20
Lampiran 2.	**Artikel *PUBLISHED* pada *International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology*, 4(6): 1704-1710 (Nov-Dec 2019) (URL:** https://ijeab.com/detail/effect-of-relay-planting-several-legume-species-at-various-ages-of-rice-on-growth-and-yield-of-red-rice-grown-together-with-legume-crops-under-aerobic-irrigation-system/)	21
Lampiran 3.	**Draft Buku Teks "Budidaya Padi Beras Merah Sistem Irigasi Aerobik Tumpangsari dengan Kacang-kacangan".**	22
Lampiran 4.	**Artikel ilmiah *SUBMITTED* pada jurnal nasional tidak terakreditasi (AGROTEKSOS): "Pertumbuhan dan Hasil Berbagai Varietas Kacang Hijau antara Sistem Monocrop dan Penanaman Bersama Padi Beras Merah pada Sistem Irigasi Aerobik"**	23
Lampiran 5.	**Thesis Program Magister Pengelolaan Sumberdaya Lahan Kering "Pertumbuhan dan Hasil Padi Beras Merah yang Disisipi Beberapa Jenis Legum pada Berbagai Umur Padi Sistem Aerobik"**	24
Lampiran 6.	**Sertifikat sebagai Presenter pada "The 2nd International Conference on Bioscience, Biotechnology, and Biometrics (ICBBB-2019)", 13-14 Aug 2019,** Abstract title: **"Application of Mycorrhiza Biofertilizer to Increase Grain Yield and Anthocyanin Contents of Various Red Rice Genotypes under Aerobic Irrigation Systems"**	25
Lampiran 7.	**Draft TTG "Teknik Budidaya Padi Aerobik pada Bedeng Tumpangsari dengan Kacang-kacangan"**	26
Lampiran 8.	**Surat Kontrak Pelaksanaan Penelitian PTUPT 2019**	27

Bab 1. PENDAHULUAN

Pada umumnya padi ditanam dengan sistem tergenang (konvensional). Selain boros air, sawah-sawah dengan padi konvensional menghasilkan emisi gas metan dan N_2O (Bouman *et al.*, 2007). Pemupukan N dengan Urea juga menjadi tidak efisien karena kehilangan melalui air rembesan dan perkolasi selain kehilangan N Urea melalui volatilisasi menjadi gas NH_3, yang dapat mencapai 50% dari pupuk Urea yang diaplikasikan (Buresh dan De Datta, 1990).

Dari penelitian terdahulu di Fakultas Pertanian Unram, telah dihasilkan 11 galur harapan padi gogo beras merah, dan 12 galur harapan padi beras merah ampibi, dengan hasil gabah rata-rata 6 ton/ha pada sistem kering dan 7 ton/ha pada sistem irigasi (Aryana dan Wangiyana, 2016). Diduga galur-galur ini akan dapat dikembangkan menjadi galur padi aerobik berdaya hasil tinggi, yang beradaptasi terhadap sistem aerobik tumpangsari dengan kacang-kacangan, sehingga permasalahan rendahnya efisiensi pupuk N dan pupuk P akan dapat diatasi dengan sistem padi aerobik. Dengan sistem aerobik, penggunaan air bisa dihemat, kondisi biologis, fisik dan kimiawi tanah dapat diperbaiki, serta hemat biaya olah tanah pada bedeng permanen.

Selain itu, teknik budidaya padi sistem tergenang terbukti sangat signifikan menurunkan populasi fungi mikoriza arbuskular (FMA) (Ilag *et al.*, 1987; Solaiman dan Hirata, 1996; Wangiyana, 2004). Padahal, tanaman padi sangat butuh bersimbiosis dengan mikoriza (FMA), dan dapat memperoleh keuntungan dari simbiosis dengan FMA, terutama untuk membantu penyerapan air dan unsur hara, terutama unsur P (Solaiman dan Hirata, 1997a,b). Bahkan tanaman palawija, seperti kedelai, yang ditanam setelah padi juga butuh bersimbiosis dengan FMA (Parman *et al.*, 1997; Arihara dan Karasawa, 2001; Wangiyana *et al.*, 2010). Karenanya, sangat perlu dikembangkan teknologi budidaya padi sistem aerobik pada bedeng permanen tumpangsari dengan tanaman legume.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa tumpangsari serealia seperti jagung dengan jenis tanaman legum, seperti kedelai, kacang hijau dan kacang tanah, dapat meningkatkan serapan N dan hasil tanaman jagung, karena ada transfer N dari tanaman legum ke non-legum yang ditumpangsarikan, apalagi bila kerapatan tanaman ditingkatkan (Fujita *et al.*, 1990; Wangiyana dan Kusnarta, 1998, Chu *et al.*, 2004). Proses transfer N ini dapat terjadi melalui *hyphal bridge* yang mengkolonisasi akar kedua jenis tanaman yang ditumpangsarikan (Smith dan Read, 2008). Semakin rapat jarak tanam, proses transfer bisa meningkat (Fujita *et al.*, 1990). Peningkatan serapan N sangat penting untuk meningkatkan produksi biji, karena laju pengisian biji sangat dipengaruhi oleh suplai N tanaman (Sinclair dan de Wit, 1975).

Bersimbiosis dengan FMA bagi tanaman padi yang tidak tergenang atau tanaman kacang-kacangan sangat penting untuk meningkatkan penyerapan air, P, N dan unsur

hara lainnya (Arihara dan Karasawa, 2001; Smith dan Read, 2008). Karena itu, penelitian ini sangat perlu dilaksanakan dalam rangka perakitan teknologi produksi padi sistem aerobik organik pada bedeng permanen tumpangsari dengan tanaman kacang-kacangan, dengan harapan untuk menghasilkan galur harapan padi beras merah yang adaptif dan berdaya hasil tinggi pada **sistem aerobik**, sebagai akibat toleran kekeringan, berasosiasi tinggi dengan FMA, dan beradaptasi pada sistem tumpangsari dengan tanaman kacang-kacangan (*legume*), dari varietas kacang-kacangan yang juga berasosiasi tinggi dengan FMA dan beradaptasi dengan sistem tumpangsari dengan tanaman padi.

Lampiran 8. Surat Kontrak Pelaksanaan Penelitian PTUPT 2019

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS MATARAM
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
Jl. Pendidikan No.37 Mataram NTB,Tlp.(0370) 641552, 638265
Fax.(0370) 638265, e-mail: lppm@unram.ac.id

KONTRAK PENELITIAN
Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi
Tahun Anggaran 2019
Nomor:1910/UN18.L1/PP/2019

Pada hari ini **Senin** tanggal **Sebelas** bulan **Maret** tahun Dua Ribu Sembilan Belas, kami yang bertandatangan di bawah ini :

1. Muhamad Ali, Ph.D.	:	Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM)Universitas Mataram, dalam hal ini bertindak untuk dan atas nama Universitas Mataram,berkedudukan di Jl. Pendidikan No. 37 Mataram, untuk selanjutnya disebut PIHAK PERTAMA;
2. Ir. I WAYAN WANGIYANA, M.Sc. (Hons), Ph.D.	:	Dosen Fakultas PERTANIAN Universitas Mataram, dalam hal ini bertindak sebagai pengusul serta sebagai Ketua dan anggota Pelaksana Penelitian Tahun Anggaran 2019, untuk selanjutnya disebut PIHAK KEDUA.

PIHAK PERTAMA dan PIHAK KEDUA, selanjutnya disebut PARA PIHAK secara bersama-sama bersepakat untuk mengikatkan diri dalam suatu Kontrak Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi Tahun Anggaran 2019 dengan ketentuan dan syarat-syarat sebagai berikut:

Pasal 1

(1) PIHAK PERTAMA memberi pekerjaan kepada PIHAK KEDUA dan PIHAK KEDUA menerima pekerjaan, untuk melaksanakan dan menyelesaikan Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi Tahun Anggaran 2019 dengan judul **"Seleksi Berbagai Galur Padi Gogo dan Ampibi Beras Merah untuk Pembentukan Galur Padi Sistem Aerobik dalam Tumpangsari dengan Kacang-kacangan, Pemupukan Organik, dan Hayati dengan Mikoriza pada Bedeng Permanen."**
(2) Berdasarkan Proposal yang diajukan, nama-nama anggota tim dari PIHAK KEDUA adalah sebagai Berikut:
   1. Ir. I WAYAN WANGIYANA, M.Sc. (Hons), Ph.D. Ketua
   2. Ir. NI WAYAN DWIANI DULUR, M.P. Anggota
   3. Prof. Dr. Ir. I Gusti Putu Muliarta Aryana, MP. Anggota

Pasal 2

(1) Dana untuk melaksanakan penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 adalah sebesar **Rp.177.060.000,- (*Seratus Tujuh Puluh Tujuh Juta Enam Puluh Ribu Rupiah*)** sudah termasuk pajak.
(2) Dana Penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dibebankan pada Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Nomor 01/E1/KPT/2019, Tanggal 2 Januari 2019.

Pasal 3

(1) PIHAK PERTAMA akan membayarkan Dana Penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) kepada PIHAK KEDUA secara bertahap dengan ketentuan sebagai berikut:
   a. Pembayaran Tahap Pertama sebesar 70% dari total dana penelitian yaitu 70% x Rp.177.060.000,- =**Rp.123.942.000, -*(Seratus Dua Puluh Tiga Juta Sembilan Ratus Empat Puluh Dua Ribu Rupiah)***, setelah PIHAK KEDUA melengkapi proposal penelitian yang memuat judul penelitian, pendekatan dan metode penelitian yang digunakan, data yang akan diperoleh, anggaran yang akan digunakan, dan tujuan penelitian berupa luaran yang akan dicapai.
   b. Pembayaran Tahap Kedua sebesar 30% dari total dana penelitian yaitu 30%xRp.177060000,- =**Rp.53.118.000,-*(Lima Puluh Tiga Juta Seratus Delapan Belas Ribu Rupiah)***, setelah PIHAK KEDUA mengunggah ke SIMLITABMAS laporan akhir Pelaksanaan Penelitian dan Catatan Harian serta kelengkapan yang ditetapkan.
   c. Biaya tambahan dibayarkan sebesar = **Rp.15.000.000,-*(Lima Belas Juta Rupiah)*** kepada PIHAK KEDUA setelah divalidasi oleh reviewer luaran dari PIHAK PERTAMA dan dari PIHAK DRPM.
   d. PIHAK KEDUA bertanggung jawab mutlak dalam penggunaan dana tersebut pada ayat (1) sesuai dengan proposal yang disetujui
(2) Dana Penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) akan disalurkan oleh PIHAK PERTAMA kepada PIHAK KEDUA melalui rekening bank sebagai berikut:

Nama	:	**Dr. Ir. Wayan Wangiyana, M.Sc**
Nomor Rekening	:	**0041192193**
Nama Bank	:	**Bank BNI KC Mataram**
NPWP	:	**58.953.939.4-911.000**

(3) PIHAK PERTAMA tidak bertanggung jawab atas keterlambatan dan/atau tidak terbayarnya sejumlah dana sebagaimana dimaksud pada ayat (1) yang disebabkan karena kesalahan PIHAK KEDUA dalam menyampaikan data peneliti, nama bank, nomor rekening, dan persyaratan lainnya yang tidak sesuai dengan ketentuan.

Pasal 4

Jangka waktu pelaksanaan penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 adalah terhitung sejak Tanggal 11 Maret 2019 dan berakhir pada Tanggal 8 November 2019.

Pasal 5

(1) PIHAK KEDUA harus mencapai target *luaran wajib* penelitian berupa :
   1. Dokumentasi hasil uji coba produk (ada/tersedia).

(2) PIHAK KEDUA diharapkan dapat mencapai target *luaran tambahan* penelitian berupa :
   1. publikasi ilmiah Jurnal Internasional.

(3) PIHAK KEDUA wajib melaporkan perkembangan pencapaian target luaran sebagaimana dimaksud pada ayat (1) kepada PIHAK PERTAMA.

(4) PIHAK PERTAMA memantau pengunggahan ke laman simlitabmas dokumen sebagai berikut ;
   a. Catatan harian pelaksanaan penelitian
   b. Laporan kemajuan pelaksanaan penelitian
   c. Surat Pernyataan Tanggung Jawab Belanja (SPTB) atas dana penelitian yang telah ditetapkan
   d. Surat pertanggung jawaban mutlak

Pasal 6

(1) Hak dan Kewajiban PIHAK PERTAMA:
   a. PIHAK PERTAMA berhak mendapatkan luaran penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5 dari PIHAK KEDUA;
   b. PIHAK PERTAMA wajib memberikan dana penelitian kepada PIHAK KEDUA dengan jumlah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) dengan tata cara pembayaran sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3.

(2) Hak dan Kewajiban PIHAK KEDUA:
   a. PIHAK KEDUA berhak menerima dana penelitian dari PIHAK PERTAMA dengan jumlah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1);
   b. PIHAK KEDUA wajib menyerahkan luaran penelitian sebagaimana di maksud dalam pasal 5 kepada PIHAK PERTAMA;
   c. PIHAK KEDUA wajib bertanggungjawab dalam penggunaan dana penelitian yang diterimanya sesuai dengan proposal kegiatan yang telah disetujui;
   d. PIHAK KEDUA wajib menyampaikan laporan penggunaan dana sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) kepada PIHAK PERTAMA.

Pasal 7

(1) PIHAK KEDUA harus menyampaikan kepada PIHAK PERTAMA laporan kemajuan dan laporan akhir mengenai luaran penelitian dan rekapitulasi penggunaan anggaran sesuai dengan jumlah dana yang diberikan oleh PIHAK PERTAMA yang tersusun secara sistematis sesuai pedoman yang ditentukan oleh PIHAK PERTAMA;

(2) PIHAK KEDUA harus menyerahkan h*ardcopy* dan *soft copy* Laporan Kemajuan, daftar luaran wajib dan tambahan yang akan divalidasi PIHAK PERTAMA dan Direktur Riset dan Pengabdian Masyarakat, Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi kepada PIHAK PERTAMA paling lambat 30 Agutus 2019;

(3) PIHAK KEDUA harus mengunggah :
   a. Laporan Kemajuan pelaksanaan penelitian
   b. Catatan harian penelitian
   c. Surat Pernyataan Tanggung Jawab Belanja (SPTB) atas dana yang telah ditetapkan
   d. Daftar luaran penelitian yang sudah divalidasi oleh PIHAK PERTAMA ke SIMLITABMAS paling lambat 7 September 2019.

(4) PIHAK KEDUA harus menyelesaikan seluruh pekerjaan yang dibuktikan dengan pengunggahan pada laman SIMLITABMAS.
   a. Catatan harian dan laporan komprehensif pelaksanaan penelitian pada tanggal 08 November 2019 (bagi peneliti *on-going.*)
   b. Laporan Akhir, capaian hasil, poster, artikel ilmiah dan profil pada tanggal 08 November 2019 bagi penelitian tahun terakhir.

(5) PIHAK KEDUA harus menyerahkan hardcopy ke PIHAK PERTAMA paling lambat 15 November 2019 berupa :
   a. Laporan penelitian sebanyak 3 (tiga) eksemplar
   b. Bukti fisik luaran penelitian.
   c. Laporan penggunaan keuangan penelitian 100%, dalam bentuk *hard copy* sebanyak 2 (dua) eksemplar (satu yang asli dan satu fotocopy);
   d. Buku Catatan Harian Penelitian (*logbook*) sebanyak 2 (dua) eksemplar (fotocopy); dan
   e. Satu keping CD yang berisi file elektronik (format word) Laporan Tahunan/Akhir dan (butir a, dan b) di atas.

(6) Laporan hasil Penelitian dimaksud pada ayat (5) harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:
   a. Bentuk/ukuran kertas A4;
   b. Format font Times New Roman ukuran 12 spaci 1,5;
   c. Di bawah bagian cover ditulis:

Dibiayai oleh:
Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat
Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan
Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi
Sesuai dengan Kontrak Penelitian Tahun Anggaran 2019
Nomor:068/SP2H/LT/DRPM/2019

Pasal 8

PIHAK PERTAMA dalam rangka pengawasan akan melakukan Monitoring dan Evaluasi internal terhadap kemajuan pelaksanaan Penelitian Tahun Anggaran 2019 setelah PIHAK KEDUA menggungah laporan kemajuan pelaksanaan kegiatan ke lama Simlitabmas dengan berpedoman kepada prinsip dan kaidah program penelitian sebelum pelaksanaan Monitoring dan Evaluasi eksternal oleh Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi.

Pasal 9

(1) Penilaian luaran penelitian dilakukan oleh Komite Penilai/*Reviewer* Luaran sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
(2) Apabila dalam penilaian luaran khususnya luaran tambahan yang tidak tercapai maka dana tambahan yang sudah diterima oleh peneliti harus disetorkan kembali ke kas negara.

Pasal 10

(1) Apabila setiap ketua pelaksana peneliti tidak dapat menyelesaikan pelaksanaan penelitian, maka PIHAK KEDUA wajib menunjuk pengganti ketua pelaksana yang merupakan salah satu anggota tim setelah mendapat perestujuan tertulis dari Direktur Riset dan Pengabdian Masyarakat Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan
(2) Apabila ketua peneliti mengundurkan diri sebagai ketua harus diganti dengan anggota tim sesuai dengan syarat ketentuan yang ada, jika tidak ada dana dikembalikan ke kas negara.
(3) Bukti setor sebagaimana dimaksud pada ayat (2) disimpan oleh PIHAK PERTAMA

Pasal 11

(1) Apabila sampai dengan batas waktu yang telah ditetapkan untuk melaksanakan kontrak penelitian telah berakhir, PIHAK KEDUA belum menyelesaikan tugasnya dan atau terlambat mengirim Laporan Kemajuan dan atau terlambat mengirim Laporan Akhir maka PIHAK KEDUA dikenakan sanksi administratif berupa penghentian pembayaran dan tidak dapat mengajukan proposal penelitian dalam kurun waktu 2 (dua) tahun berturut –turut.
(2) Peneliti/pelaksana penelitian yang tidak hadir dalam kegiatan pemonitoran dan Evaluasi serta Seminar Hasil penelitian yang di laksanakan oleh PIHAK PERTAMA dan atau Diretorat Riset dan Pengabdian Masyarakat Direktorat Kementerian Ristek,Teknologi dan Pendidikan Tinggi tanpa pemberitahuan sebelumnya kepada PIHAK PERTAMA dan atau Ditrektur Riset dan Pengabdian Masyarakat dengan

alasan yang dapat dipertanggung jawabkan maka PIHAK KEDUA tidak berhak menerima sisa dana penelitian tahap kedua. Dan apabila dana penelitian tahap kedua telah diterima oleh PIHAK KEDUA maka PIHAK KEDUA harus mengembalikan dana penelitian tersebut ke kas negara;

(3) Apabila dalam penilaian luaran terdapat luaran tambahan yang tidak tercapai maka dana tambahan yang sudah diterima harus disetorkan ke kas negara

Pasal 12

(1) Apabila dikemudian hari terhadap judul Penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 ditemukan adanya duplikasi dengan Penelitian lain dan/atau ditemukan adanya ketidakjujuran, itikad tidak baik, dan/atau perbuatan yang tidak sesuai dengan kaidah ilmiah dari atau dilakukan oleh PIHAK KEDUA, maka perjanjian Penelitian ini dinyatakan batal dan PIHAK KEDUA wajib mengembalikan dana penelitian yang telah diterima kepada PIHAK PERTAMA yang selanjutnya akan disetor ke Kas Negara.

(2) Bukti setor sebagaimana dimaksud pada ayat (1) disimpan oleh PIHAK PERTAMA.

Pasal 13

PIHAK PERTAMA berkewajiban memungut dan menyetor pajak ke kantor pelayanan pajak setempat yang berkenaan kewajiban pajak berupa :

1. Pembelian barang dan jasa dikenakan PPN sebesar 10% dan PPh 22 sebesar 1,5%
2. Pajak–pajak lain sesuai ketentuan berlaku

Pasal 14

(1) Hak kekayaan intelektual yang dihasilkan dari pelaksanaan penelitian diatur dan dikelola sesuai dengan peraturan dan perundang-undangan.

(2) Setiap publikasi, makalah dan atau ekspose dalam bentuk apapun yang berkaitan dengan hasil penelitian ini wajib mencantumkan Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi sebagai pemberi dana.

(3) Hasil penelitian berupa peralatan dan/atau peralatan yang dibeli dari kegiatan ini adalah milik negara, dan harus dihibahkan kepada institusi atau lembaga melalui berita acara serah terima (BAST)

(4) Apabila terdapat hal-hal lain yang belum diatur dalam kontrak penelitian ini dan memerlukan pengaturan, maka akan diatur kemudian oleh PARA PIHAK melalui Amandemen Kontrak Penelitian dan atau melalui pembuatan perjanjian tersendiri yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Kontrak Penelitian ini

Pasal 15

(1) PARA PIHAK dibebaskan dari tanggungjawab atas keterlambatan atau kegagalan dalam memenuhi kewajiban yang dimaksud dalam kontrak penelitian disebabkan atau diakibatkan oleh peristiwa atau kejadian diluar kekuasaan PARA PIHAK yang dapat digolongkan sebagai keadaan memaksa (force majeure)
(2) Peristiwa atau kejadian yang dapat digolongkan keadaan memaksa (forge majuere) dalam kontrak penelitian ini adalah bencana alam, wabah penyakit, kebakaran, perang, blokade peledakan, sabotase, revolusi, pemberontakan, huru hara, serta adanya tindakan pemerintah dalam bidang ekonomi dan moneter yang secara nyata berpengaruh terhadap pelaksanaan kontrak penelitian ini.
(3) Apabila terjadi keadaan memaksa (force majeure) maka pihak yang mengalami wajib membertahukan kepada pihak lain secara tertulis, selambat-lambatnya dalam waktu 7 (tujuh) hari kerja sejak terjadinya keadaan memaksa (force majeure), disertai dengan bukti-bukti yang sah dari pihak yang berwajib dan PARA PIHAK dengan itikad baik akan segera membicarakan penyelesaiannya.

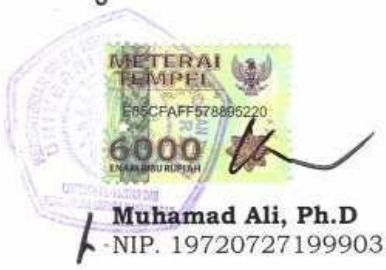
Pasal 16

(1) Apabila terjadi perselisihan antara PIHAK PERTAMA dan PIHAK KEDUA dalam pelaksanaan perjanjian ini akan dilakukan penyelesaian secara musyawarah dan mufakat, dan apabila penyelesaian secara musyawarah dan mufakat tidak tercapai, maka penyelesaian dilakukan melalui jalur hukum, dengan memilih domisili hukum di Pengadilan Negeri Mataram.
(2) Hal-hal yang belum diatur dalam Kontrak penelitian ini dan jika dipandang perlu untuk diatur lebih lanjut, akan dilakukan perubahan oleh PARA PIHAK dalam bentuk perjanjian tambahan (adendum) yang akan menjadi satu kesatuan dan merupakan bagian tidak terpisahkan dari Perjanjian ini

Perjanjian ini dibuat dan ditandatangani oleh PARA PIHAK pada hari dan tanggal tersebut di atas, dibuat dalam rangkap 2 (dua) dan bermaterai cukup sesuai dengan ketentuan yang berlaku, yang masing-masing mempunyai kekuatan hukum yang sama.

PIHAK PERTAMA

LPPM UNRAM
Ketua,



Muhamad Ali, Ph.D
NIP. 197207271999031002

PIHAK KEDUA

Tim Pelaksana Penelitian,
Ketua,

Ir. I Wayan Wangiyana, M.Sc. (Hons), Ph.D.
NIP. 19601231 198703 1 020

Anggota-anggota:

1. Ir. NI WAYAN DWIANI DULUR, M.P

2. Prof. Dr. Ir. I Gusti Putu Muliarta Aryana, MP.

LAPORAN AKHIR TAHUN

PENELITIAN TERAPAN UNGGULAN PERGURUAN TINGGI

JUDUL PENELITIAN:

Seleksi Berbagai Galur Padi Gogo dan Ampibi Beras Merah untuk Pembentukan Galur Padi Sistem Aerobik dalam Tumpangsari dengan Kacang-kacangan, Pemupukan Organik, dan Hayati dengan Mikoriza pada Bedeng Permanen

Tahun ke-2 dari rencana 5 tahun

Oleh:

Ir. Wayan Wangiyana, MSc(Hons), Ph.D.
(NIDN: 0031126088)

Ir. I Gde Ekaputra Gunartha, M.Agr, Ph.D.
(NIDN: 0008035706)

Ir. Ni Wayan Dwiani Dulur, MP.
(NIDN: 0013015604)

Dibiayai oleh:
Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat
Direktorat Jeneral Penguatan Riset dan Pengembangan
Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi
Sesuai dengan Kontrak Penelitian Tahun Anggaran 2018
Nomor: 065/SP2H/LT/DRPM/2018

UNIVERSITAS MATARAM
Nopember, 2018

HALAMAN PENGESAHAN

Judul	: Seleksi Berbagai Galur Padi Gogo dan Ampibi Beras Merah untuk Pembentukan Galur Padi Sistem Aerobik dalam Tumpangsari dengan Kacang-kacangan, Pemupukan Organik, dan Hayati dengan Mikoriza pada Bedeng Permanen
Peneliti/Pelaksana	
Nama Lengkap	: Ir WAYAN WANGIYANA,
Perguruan Tinggi	: Universitas Mataram
NIDN	: 0031126088
Jabatan Fungsional	: Lektor Kepala
Program Studi	: Pengelolaan Sumberdaya Lahan Kering
Nomor HP	: 081915952995
Alamat surel (e-mail)	: w.wangiyana@unram.ac.id
Anggota (1)	
Nama Lengkap	: Ir I GDE EKAPUTRA GUNARTHA
NIDN	: 0008035706
Perguruan Tinggi	: Universitas Mataram
Anggota (2)	
Nama Lengkap	: Ir NI WAYAN DWIANI DULUR M.P
NIDN	: 0013015604
Perguruan Tinggi	: Universitas Mataram
Institusi Mitra (jika ada)	
Nama Institusi Mitra	: -
Alamat	: -
Penanggung Jawab	: -
Tahun Pelaksanaan	: Tahun ke 2 dari rencana 5 tahun
Biaya Tahun Berjalan	: Rp 115,000,000
Biaya Keseluruhan	: Rp 890,400,000

Mengetahui,
Dekan Fak Pertanian Unram

(Dr. Ir. SUKARTONO, M.Agr.)
NIP/NIK 196212121989021001

Kota Mataram, 6 - 11 - 2018
Ketua,

(Ir WAYAN WANGIYANA,)
NIP/NIK 196012311987031020

Menyetujui,
Sekretaris LPPM Universitas Mataram

(Prof.Dr.Ir. I Gusti Putu Muliarta Aryana, MP.)
NIP/NIK 196112111988031011

RINGKASAN

Tujuan akhir dari penelitian ini untuk mendapatkan galur harapan atau calon varietas padi beras merah yang berdaya hasil tinggi pada sistem aerobik organik dalam tumpangsari dengan kacang-kacangan, terutama kedelai, kacang tanah dan kacang hijau, serta bersimbiosis dengan fungi mikoriza arbuskular (FMA), pada sistem bedeng permanen. Tumpangsari dengan kacang-kacangan diharapkan ada proses penambatan N_2 untuk mengurangi pempupukan N; simbiosis mikoriza dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan P atau pupuk P, dan sistem bedeng permanen dapat menghemat penggunaan air irigasi dan biaya pengolahan tanah, serta meningkatkan simbiosis mikoriza dan penambatan N_2.

Dari percobaan I.1 telah terpilih 4 galur padi beras merah terbaik, yaitu MG4 (G1), MG10 (G10), AM4 (G15) dan AM10 (G21); dan dari percobaan I.2 diperoleh galur G300-II, varietas Kenari dan Dering-1 merupakan galur/varietas kacang tanah, kacang hijau dan kedelai yang terbaik, yang pada sistem tumpangsari menyebabkan padi beras merah menghasilkan malai berisi tertinggi terutama jika diinokulasi dengan FMA. Dalam penelitian tahun II ini, 4 galur terpilih inilah yang digunakan sebagai bahan genetik pada percobaan II.1 pada bedeng permanen, dengan 4 perlakuan pemupukan (NPK, NPK+organik, NPK+organik+FMA, NPK60%+organik+FMA), dan perlakuan tumpangsari dengan kedelai (tanpa kedelai, dan disisipi kedelai pada saat padi berumur 7, 14 atau 21 HST), dalam suatu percobaan Split Split Plot dengan 3 ulangan (blok). Di rumah plastik juga dilakukan percobaan pot (percobaan II.2) untuk menentukan saat terbaik penanaman varietas kacang-kacangan terpilih pada pot sistem aerobik yang ditanam bersama salah satu galur (AM4). Karena fokusnya untuk meningkatkan fiksasi N_2, juga dilakukan **4** seri percobaan II.3 untuk menguji perkembangan perbintilan kacang-kacangan terpilih dan serapan N tanaman pada sistem monokrop maupun tumpangsari.

Hasil yang telah diperoleh sejauh ini dari percobaan II.1 menunjukkan bahwa (1) Perlakuan kombinasi pupuk berpengaruh terhadap jumlah anakan, jumlah malai berisi, ukuran rumpun (jumlah batang), berat jerami kering dan persentase jumlah anakan produktif, dan perbedaan yang signifikan terutama terjadi antara kombinasi pupuk yang mengandung pupuk hayati mikoriza (FMA), yang berpengaruh meningkatkan, jika dibandingkan dengan pupuk NPK saja. (2) Perlakuan tumpangsari melalui tanam-sisip dengan kedelai di antara barisan double-row juga berpengaruh nyata, yaitu meningkatkan jumlah anakan, jumlah malai berisi, ukuran rumpun (jumlah batang), berat jerami kering, persentase jumlah anakan produktif, dan tinggi tanaman padi beras yang ditanam dengan sistem aerobik di bedeng, jika dibandingkan dengan tanpa penyisipan tanaman kedelai. (3) Juga terdapat perbedaan antar empat galur harapan padi beras merah terpilih kecuali dalam hal persentase jumlah anakan produktif, dengan nilai rata-rata tertinggi pada galur harapan G21 dibandingkan dengan 3 galur harapan lainnya. (4) Berdasarkan adanya pengaruh interaksi, terutama antara faktor perlakuan tumpangsari dan kombinasi pupuk, terlihat bahwa pengaruh positif mengkombinasi pupuk hayati mikoriza lebih besar pada tanaman padi beras merah yang disisipi dengan tanaman kedelai dibandingkan tanpa penyisipan tanaman kedelai, baik dalam hal jumlah malai berisi per rumpun maupun berat jerami kering per rumpun. Hal ini menunjukkan pentingnya pupuk hayati mikoriza (FMA).

Pekerjaan yang masih harus dilanjutkan dari penelitian tahun II ini yaitu melanjutkan pengukuran detail komponen hasil percobaan II.1, serta menyelesaikan percobaan II.2 dan percobaan II.3. Luaran yang telah dicapai pada tahun ini, yaitu artikel jurnal yang ACCEPTED pada jurnal nasional terakreditasi B, yaitu Agritech UGM, dan artikel yang diterbit dalam Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah Vol.3

No.2 (April 2018). Dalam penelitian ini terlibat 1 mahasiswa S2 Pengelolaan Sumberdaya Lahan Kering untuk penyusunan tesisnya. Dari penelitian tahun I dan tahun II ini akan disiapkan draft Buku Teks dan artikel ilmiah untuk publikasi di jurnal internasional dan artikel untuk seminar internasional di Universitas Mataram.

Kata kunci: padi, beras merah, aerobik, bedeng permanen, tumpangsari, kedelai

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat-Nya, sehingga Laporan Akhir Tahun II Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi (PTUPT) ini yang berjudul "**Seleksi Berbagai Galur Padi Gogo dan Ampibi Beras Merah untuk Pembentukan Galur Padi Sistem Aerobik dalam Tumpangsari dengan Kacang-kacangan, Pemupukan Organik, dan Hayati dengan Mikoriza pada Bedeng Permanen**" akhirnya dapat terselesaikan pada waktunya.

Selama perencanaan, pelaksanaan penelitian hingga penulisan laporan kemajuan ini, penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini dengan rasa tulus penulis sampaikan rasa hormat serta terima kasih yang mendalam kepada

1. Direktorat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi atas dana penelitian yang diberikan.
2. Rektor dan Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Mataram, atas penyaluran dana penelitian PTUPT tahun anggaran 2018.
3. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Mataram beserta jajarannya atas segala fasilitas yang disediakan, serta semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian hingga penulisan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa laporan kemajuan ini masih jauh dari sempurna, mengingat keterbatasan-keterbatasan yang ada. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik dari pembaca, demi penyempurnaan penulisan laporan akhir di masa mendatang. Namun demikian, penulis berharap semoga laporan ini beserta isinya dapat bermanfaat.

Mataram, Nopember 2018

Tim peneliti

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Pengesahan	ii
RINGKASAN	iii
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
Bab 1. PENDAHULUAN	**1**
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
Bab 2. TINJAUAN PUSTAKA	**4**
2.1. Tanaman padi beras merah	4
2.2. Penelitian pendahuluan yang telah dilaksanakan	5
2.3. Peranan Mikoriza Arbuskular pada sistem berbasis padi	6
Bab 3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	**8**
Bab 4. METODE PENELITIAN	**9**
4.1. Penelitian Tahun II	9
4.2. Masa transisi II (dari tahun II ke tahun III)	12
Bab 5. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI	**13**
5.1. Hasil yang telah dicapai	13
5.2. Luaran yang telah dicapai	17
Bab 6. RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA	**19**
Bab 7. KESIMPULAN DAN SARAN	**21**
DAFTAR PUSTAKA	**22**
LAMPIRAN	**27**
Lampiran 1. **Artikel ACCEPTED pada Jurnal Nasional Terakreditasi Agritech UGM (Vol 38 No 3, Agustus 2018)**	27
Lampiran 2. **Artikel yang terbit dalam Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah Vol. 3 No.2 Halaman 388-393 (April 2018)**	28
Lampiran 3. **Draft Bahan Buku Teks**	29
Lampiran 4. **Draft artikel ilmiah untuk publikasi pada jurnal internasional**	33
Lampiran 5. **Draft artikel ilmiah untuk Seminar International**	34
Lampiran 6. **Sertifikat sebagai Presenter pada "The 1st International Conference and Workshop on Bioscience and Biotechnology", 28 Nopember 2018**	37
Lampiran 7. **Surat Kontrak Pelaksanaan Penelitian**	38

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
2.1.	Galur harapan padi gogo beras merah hasil hibridisasi dan seleksi di Unram	5
2.2.	Galur harapan padi beras merah ampibi hasil hibridisasi dan seleksi di Unram	6
5.1.	Rangkuman hasil ANOVA terhadap data tanaman padi beras merah yang meliputi tinggi tanaman dan jumlah anakan pada fase berbunga penuh (11 MST), serta jumlah malai berisi, ukuran rumpun (jumlah batang), berat jerami kering dan persentase anakan produktif	13
5.2.	Rata-rata tinggi tanaman dan jumlah anakan pada fase berbunga penuh (11 MST), serta jumlah malai berisi, ukuran rumpun (jumlah batang), berat jerami kering dan persentase anakan produktif untuk setiap aras faktor perlakuan	14

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
2.1.	Galur beras merah persilangan kultivar Angka x Kenya	4
5.1.	Rerata (Mean ± SE) jumlah malai berisi per rumpun sebagai pengaruh interaksi antara faktor perlakuan tumpangsari tanam-sisip kedelai dan kombinasi pupuk	16
5.2.	Rerata (Mean ± SE) berat jerami kering (g/rumpun) sebagai pengaruh interaksi antara faktor perlakuan tumpangsari tanam-sisip kedelai dan kombinasi pupuk	16
5.3.	Rata-rata jumlah malai per pot pada berbagai galur padi ampibi beras merah (AM) antara sistem aerobik tanpa tumpangsari, aerobik tumpangsari dengan kedelai, dan aerobik tumpangsari dengan kedelai yang diinokulasi dengan FMA	15

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	**Artikel ACCEPTED pada Jurnal Nasional Terakreditasi Agritech UGM (Vol 38 No 3, Agustus 2018)**	27
Lampiran 2.	**Artikel yang terbit dalam Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah Vol. 3 No.2 Halaman 388-393 (April 2018)**	28
Lampiran 3.	**Draft Bahan Buku Teks**	29
Lampiran 4.	**Draft artikel ilmiah untuk publikasi pada jurnal internasional**	33
Lampiran 5.	**Draft artikel ilmiah untuk Seminar International**	34
Lampiran 6.	**Sertifikat sebagai Presenter pada "The 1st International Conference and Workshop on Bioscience and Biotechnology", 28 Nopember 2018**	37
Lampiran 7.	**Surat Kontrak Pelaksanaan Penelitian**	38

Bab 1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) merupakan tanaman pangan utama di Indonesia karena beras yang dihasilkan merupakan bahan pangan pokok yang paling utama. Pada umumnya padi ditanam di lahan sawah irigasi dengan sistem tergenang, dan bahkan petani umumnya memberikan air dengan cara mengalir terus, sedangkan di lahan tadah hujan yang tidak datar, padi umumnya ditanam di musim hujan sebagai padi gogo. Karena suasana tergenang, bahkan air sampai mengalir antar petak, maka kebutuhan air irigasi untuk produksi padi sangat tinggi. Di negara yang pemakaian airnya mahal seperti Australia, penelitian diarahkan pada teknik produksi padi hemat air, selain adanya pembatasan wilayah produksi padi. Seorang petani juga bisa menjual hak bagian airnya kepada petani lain yang memproduksi tanaman bernilai tinggi (Thompson, 2002).

Selain boros pemakaian air, produksi padi dengan sistem tergenang (teknik budidaya padi **konvensional**), sistem tergenang menimbulkan banyak kerugian, karena dapat mencemari perairan di daerah hilir akibat adanya perembesan (*seepage*), limpasan dan perkolasi dari air sawah pada saat-saat dilakukan proses pemeliharaan tanaman padi, seperti penyemprotan pestisida untuk pengendalian hama/ penyakit/gulma dan saat pemupukan. Selain itu, karena suasana anaerobik akibat penggenangan, sawah-sawah dengan teknik budidaya padi konvensional menghasilkan emisi gas metan dan N_2O (Bouman *et al.*, 2007). Pemupukan N dengan Urea juga menjadi tidak efisien karena kehilangan melalui air rembesan dan perkolasi selain kehilangan N Urea melalui volatilisasi menjadi gas NH_3, yang dapat mencapai 50% dari pupuk Urea yang diaplikasikan (Buresh dan De Datta, 1990). Selain itu, suasana anaerobik pada teknik budidaya padi konvensional akibat genangan air menyebabkan ketersediaan unsur hara P menjadi rendah jika dibandingkan dengan suasana aerobik (Kirk *et al.*, 1999).

Namun demikian, dalam budidaya varietas padi sawah, jika kondisi airnya dikurangi, maka produktivitasnya akan menurun. Menurut Bouman *et al.* (2007), ada berbagai teknik untuk menghemat air irigasi, yang disebut sebagai teknik budidaya padi hemat air atau *water wise rice production* (Bouman *et al.*, 2002), antara lain padi gogo (*upland rice*); sistem padi aerobik (*aerobic rice system*) di mana sistem perakaran padi tetap dalam suasana aerobik tetapi dengan pemberian air yang cukup; teknik irigasi intermiten (*alternate wetting and drying* atau AWD) maupun dengan tanah jenuh air (*saturated soil culture* atau SSC); dan teknik SRI (*system of rice intensification*). Pengelolaan tanah menggunakan sistem bedeng permanen (*permanent raised-beds = PRB*) di lahan vertisol tadah hujan di wilayah Lombok bagian selatan, juga dapat menghemat pengunaan air hujan hingga 44-50% sehingga meningkatkan

intensitas penanaman dan pendapatan petani (Mahrup *et al.*, 2005; Ma'shum *et al.*, 2009). Dengan memberikan bahan pembenah tanah, sistem bedeng permanen di lahan vertisol dilaporkan dapat meningkatkan stabilitas bedeng (Kusnarta, 2012), produktivitas tanaman padi (Dulur *et al.*, 2012), dan meningkatkan produktivitas tanaman kedelai serta *establishment rate* tanaman kedelai dan kacang hijau pada sistem *improved-permanent raised-beds* di lahan vertisol (Wangiyana *et al.*, 2011; Wangiyana *et al.*, 2012).

Permasalahan yang terjadi di Indonesia adalah tingginya laju konversi penggunaan lahan dari lahan sawah irigasi menjadi non-sawah, terutama dialihfungsikan menjadi pemukiman, pertokoan dan perkantoran, terutama di lingkungan dalam dan sekitar perkotaan. Hal ini terjadi karena laju pertambahan penduduk yang masih tinggi di Indonesia yang menimbulkan kebutuhan yang tinggi terhadap pemukiman atau perumahan dan fasilitas infrastruktur lainnya seperti pelebaran jalan dan pembuatan jalan baru. Di lain pihak, dengan pertambahan penduduk yang relatif tinggi, maka permintaan terhadap beras semakin tinggi, yang memaksa pemerintah mengimpor beras. Untuk mengurangi impor beras, maka produksi padi harus diarahkan ke lahan kering, dan untuk lahan kering, hanya ada dua pilihan teknik budidaya padi, yaitu padi gogo dan padi sistem aerobik. Menurut Bouman *et al.* (2007), teknik irigasi yang dilakukan pada budidaya padi sistem aerobik antara lain dengan *flush flooding*, irigasi dengan *sprinkler*, dan irigasi parit pada sistem bedeng, sedangkan padi gogo tidak ada pengairan.

Jika dibandingkan padi sistem tergenang, produktivitas padi gogo biasanya jauh lebih rendah. Menurut Bouman *et al.* (2007), pada teknik budidaya padi sistem aerobik, jika digunakan varietas padi sawah, maka produktivitasnya juga akan menurun; oleh karena itu, harus diciptakan varietas padi baru yang khusus untuk sistem aerobik, seperti yang dilakukan para pemulia padi di China, yang telah menciptakan varietas-varietas padi aerobik untuk wilayah temperate, dengan daya hasil 6-7 ton/ha. Menurut Lafitte *et al.* (2002), varietas padi sistem aerobik harus mempunyai sifat toleran kekeringan padi gogo dan produktivitas tinggi padi sawah irigasi. Namun demikian, menurut Nie *et al.* (2012), penanaman padi aerobik sistem monocropping telah menunjukkan penurunan produktivitas dari tahun ke tahun dan mengancam keberlanjutan sistem padi aerobik.

Oleh karena itu, perlu diciptakan varietas padi daya hasil tinggi pada sistem aerobik tumpangsari dengan tanaman legume, di bedeng permanen secara organik. Dengan tumpangsari bersama tanaman legume pada suasana aerobik, maka permasalahan unsur hara N dan P pada padi sistem tergenang, dan permasalahan sistem monokultur pada penerapan sistem padi aerobik akan dapat diatasi. Melalui tumpangsari dengan jenis tanaman legume, terutama yang kemampuan simbiosisnya tinggi dengan fungi mikoriza arbuskular (FMA), maka produktivitas padi sistem

aerobik, yang merupakan sistem yang hemat air, dapat ditingkatkan dengan tingkat keberlanjutan yang tinggi pula.

Dari penelitian terdahulu, di Fakultas Pertanian Unram telah ditemukan 11 galur harapan padi gogo beras merah (Aryana *et al.*, 2013) dan 12 galur padi beras merah ampibi (Aryana dan Wangiyana, 2016). Pada penanaman di pot dengan sistem aerobik, beberapa dari galur-galur padi beras merah tersebut menunjukkan penampilan (terutama jumlah anakan) yang jauh lebih tinggi dibandingkan pada sistem tergenang (Dulur *et al.*, 2015). Oleh karena itu, melalui usulan penelitian ini diajukan penelitian jangka panjang yang berjudul "**Seleksi Berbagai Galur Padi Gogo dan Ampibi Beras Merah untuk Pembentukan Galur Padi Sistem Aerobik dalam Tumpangsari dengan Kacang-kacangan, Pemupukan Organik, dan Hayati dengan Mikoriza pada Bedeng Permanen**", dengan harapan untuk mendapatkan galur padi beras merah yang berdaya hasil tinggi pada **sistem aerobik**, sebagai akibat toleran kekeringan, berasosiasi tinggi dengan fungi mikoriza arbuskular (FMA), dan beradaptasi pada sistem tumpangsari dengan tanaman kacang-kacangan (*legume*), dari varietas yang juga berasosiasi tinggi dengan FMA dan beradaptasi dengan sistem tumpangsari dengan tanaman padi.

1.2. Perumusan Masalah

Seperti diketahui bersama, Indonesia adalah **negara agraris.** Namun, ironisnya, Indonesia masih mengimpor, bahkan bahan makanan pokok yang paling penting, yaitu beras, selain juga jagung dan kedelai. Ini mengindikasikan bahwa produksi dalam negeri masih belum mampu memenuhi kebutuhan domestik khususnya terhadap beras, sebagai bahan pangan pokok yang paling penting. Kondisi defisit produksi padi dalam negeri ini dapat terus meningkat akibat terus meningkatnya jumlah penduduk Indonesia dibarengi dengan meningkatnya laju alih fungsi lahan dari lahan sawah irigasi menjadi non-sawah, terutama pemukiman, pertokoan, perkantoran dan infrastruktur lainnya seperti pelebaran dan pembuatan jalan baru. Kedua permasalahan ini akan meningkatkan volume impor beras karena meningkatnya kebutuhan (akibat pertambahan penduduk) dan menurunnya produksi (akibat tingginya laju alih-fungsi lahan sawah produktif ke non-sawah), sehingga produksi padi akhirnya akan diarahkan ke lahan kering dan/atau marginal.

Secara nasional, terjadinya impor beras antara lain karena produktivitas padi yang masih rendah, sehingga sangat perlu penelitian-penelitian inovatif untuk menciptakan teknologi produksi padi yang sangat produktif namun berkelanjutan. Menurut data Biro Pusat Statistik (2011), rata-rata produktivitas padi nasional tahun 2011 hanya 4,98 ton/ha. Ini tergolong sangat rendah jika dibandingkan dengan padi teknik non-konvensional, seperti teknik SRI di Madagascar yang mencapai hasil 21 ton/ha (Uphoff *et al.*, 2002), dan padi sistem aerobik di China yang mencapai hasil

rata-rata 6,5 ton/ha pada suasana tidak tergenang atau hemat air, dan bahkan dengan varietas padi aerobik daya hasil tinggi (Han Dao 297) di China utara diperoleh hasil gabah 8 ton/ha lebih (Huaqi *et al.*, 2002).

Namun demikian, jika teknik budidaya padi sistem aerobik harus dilaksanakan di lahan kering akibat berkurangnya luas lahan sawah irigasi, maka harus diciptakan varietas unggul khusus untuk sistem aerobik; dan agar berkelanjutan, maka varietas unggul padi sistem aerobik harus berasosiasi tinggi dengan FMA dan beradaptasi dengan sistem tumpangsari dengan tanaman legume untuk penghematan pupuk N dan P. Bersimbiosis dengan FMA bagi tanaman padi yang tidak tergenang atau tanaman kacang-kacang sangat penting untuk meningkatkan penyerapan air, P dan unsur hara lainnya (Arihara dan Karasawa, 2001; Smith dan Read, 2008). Menge (1983) bahkan menyatakan bahwa "*without mycorrhizas, many plants appear to be incapable of absorbing adequate P, Zn and Cu, and perhaps other nutrients, even from 'normally fertile' agricultural soils*", yang menunjukkan betapa esensialnya tanaman kondisi kering (*upland crops*) untuk bersimbiosis dengan FMA. Oleh karena itu, maka penelitian ini sangat penting untuk dilaksanakan dalam rangka perakitan teknologi produksi padi sistem aerobik organik pada bedeng permanen dalam tumpangsari dengan tanaman kacang-kacangan.

Lampiran 7. Surat Kontrak Pelaksanaan Penelitian PTUPT 2018

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS MATARAM
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
Jl. Pendidikan No.37 Mataram NTB,Tlp.(0370) 641552, 638265
Fax.(0370) 638265, e-mail: lppm@unram.ac.id

KONTRAK PENELITIAN
PENELITIAN TERAPAN UNGGULAN PERGURUAN TINGGI
Tahun Anggaran 2018
Nomor:811/UN18.L1/PP/2018

Pada hari ini **Senin** tanggal **Lima** bulan **Februari** tahun Dua Ribu Delapan Belas, kami yang bertandatangan di bawah ini :

1.Muhamad Ali, Ph.D.	:	Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM)Universitas Mataram, dalam hal ini bertindak untuk dan atas nama Universitas Mataram,berkedudukan di Jl. Pendidikan No. 37 Mataram, untuk selanjutnya disebut PIHAK PERTAMA;
2. Ir. I Wayan Wangiyana, M.Sc. (Hons), Ph.D.	:	Dosen Fakultas Pertanian Universitas Mataram, dalam hal ini bertindak sebagai pengusul serta sebagai Ketua dan anggota Pelaksana Penelitian Tahun Anggaran 2018, untuk selanjutnya disebut PIHAK KEDUA.

PIHAK PERTAMA dan PIHAK KEDUA, selanjutnya disebut PARA PIHAK secara bersama-sama bersepakat untuk mengikatkan diri dalam suatu Kontrak **Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi** Tahun Anggaran 2018 dengan ketentuan dan syarat-syarat sebagai berikut:

Pasal 1

(1) PIHAK PERTAMA memberi pekerjaan kepada PIHAK KEDUA dan PIHAK KEDUA menerima pekerjaan, untuk melaksanakan dan menyelesaikan **Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi** Tahun Anggaran 2018 dengan judul **"Seleksi Berbagai Galur Padi Gogo dan Ampibi Beras Merah untuk Pembentukan Galur Padi Sistem Aerobik dalam Tumpangsari dengan Kacang-kacangan, Pemupukan Organik, dan Hayati dengan Mikoriza pada Bedeng Permanen".**

(2) Berdasarkan Proposal yang diajukan, nama-nama anggota tim dari PIHAK KEDUA adalah sebagai Berikut:
1. Ir. I Wayan Wangiyana, M.Sc. (Hons), Ph.D. Ketua

2. Ir. I Gde Ekaputra Gunartha, M.Agr.Sc.Ph.D. Anggota
3. Ir. Ni Wayan Dwiani, MP. Anggota

Pasal 2

(1) Dana untuk melaksanakan penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 adalah sebesar **Rp. 115.000.000,- (*Seratus Lima Belas Juta Rupiah*)** sudah termasuk pajak.
(2) Dana Penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dibebankan padaDaftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Nomor SP DIPA-042.06.1.401516/2018, tanggal 05 Desember 2017.

Pasal 3

(1) PIHAK PERTAMA akan membayarkan Dana Penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) kepada PIHAK KEDUA secara bertahap dengan ketentuan sebagai berikut:
   a. Pembayaran Tahap Pertama sebesar 70% dari total dana penelitian yaitu 70% x Rp. 115.000.000,- =Rp. 80.500.000,-*(Delapan Puluh Juta Lima Ratus Ribu Rupiah)*, setelah PIHAK KEDUA melengkapi proposal penelitian yang memuat judul penelitian, pendekatan dan metode penelitian yang digunakan, data yang akan diperoleh, anggaran yang akan digunakan, dan tujuan penelitian berupa luaran yang akan dicapai.
   b. Pembayaran Tahap Kedua sebesar 30% dari total dana penelitian yaitu 30%x Rp. 115.000.000,- =Rp. 34.500.000,-*(Tiga Puluh Empat Juta Lima Ratus Ribu Rupiah)*, setelah PIHAK KEDUA mengunggah ke SIMLITABMAS laporan akhir Pelaksanaan Penelitian dan Catatan Harian serta kelengkapan yang ditetapkan.
   c. Biaya tambahan dibayarkan kepada PIHAK KEDUA bersamaan dengan pembayaran Tahap Kedua dengan melampirkan Daftar luaran penelitian yang sudah divalidasi oleh reviewer luaran dari PIHAK PERTAMA.
   d. PIHAK KEDUA bertanggung jawab mutlak dalam penggunaan dana tersebut pada ayat (1) sesuai dengan proposal yang disetujui
(2) Dana Penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) akan disalurkan oleh PIHAK PERTAMA kepada PIHAK KEDUA melalui rekening bank sebagai berikut:

Nama	:	**Dr. Ir. Wayan Wangiyana, M.Sc**
Nomor Rekening	:	**0041192193**
Nama Bank	:	**Bank BNI KC Mataram**

(3) PIHAK PERTAMA tidak bertanggung jawab atas keterlambatan dan/atau tidak terbayarnya sejumlah dana sebagaimana dimaksud pada ayat (1) yang disebabkan karena kesalahan PIHAK KEDUA dalam

menyampaikan data peneliti, nama bank, nomor rekening, dan persyaratan lainnya yang tidak sesuai dengan ketentuan.

Pasal 4

Jangka waktu pelaksanaan penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 adalah terhitung sejak Tanggal 5 Februari 2018 dan berakhir pada Tanggal 16 November 2018.

Pasal 5

(1) PIHAK KEDUA harus mencapai target luaran wajib penelitian berupa :
   1. Paten : draft
(2) PIHAK KEDUA diharapkan dapat mencapai target luaran tambahan penelitian berupa :
   1. Publikasi Ilmiah Jurnal Internasional : accepted/published
   2. Publikasi Ilmiah Jurnal Nasional Terakreditasi : submitted
   3. Pemakalah dalam pertemuan ilmiah Internasional : terdaftar
   4. Keikutsertaan dalam Seminar Internasional : terdaftar
(3) PIHAK KEDUA wajib melaporkan perkembangan pencapaian target luaran sebagaimana dimaksud pada ayat (1) kepada PIHAK PERTAMA.
(4) PIHAK PERTAMA memantau pengunggahan ke laman simlitabmas dokumen sebagai berikut ;
   a. Catatan harian pelaksanaan penelitian
   b. Laporan kemajuan pelaksanaan penelitian
   c. Surat Pernyataan Tanggung Jawab Belanja (SPTB) atas dana penelitian yang telah ditetapkan
   d. Surat pertanggung jawaban mutlak

Pasal 6

(1) Hak dan Kewajiban PIHAK PERTAMA:
   a. PIHAK PERTAMA berhak mendapatkan luaran penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5 dari PIHAK KEDUA;
   b. PIHAK PERTAMA wajib memberikan dana penelitian kepada PIHAK KEDUA dengan jumlah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) dengan tata cara pembayaran sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3.
(2) Hak dan Kewajiban PIHAK KEDUA:
   a. PIHAK KEDUA berhak menerima dana penelitian dari PIHAK PERTAMA dengan jumlah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1);
   b. PIHAK KEDUA wajib menyerahkan luaran penelitian sebagaimana di maksud dalam pasal 5 kepada PIHAK PERTAMA;
   c. PIHAK KEDUA wajib bertanggungjawab dalam penggunaan dana penelitian yang diterimanya sesuai dengan proposal kegiatan yang telah disetujui;
   d. PIHAK KEDUA wajib menyampaikan laporan penggunaan dana sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) kepada PIHAK PERTAMA.

Pasal 7

(1) PIHAK KEDUA harus menyampaikan kepada PIHAK PERTAMA laporan kemajuan dan laporan akhir mengenai luaran penelitian dan rekapitulasi penggunaan anggaran sesuai dengan jumlah dana yang diberikan oleh PIHAK PERTAMA yang tersusun secara sistematis sesuai pedoman yang ditentukan oleh PIHAK PERTAMA;

(2) PIHAK KEDUA harus menyerahkan h*ardcopy* dan *soft copy* Laporan Kemajuan daftar luaran wajib dan tambahan yang akan divalidasi PIHAK PERTAMA dan Direktur Riset dan Pengabdian Masyarakat, Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi kepada PIHAK PERTAMA paling lambat 30 Agutus 2018;

(3) PIHAK KEDUA harus mengunggah :
   a. Laporan Kemajuan pelaksanaan penelitian
   b. Catatan harian penelitian
   c. Surat Pernyataan Tanggung Jawab Belanja (SPTB) atas dana yang telah ditetapkan
   d. Daftar luaran penelitian yang sudah divalidasi oleh PIHAK PERTAMA ke SIMLITABMAS paling lambat 8 September 2018.

(4) PIHAK KEDUA harus menyelesaikan seluruh pekerjaan yang dibuktikan dengan pengunggahan pada laman SIMLITABMAS.
   a. Catatan harian dan laporan komprehensif pelaksanaan penelitian pada tanggal 07 November 2018 (bagi peneliti *on-going*.)
   b. Laporan Akhir, capaian hasil, poster, artikel ilmiah dan profil pada tanggal 07 November 2018 bagi penelitian tahun terakhir.

(5) PIHAK KEDUA harus menyerahkan hardcopy ke PIHAK PERTAMA paling lambat 16 November 2018 berupa :
   a. Laporan penelitian sebanyak 3 (tiga) eksemplar
   b. Bukti fisik luaran penelitian.
   c. Laporan penggunaan keuangan penelitian 100%, dalam bentuk *hard copy* sebanyak 2 (dua) eksemplar (satu yang asli dan satu fotocopy);
   d. Buku Catatan Harian Penelitian (*logbook*) sebanyak 2 (dua) eksemplar (fotocopy); dan
   e. Satu keping CD yang berisi file elektronik (format word) Laporan Tahunan/Akhir dan (butir a, dan b) di atas.

(6) Laporan hasil Penelitian dimaksud pada ayat (5) harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:
   a. Bentuk/ukuran kertas A4;
   b. Format font Times New Roman ukuran 12 spaci 1,5;
   c. Di bawah bagian cover ditulis:

Dibiayai oleh:
Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat
Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan
Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi
Sesuai dengan Kontrak Penelitian Tahun Anggaran 2018
Nomor:065/SP2H/LT/DRPM/2018

Pasal 8

PIHAK PERTAMA dalam rangka pengawasan akan melakukan Monitoring dan Evaluasi internal terhadap kemajuan pelaksanaan Penelitian Tahun Anggaran 2018 setelah PIHAK KEDUA menggungah laporan kemajuan pelaksanaan kegiatan ke lama Simlitabmas dengan berpedoman kepada prinsip dan kaidah program penelitian sebelum pelaksanaan Monitoring dan Evaluasi eksternal oleh Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi.

Pasal 9

(1) Penilaian luaran penelitian dilakukan oleh Komite Penilai/*Reviewer* Luaran sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
(2) Apabila dalam penilaian luaran khususnya luaran tambahan yang tidak tercapai maka dana tambahan yang sudah diterima oleh peneliti harus disetorkan kembali ke kas negara.

Pasal 10

(1) Apabila setiap ketua pelaksana peneliti tidak dapat menyelesaikan pelaksanaan penelitian, maka PIHAK KEDUA wajib menunjuk pengganti ketua pelaksana yang merupakan salah satu anggota tim setelah mendapat perestujuan tertulis dari Direktur Riset dan Pengabdian Masyarakat Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan
(2) Apabila ketua peneliti mengundurkan diri sebagai ketua harus diganti dengan anggota tim sesuai dengan syarat ketentuan yang ada, jika tidak ada dana dikembalikan ke kas negara.
(3) Bukti setor sebagaimana dimaksud pada ayat (2) disimpan oleh PIHAK PERTAMA

Pasal 11

(1) Apabila sampai dengan batas waktu yang telah ditetapkan untuk melaksanakan kontrak penelitian telah berakhir, PIHAK KEDUA belum menyelesaikan tugasnya dan atau terlambat mengirim Laporan Kemajuan dan atau terlambat mengirim Laporan Akhir maka PIHAK KEDUA dikenakan sanksi administratif berupa penghentian pembayaran dan tidak dapat mengajukan proposal penelitian dalam kurun waktu 2 (dua) tahun berturut –turut.
(2) Peneliti/pelaksana penelitian yang tidak hadir dalam kegiatan pemonitoran dan Evaluasi serta Seminar Hasil penelitian yang di laksanakan oleh PIHAK PERTAMA dan atau Diretorat Riset dan Pengabdian Masyarakat Direktorat Kementerian Ristek,Teknologi dan

Pendidikan Tinggi tanpa pemberitahuan sebelumnya kepada PIHAK PERTAMA dan atau Ditrektur Riset dan Pengabdian Masyarakat dengan alasan yang dapat dipertanggung jawabkan maka PIHAK KEDUA tidak berhak menerima sisa dana penelitian tahap kedua. Dan apabila dana penelitian tahap kedua telah diterima oleh PIHAK KEDUA maka PIHAK KEDUA harus mengembalikan dana penelitian tersebut ke kas negara;

(3) Apabila dalam penilaian luaran terdapat luaran tambahan yang tidak tercapai maka dana tambahan yang sudah diterima harus disetorkan ke kas negara

Pasal 12

(1) Apabila dikemudian hari terhadap judul Penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 ditemukan adanya duplikasi dengan Penelitian lain dan/atau ditemukan adanya ketidakjujuran, itikad tidak baik, dan/atau perbuatan yang tidak sesuai dengan kaidah ilmiah dari atau dilakukan oleh PIHAK KEDUA, maka perjanjian Penelitian ini dinyatakan batal dan PIHAK KEDUA wajib mengembalikan dana penelitian yang telah diterima kepada PIHAK PERTAMA yang selanjutnya akan disetor ke Kas Negara.

(2) Bukti setor sebagaimana dimaksud pada ayat (1) disimpan oleh PIHAK PERTAMA.

Pasal 13

PIHAK PERTAMA berkewajiban memungut dan menyetor pajak ke kantor pelayanan pajak setempat yang berkenaan kewajiban pajak berupa :

1. Pembelian barang dan jasa dikenakan PPN sebesar 10% dan PPh 22 sebesar 1,5%
2. Pajak-pajak lain sesuai ketentuan berlaku

Pasal 14

(1) Hak kekayaan intelektual yang dihasilkan dari pelaksanaan penelitian diatur dan dikelola sesuai dengan peraturan dan perundang-undangan.

(2) Setiap publikasi, makalah dan atau ekspose dalam bentuk apapun yang berkaitan dengan hasil penelitian ini wajib mencantumkan Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi sebagai pemberi dana.

(3) Hasil penelitian berupa peralatan dan/atau peralatan yang dibeli dari kegiatan ini adalah milik negara, dan harus dihibahkan kepada institusi atau lembaga melalui berita acara serah terima (BAST)

(4) Apabila terdapat hal-hal lain yang belum diatur dalam kontrak penelitian ini dan memerlukan pengaturan, maka akan diatur kemudian oleh PARA PIHAK melalui Amandemen Kontrak Penelitian dan atau melalui pembuatan perjanjian tersendiri yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Kontrak Penelitian ini

Pasal 15

(1) PARA PIHAK dibebaskan dari tanggungjawab atas keterlambatan atau kegagalan dalam memenuhi kewajiban yang dimaksud dalam kontrak penelitian disebabkan atau diakibatkan oleh peristiwa atau kejadian diluar kekuasaan PARA PIHAK yang dapat digolongkan sebagai keadaan memaksa (force majeure)
(2) Peristiwa atau kejadian yang dapat digolongkan keadaan memaksa (forge majuere) dalam kontrak penelitian ini adalah bencana alam, wabah penyakit, kebakaran, perang, blokade peledakan, sabotase, revolusi, pemberontakan, huru hara, serta adanya tindakan pemerintah dalam bidang ekonomi dan moneter yang secara nyata berpengaruh terhadap pelaksanaan kontrak penelitian ini.
(3) Apabila terjadi keadaan memaksa (force majeure) maka pihak yang mengalami wajib membertahukan kepada pihak lain secara tertulis, selambat-lambatnya dalam waktu 7 (tujuh) hari kerja sejak terjadinya keadaan memaksa (force majeure), disertai dengan bukti-bukti yang sah dari pihak yang berwajib dan PARA PIHAK dengan itikad baik akan segera membicarakan penyelesaiannya.

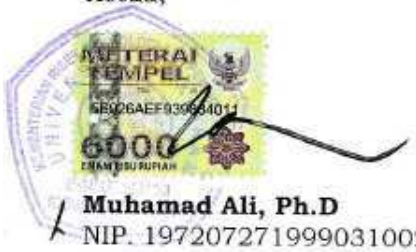
Pasal 16

(1) Apabila terjadi perselisihan antara PIHAK PERTAMA dan PIHAK KEDUA dalam pelaksanaan perjanjian ini akan dilakukan penyelesaian secara musyawarah dan mufakat, dan apabila penyelesaian secara musyawarah dan mufakat tidak tercapai, maka penyelesaian dilakukan melalui jalur hukum, dengan memilih domisili hukum di Pengadilan Negeri Mataram.
(2) Hal-hal yang belum diatur dalam Kontrak penelitian ini dan jika dipandang perlu untuk diatur lebih lanjut, akan dilakukan perubahan oleh PARA PIHAK dalam bentuk perjanjian tambahan (adendum) yang akan menjadi satu kesatuan dan merupakan bagian tidak terpisahkan dari Perjanjian ini

Perjanjian ini dibuat dan ditandatangani oleh PARA PIHAK pada hari dan tanggal tersebut di atas, dibuat dalam rangkap 2 (dua) dan bermaterai cukup sesuai dengan ketentuan yang berlaku, yang masing-masing mempunyai kekuatan hukum yang sama.

PIHAK PERTAMA

LPPM UNRAM
Ketua,



Muhamad Ali, Ph.D
NIP. 197207271999031002

PIHAK KEDUA

Tim Pelaksana Penelitian,
Ketua,

Ir. I Wayan Wangiyana, M.Sc. (Hons), Ph.D.
NIP. 19601231 198703 1 020
Anggota-anggota:

2. Ir. I Gde Ekaputra Gunartha, M.Agr.Sc.Ph.D

3. Ir. Ni Wayan Dwiani Dulur, MP

LAPORAN AKHIR TAHUN

PENELITIAN TERAPAN UNGGULAN PERGURUAN TINGGI

JUDUL PENELITIAN:

Seleksi Berbagai Galur Padi Gogo dan Ampibi Beras Merah untuk Pembentukan Galur Padi Sistem Aerobik dalam Tumpangsari dengan Kacang-kacangan, Pemupukan Organik, dan Hayati dengan Mikoriza pada Bedeng Permanen

Tahun ke-1 dari rencana 5 tahun

Oleh:

Ir. Wayan Wangiyana, MSc(Hons), Ph.D.
(NIDN: 0031126088)
Prof.Dr.Ir. I Gusti Putu Muliarta Aryana, MP.
(NIDN: 0012126114)
Ir. I Gde Ekaputra Gunartha, M.Agr, Ph.D.
(NIDN: 0008035706)
Ir. Ni Wayan Dwiani Dulur, MP.
(NIDN: 0013015604)

Dibiayai oleh:
Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat
Direktorat Jeneral Penguatan Riset dan Pengembangan
Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi
Sesuai dengan Kontrak Penelitian
Nomor: 074/SP2H/LT/DRPM/IV/2017

UNIVERSITAS MATARAM
Oktober, 2017

HALAMAN PENGESAHAN

Judul	: Seleksi Berbagai Galur Padi Gogo dan Ampibi Beras Merah untuk Pembentukan Galur Padi Sistem Aerobik dalam Tumpangsari dengan Kacang-kacangan, Pemupukan Organik, dan Hayati dengan Mikoriza pada Bedeng Permanen
Peneliti/Pelaksana	
Nama Lengkap	: Ir WAYAN WANGIYANA,
Perguruan Tinggi	: Universitas Mataram
NIDN	: 0031126088
Jabatan Fungsional	: Lektor Kepala
Program Studi	: Pengelolaan Sumberdaya Lahan Kering
Nomor HP	: 081915952995
Alamat surel (e-mail)	: wy.wyana@gmail.com
Anggota (1)	
Nama Lengkap	: Dr. Ir I GUSTI PUTU MULIARTA ARYANA M.P
NIDN	: 0012126114
Perguruan Tinggi	: Universitas Mataram
Anggota (2)	
Nama Lengkap	: Ir I GDE EKAPUTRA GUNARTHA
NIDN	: 0008035706
Perguruan Tinggi	: Universitas Mataram
Anggota (3)	
Nama Lengkap	: Ir NI WAYAN DWIANI DULUR M.P
NIDN	: 0013015604
Perguruan Tinggi	: Universitas Mataram
Institusi Mitra (jika ada)	
Nama Institusi Mitra	: -
Alamat	: -
Penanggung Jawab	: -
Tahun Pelaksanaan	: Tahun ke 1 dari rencana 5 tahun
Biaya Tahun Berjalan	: Rp 125.000.000
Biaya Keseluruhan	: Rp 752.200.000

Mengetahui.
Dekan Fak. Pertanian Unram

(Ir. SUNIK KARTONO, M.Agr.)
NIP/NIK 196212121989021001

Kota Mataram, 30 - 10 - 2017
Ketua.

(Ir WAYAN WANGIYANA,)
NIP/NIK 196012311987031020

Menyetujui,
Sekretaris LPPM Universitas Mataram,

Prof.Dr.Ir. I GUSTI PUTU MULIARTA ARYANA, M.P.
NIP/NIK 196112111988031011

RINGKASAN

Tujuan akhir dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan galur padi beras merah yang berdaya hasil tinggi pada sistem aerobik organik dalam tumpangsari dengan tanaman *legume* (kacang-kacangan), terutama kedelai, kacang tanah dan kacang hijau, serta bersimbiosis dengan fungi mikoriza arbuskular (FMA), pada sistem bedeng permanen. Melalui tumpangsari dengan kacang-kacangan diharapkan ada proses penambatan N_2 untuk mengurangi pempupukan N; simbiosis mikoriza dapat meningkatkan efisiensi pemupukan P maupun meningkatkan serapan P walaupun tanpa dipupuk P anorganik, dan sistem bedeng permanen dapat menghemat penggunaan air irigasi dan biaya pengolahan tanah, serta meningkatkan simbiosis mikoriza dan penambatan N_2. Untuk itu, penelitian ini diusulkan untuk dilaksanakan dalam 5 tahun, dengan target akhir diperoleh calon varietas padi beras merah sistem aerobik berdaya hasil tinggi akibat tumpangsari dengan kacang-kacangan.

Pada **tahun I** penelitian diawali dengan melakukan pengujian berbagai galur padi gogo dan ampibi beras merah, dengan melaksanakan dua percobaan pot. Pada percobaan I.1 diuji 27 galur/varietas padi (23 galur padi beras merah ditambah dua tetua dan dua varietas nasional), pada tiga teknik budidaya padi sistem aerobik, yaitu tanpa tumpangsari, tumpangsari dengan kedelai, dan tumpangsari dengan kedelai disertai inokulasi mikoriza (FMA), sedangkan percobaan I.2 menguji dua faktor perlakuan, yaitu inokulasi dengan FMA dan tumpangsari dengan berbagai varietas kacang tanah, kacang hijau dan kedelai.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh dan dianalisis sejauh ini, maka dapat disimpulkan beberapa hal sbb:

1. Inokulasi dengan mikoriza (FMA) pada rizosfir tanaman padi beras merah sistem aerobik signifikan meningkatkan jumlah malai berisi per rumpun, baik pada padi beras merah yang ditanam bersama kedelai, terutama varietas Dering-1, maupun yang ditanam bersama kacang hijau, terutama varietas Kenari, dan yang ditanam bersama kacang tanah, terutama G300-II.
2. Jumlah malai tanaman padi beras merah sistem aerobik yang ditanam bersama kedelai bervariasi antar galur padi gogo maupun padi ampibi beras merah tergantung pada teknik budidaya padi yang diterapkan; dan di antara galur/varietas yang responsif, ada galur yang jumlah malainya tertinggi pada sistem aerobik tumpangsari dengan kedelai yang diinokulasi FMA (misalnya galur AM4 dan AM10), ada galur yang jumlah malainya tertinggi pada sistem aerobik tumpangsari dengan kedelai tetapi tanpa inokulasi FMA (misalnya MG3, AM5 an V4), namun kebanyakan galur/varietas yang

jumlah malainya tertinggi pada sistem aerobik tanpa tumpangsari (misalnya V1, MG4, MG10, AM11 dan V3).

3. Inokulasi FMA juga berinteraksi dengan varietas kacang tanah, kacang hijau, maupun berbagai varietas kedelai yang ditanam bersama padi beras merah dalam mempengaruhi jumlah malai berisi per rumpun; dan di antara 17 varietas kacang-kacangan yang diuji, yang menunjukkan pengaruh terbaik adalah galur kacang tanah "G300-II", varietas kacang hijau "Kenari", dan varietas kedelai "Dering-1", tetapi hanya pada tanaman padi beras merah yang diinokulasi dengan FMA (yang terkandung dalam pupuk hayati "Technofert").
4. Di antara 23 galur padi beras merah yang menunjukkan jumlah malai berisi per rumpun yang tertinggi pada sistem aerobik tumpangsari dengan kedelai yang diinokulasi dengan FMA adalah galur padi gogo beras merah MG4 dan MG10 dan galur padi ampibi beras merah AM4 dan AM10.

Karena ada interaksi antar faktor perlakuan, maka ada peluang untuk mendapatkan galur padi beras merah yang beradaptasi spesifik pada lingkungan tumpangsari dengan tanaman kacang-kacangan yang nantinya akan dapat dipergunakan untuk perakitan teknologi produksi padi sistem aerobik tumpangsari dengan tanaman kacang-kacangan, dengan harapan akan dapat dipergunakan untuk penghematan penggunaan pupuk N buatan akibat kemampuan tanaman kacang-kacangan dalam melakukan proses fiksasi N_2 bebas.

Berdasarkan hasil percobaan I.1, galur-galur yang adaptasinya terbaik pada sistem aerobik tumpangsari dengan kedelai, yang diinokulasi dengan FMA, berdasarkan jumlah malai berisi per rumpun, yaitu galur padi gogo beras merah MG4 dan MG10, dan galur padi ampibi beras merah AM4 dan AM10, sedangkan dari percobaan I.2 terpilih kacang tanah galur "G300-II", kacang hijau varietas "Kenari", dan kedelai varietas "Dering-1". Oleh karena itu, maka penelitian harus dilanjutkan dengan uji lapang penanaman di bedeng permanen dengan menguji keempat galur padi beras merah terpilih ditumpangsarikan dengan varietas kacang-kacangan terpilih dalam upaya seleksi dan pembentukan galur harapan atau calon varietas padi beras merah sistem aerobik tumpangsari dengan kacang-kacangan.

Kata kunci: padi, beras merah, aerobik, bedeng permanen, tumpangsari, kedelai

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Mahaesa atas rahmat-Nya, sehingga Laporan Akhir Tahun I Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi (PTUPT) ini yang berjudul "**Seleksi Berbagai Galur Padi Gogo dan Ampibi Beras Merah untuk Pembentukan Galur Padi Sistem Aerobik dalam Tumpangsari dengan Kacang-kacangan, Pemupukan Organik, dan Hayati dengan Mikoriza pada Bedeng Permanen**" akhirnya dapat terselesaikan pada waktunya.

Selama perencanaan, pelaksanaan penelitian hingga penulisan laporan tahunan ini, penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini dengan rasa tulus penulis sampaikan rasa hormat serta terima kasih yang mendalam kepada

1. Direktorat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, Ditjen Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi atas dana penelitian yang diberikan.
2. Rektor dan Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Mataram, atas penyaluran dana penelitian PTUPT tahun anggaran 2017.
3. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Mataram beserta jajarannya atas segala fasilitas yang disediakan, serta semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian hingga penulisan laporan ini, terutama para mahasiswa yang terlibat.

Penulis menyadari bahwa laporan kemajuan ini masih jauh dari sempurna, mengingat keterbatasan-keterbatasan yang ada. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik dari pembaca, demi penyempurnaan penulisan laporan akhir di masa mendatang. Namun demikian, penulis berharap semoga laporan ini beserta isinya dapat bermanfaat.

Mataram, 30 Oktober 2017

Tim peneliti

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Pengesahan	ii
RINGKASAN	iii
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
Bab 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Luaran yang ditargetkan per tahun	4
1.4. Keterkaitan antara usul penelitian dan Renstra Penelitian UNRAM	5
Bab 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Tanaman padi beras merah	6
2.2. Penelitian pendahuluan yang telah dilaksanakan	7
2.3. Peranan Mikoriza Arbuskular bagi tanaman pada sistem berbasis padi	8
2.4. Keunggulan teknik budidaya padi sistem aerobik dibanding yang lainnya	9
Bab 3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	11
Bab 4. METODE PENELITIAN	12
4.1. Percobaan I.1. Uji galur padi bersama kedelai pada sistem aerobik	12
4.2. Percobaan I.2. Uji berbagai varietas legume pada sistem aerobik bersama padi	13
4.3. Masa transisi I (dari tahun I ke tahun II)	14
Bab 5. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI	16
5.1. Hasil dan Pembahasan	16
5.2. Luaran yang Telah Dicapai	30
Bab 6. RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA	32
6.1. *Roadmap* penelitian	32
6.2. Penelitian Tahun II	34
6.2.1. Percobaan II.1	34
6.2.2. Percobaan II.2	36
6.2.3. Masa transisi II (dari tahun II ke tahun III)	36
6.3. Luaran yang ditargetkan pada tahun II dan indikator capaiannya	37
6.4. Anggaran Biaya	38
6.5. Jadwal Penelitian	38

Bab 7. KESIMPULAN DAN SARAN 39
7.1. Kesimpulan 39
7.2. Saran 40
DAFTAR PUSTAKA 41
LAMPIRAN 47
Lampiran 1. **Journal Article published in IOSR-JAVS, Vol. 10, Issue 9, ver. II (September 2017), pp. 18-23** 47
Lampiran 2. **Artikel jurnal yang telah di-*submit* ke jurnal *Agritech* (terakreditasi B)** 53
Lampiran 3. **Artikel Seminar Nasional, yang setelah di-*review* ABSTRAK dan ABSTRACT oleh Panitia Seminar Nasional Lahan Basah 2017, Universitas Lambung Mangkurat, telah dinyatakan ACCEPTED tanggal 25 Oktober 2017** 67
Lampiran 4. **Draft Bahan Buku Ajar** 80
Lampiran 5. **Justifikasi Anggaran Penelitian Tahun II** 93
Lampiran 6. **Surat Pemberitahuan untuk Penandatanganan Addendum Kontrak** 95
Lampiran 7. **Kontrak Pelaksanaan Penelitian Tahun I** 97

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
1.1.	Target luaran untuk tiap tahun	4
2.1.	Galur harapan padi gogo beras merah hasil hibridisasi dan seleksi di Unram	6
2.2.	Galur harapan padi beras merah ampibi hasil hibridisasi dan seleksi di Unram	7
5.1.	Anova jumlah malai fase pemasakan gabah pada berbagai galur padi gogo beras merah (MG) dan galur padi ampibi beras merah (AM) pada beberapa teknik budidaya padi aerobik	18
5.2.	Rata-rata (Mean ± SE) jumlah malai per rumpun pada setiap galur harapan padi gogo (MG) dan ampibi (AM) beras merah pada setiap teknik budidaya padi	20
5.3.	Ringkasan ANOVA LPR tinggi tanaman, tinggi tanaman maksimum, LPR jumlah anakan per rumpun, jumlah anakan fase berbunga, LPR jumlah daun, jumlah daun per rumpun pada fase berbunga, dan jumlah malai pada fase pemasakan malai	21
5.4.	Rata-rata LPR tinggi tanaman (cm/mgg), tinggi tanaman max (cm), LPR jumlah anakan per minggu, jumlah anakan per rumpun fase berbunga, LPR jumlah daun per minggu, jumlah daun per rumpun fase berbunga, dan jumlah malai per rumpun	22
5.5.	Rangkuman hasil ANOVA terhadap komponen hasil tanaman padi beras merah	23
5.6.	Rata-rata jumlah malai per pot, panjang malai, jumlah gabah berisi per pot, persentase gabah berisi, persentase gabah hampa, bobot 100 gabah berisi, dan hasil gabah kering per pot untuk setiap aras tiap faktor perlakuan	26
5.7.	Ringkasan ANOVA pengaruh inokulasi mikoriza dan varietas kedelai yang ditanam bersama padi terhadap jumlah malai berisi, jumlah gabah berisi dan persentase gabah hampa per pot	28
5.8.	Pengaruh perlakuan inokulasi FMA terhadap jumlah malai berisi, jumlah gabah berisi dan persentase jumlah gabah hampa per pot	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
2.1.	Galur beras merah persilangan kultivar Angka x Kenya	5
5.1.	Pertumbuhan berbagai galur padi beras merah antara sistem aerobik tanpa kedelai (Kiri) dan aerobik tumpangsari dengan kedelai (Kanan)	13
5.2.	Pertumbuhan berbagai galur padi beras merah antara sistem aerobik tanpa kedelai (Kiri) dan aerobik tumpangsari dengan kedelai dan diinokulasi dengan FMA (Kanan)	14
5.3.	Rata-rata jumlah malai per pot pada berbagai galur padi ampibi beras merah (AM) antara sistem aerobik tanpa tumpangsari, aerobik tumpangsari dengan kedelai, dan aerobik tumpangsari dengan kedelai yang diinokulasi dengan FMA	15
5.4.	Rata-rata jumlah malai per pot pada berbagai galur padi ampibi beras merah (AM) antara sistem aerobik tanpa tumpangsari, aerobik tumpangsari dengan kedelai, dan aerobik tumpangsari dengan kedelai yang diinokulasi dengan FMA	16
5.5.	Pengaruh interaksi antara inokulasi mikoriza dan varietas kacang tanah yang ditanam bersama padi terhadap rata-rata (Mean ± SE) jumlah malai padi beras merah per rumpun	18

Bab 1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) merupakan tanaman pangan utama di Indonesia karena beras yang dihasilkan merupakan bahan pangan pokok yang paling utama. Pada umumnya padi ditanam di lahan sawah irigasi dengan sistem tergenang, dan bahkan petani umumnya memberikan air dengan cara mengalir terus, sedangkan di lahan tadah hujan yang tidak datar, padi umumnya ditanam di musim hujan sebagai padi gogo. Karena suasana tergenang, bahkan air sampai mengalir antar petak, maka kebutuhan air irigasi untuk produksi padi sangat tinggi. Di negara yang pemakaian airnya mahal seperti Australia, penelitian diarahkan pada teknik produksi padi hemat air, selain adanya pembatasan wilayah produksi padi. Seorang petani juga bisa menjual hak bagian airnya kepada petani lain yang memproduksi tanaman bernilai tinggi (Thompson, 2002).

Selain boros pemakaian air, produksi padi dengan sistem tergenang (teknik budidaya padi **konvensional**), sistem tergenang menimbulkan banyak kerugian, karena dapat mencemari perairan di daerah hilir akibat adanya perembesan (*seepage*), limpasan dan perkolasi dari air sawah pada saat-saat dilakukan proses pemeliharaan tanaman padi, seperti penyemprotan pestisida untuk pengendalian hama/penyakit/gulma dan saat pemupukan. Selain itu, karena suasana anaerobik akibat penggenangan, sawah-sawah dengan teknik budidaya padi konvensional menghasilkan emisi gas metan dan N_2O (Bouman *et al.*, 2007). Pemupukan N dengan Urea juga menjadi tidak efisien karena kehilangan melalui air rembesan dan perkolasi selain kehilangan N Urea melalui volatilisasi menjadi gas NH_3, yang dapat mencapai 50% dari pupuk Urea yang diaplikasikan (Buresh dan De Datta, 1990). Selain itu, suasana anaerobik pada teknik budidaya padi konvensional akibat genangan air menyebabkan ketersediaan unsur hara P menjadi rendah jika dibandingkan dengan suasana aerobik (Kirk *et al.*, 1999).

Namun demikian, dalam budidaya varietas padi sawah, jika kondisi airnya dikurangi, maka produktivitasnya akan menurun. Menurut Bouman *et al.* (2007), ada berbagai teknik untuk menghemat air irigasi, yang disebut sebagai teknik budidaya padi hemat air atau *water wise rice production* (Bouman *et al.*, 2002), antara lain padi gogo (*upland rice*); sistem padi aerobik (*aerobic rice system*) di mana sistem perakaran padi tetap dalam suasana aerobik tetapi dengan pemberian air yang cukup; teknik irigasi intermiten (*alternate wetting and drying* atau AWD) maupun dengan tanah jenuh air (*saturated soil culture* atau SSC); dan teknik SRI (*system of rice intensification*). Pengelolaan tanah menggunakan sistem bedeng permanen (*permanent raised-beds* = *PRB*) di lahan vertisol tadah hujan di wilayah Lombok bagian selatan, juga dapat menghemat pengunaan air hujan hingga 44-50% sehingga meningkatkan intensitas penanaman dan pendapatan petani (Mahrup *et al.*, 2005; Ma'shum *et al.*, 2009). Dengan memberikan bahan pembenah tanah, sistem bedeng permanen di lahan vertisol

dilaporkan dapat meningkatkan stabilitas bedeng (Kusnarta, 2012), produktivitas tanaman padi (Dulur *et al.*, 2012), dan meningkatkan produktivitas tanaman kedelai serta *establishment rate* tanaman kedelai dan kacang hijau pada sistem *improved-permanent raised-beds* di lahan vertisol (Wangiyana *et al.*, 2011; Wangiyana *et al.*, 2012).

Permasalahan yang terjadi di Indonesia adalah tingginya laju konversi penggunaan lahan dari lahan sawah irigasi menjadi non-sawah, terutama dialihfungsikan menjadi pemukiman, pertokoan dan perkantoran, terutama di lingkungan dalam dan sekitar perkotaan. Hal ini terjadi karena laju pertambahan penduduk yang masih tinggi di Indonesia yang menimbulkan kebutuhan yang tinggi terhadap pemukiman atau perumahan dan fasilitas infrastruktur lainnya seperti pelebaran jalan dan pembuatan jalan baru. Di lain pihak, dengan pertambahan penduduk yang relatif tinggi, maka permintaan terhadap beras semakin tinggi, yang memaksa pemerintah mengimpor beras. Untuk mengurangi impor beras, maka produksi padi harus diarahkan ke lahan kering, dan untuk lahan kering, hanya ada dua pilihan teknik budidaya padi, yaitu padi gogo dan padi sistem aerobik. Menurut Bouman *et al.* (2007), teknik irigasi yang dilakukan pada budidaya padi sistem aerobik antara lain dengan *flush flooding*, irigasi dengan *sprinkler*, dan irigasi parit pada sistem bedeng, sedangkan padi gogo tidak ada pengairan.

Jika dibandingkan padi sistem tergenang, produktivitas padi gogo biasanya jauh lebih rendah. Menurut Bouman *et al.* (2007), pada teknik budidaya padi sistem aerobik, jika digunakan varietas padi sawah, maka produktivitasnya juga akan menurun; oleh karena itu, harus diciptakan varietas padi baru yang khusus untuk sistem aerobik, seperti yang dilakukan para pemulia padi di China, yang telah menciptakan varietas-varietas padi aerobik untuk wilayah temperate, dengan daya hasil 6-7 ton/ha. Menurut Lafitte *et al.* (2002), varietas padi sistem aerobik harus mempunyai sifat toleran kekeringan padi gogo dan produktivitas tinggi padi sawah irigasi. Namun demikian, menurut Nie *et al.* (2012), penanaman padi aerobik sistem monocropping telah menunjukkan penurunan produktivitas dari tahun ke tahun dan mengancam keberlanjutan sistem padi aerobik.

Oleh karena itu, perlu diciptakan varietas padi daya hasil tinggi pada sistem aerobik tumpangsari dengan tanaman legume, di bedeng permanen secara organik. Dengan tumpangsari bersama tanaman legume pada suasana aerobik, maka permasalahan unsur hara N dan P pada padi sistem tergenang, dan permasalahan sistem monokultur pada penerapan sistem padi aerobik akan dapat diatasi. Melalui tumpangsari dengan jenis tanaman legume, terutama yang kemampuan simbiosisnya tinggi dengan fungi mikoriza arbuskular (FMA), maka produktivitas padi sistem aerobik, yang merupakan sistem yang hemat air, dapat ditingkatkan dengan tingkat keberlanjutan yang tinggi pula.

Dari penelitian terdahulu, di Fakultas Pertanian Unram telah ditemukan 11 galur harapan padi gogo beras merah (Aryana *et al.*, 2013) dan 12 galur padi beras merah ampibi (Aryana dan Wangiyana, 2016). Pada penanaman di pot dengan sistem aerobik, beberapa dari galur-galur padi beras merah tersebut menunjukkan penampilan (terutama

jumlah anakan) yang jauh lebih tinggi dibandingkan pada sistem tergenang (Dulur *et al.*, 2015). Oleh karena itu, melalui usulan penelitian ini diajukan penelitian jangka panjang yang berjudul "**Seleksi Berbagai Galur Padi Gogo dan Ampibi Beras Merah untuk Pembentukan Galur Padi Sistem Aerobik dalam Tumpangsari dengan Kacang-kacangan, Pemupukan Organik, dan Hayati dengan Mikoriza pada Bedeng Permanen**", dengan harapan untuk mendapatkan galur padi beras merah yang berdaya hasil tinggi pada **sistem aerobik**, sebagai akibat toleran kekeringan, berasosiasi tinggi dengan fungi mikoriza arbuskular (FMA), dan beradaptasi pada sistem tumpangsari dengan tanaman kacang-kacangan (*legume*), dari varietas yang juga berasosiasi tinggi dengan FMA dan beradaptasi dengan sistem tumpangsari dengan tanaman padi.

1.2. Perumusan Masalah

Seperti diketahui bersama, Indonesia adalah **negara agraris.** Namun, ironisnya, Indonesia masih mengimpor, bahkan bahan makanan pokok yang paling penting, yaitu beras, selain juga jagung dan kedelai. Ini mengindikasikan bahwa produksi dalam negeri masih belum mampu memenuhi kebutuhan domestik khususnya terhadap beras, sebagai bahan pangan pokok yang paling penting. Kondisi defisit produksi padi dalam negeri ini dapat terus meningkat akibat terus meningkatnya jumlah penduduk Indonesia dibarengi dengan meningkatnya laju alih fungsi lahan dari lahan sawah irigasi menjadi non-sawah, terutama pemukiman, pertokoan, perkantoran dan infrastruktur lainnya seperti pelebaran dan pembuatan jalan baru. Kedua permasalahan ini akan meningkatkan volume impor beras karena meningkatnya kebutuhan (akibat pertambahan penduduk) dan menurunnya produksi (akibat tingginya laju alih-fungsi lahan sawah produktif ke non-sawah), sehingga produksi padi akhirnya akan diarahkan ke lahan kering dan/atau marginal.

Secara nasional, terjadinya impor beras antara lain karena produktivitas padi yang masih rendah, sehingga sangat perlu penelitian-penelitian inovatif untuk menciptakan teknologi produksi padi yang sangat produktif namun berkelanjutan. Menurut data Biro Pusat Statistik (2011), rata-rata produktivitas padi nasional tahun 2011 hanya 4,98 ton/ha. Ini tergolong sangat rendah jika dibandingkan dengan padi teknik non-konvensional, seperti teknik SRI di Madagascar yang mencapai hasil 21 ton/ha (Uphoff *et al.*, 2002), dan padi sistem aerobik di China yang mencapai hasil rata-rata 6,5 ton/ha pada suasana tidak tergenang atau hemat air, dan bahkan dengan varietas padi aerobik daya hasil tinggi (Han Dao 297) di China utara diperoleh hasil gabah 8 ton/ha lebih (Huaqi *et al.*, 2002).

Namun demikian, jika teknik budidaya padi sistem aerobik harus dilaksanakan di lahan kering akibat berkurangnya luas lahan sawah irigasi, maka harus diciptakan varietas unggul khusus untuk sistem aerobik; dan agar berkelanjutan, maka varietas unggul padi sistem aerobik harus berasosiasi tinggi dengan FMA dan beradaptasi dengan sistem tumpangsari dengan tanaman legume untuk penghematan pupuk N dan P. Bersimbiosis dengan FMA bagi tanaman padi yang tidak tergenang atau tanaman

kacang-kacang sangat penting untuk meningkatkan penyerapan air, P dan unsur hara lainnya (Arihara dan Karasawa, 2001; Smith dan Read, 2008). Menge (1983) bahkan menyatakan bahwa "*without mycorrhizas, many plants appear to be incapable of absorbing adequate P, Zn and Cu, and perhaps other nutrients, even from 'normally fertile' agricultural soils*", yang menunjukkan betapa esensialnya tanaman kondisi kering (*upland crops*) untuk bersimbiosis dengan FMA. Oleh karena itu, maka penelitian ini sangat penting untuk dilaksanakan dalam rangka perakitan teknologi produksi padi sistem aerobik organik pada bedeng permanen dalam tumpangsari dengan tanaman kacang-kacangan.

1.3. Luaran yang ditargetkan per tahun

Untuk setiap tahunnya, melalui penelitian yang diusulkan untuk dilaksanakan selama 5 tahun ini, luaran yang diharapkan akan dicapai per tahunnya adalah seperti pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1. Target luaran untuk tiap tahun

No	Jenis Luaran		Tahun ke-1	Tahun ke-2	Tahun ke-3	Tahun ke-4	Tahun ke-5
1	Publikasi Ilmiah	Internasional/ bereputasi internasional	*Submitted*	*Submitted*	*Submitted*	*Submitted*	*Submitted*
		Nasional terakreditasi	*Submitted*	*Submitted*	*Submitted*	Belum/tidak ada	Belum/tidak ada
2	Pemakalah dalam Pertemuan Ilmiah	Internasional	Belum/tidak ada	Belum/tidak ada	Belum/tidak ada	Belum/tidak ada	Belum/tidak ada
		Nasional	*Draft*	*Submitted*	*Draft*	*Submitted*	Belum/tidak ada
3	*Keynote speaker* dalam Pertemuan Ilmiah	Internasional	Belum/tidak ada	Belum/tidak ada	Belum/tidak ada	Belum/tidak ada	Belum/tidak ada
		Nasional	Belum/tidak ada	Belum/tidak ada	Belum/tidak ada	Belum/tidak ada	Belum/tidak ada
4	Visiting lecturer	Internasional	Belum/tidak ada	Belum/tidak ada	Belum/tidak ada	Belum/tidak ada	Belum/tidak ada
5	Hak Kekayaan Intelektual (HKI)	Paten	Belum/tidak ada	Belum/tidak ada	Belum/tidak ada	Belum/tidak ada	Belum/tidak ada
		Paten sederhana	Belum/tidak ada	Belum/tidak ada	Belum/tidak ada	Belum/tidak ada	Draft
		Hak cipta	Belum/tidak ada	Belum/tidak ada	Belum/tidak ada	Belum/tidak ada	Belum/tidak ada
		Merk dagang	Belum/tidak ada	Belum/tidak ada	Belum/tidak ada	Belum/tidak ada	Belum/tidak ada
		Rahasia Dagang	Belum/tidak ada	Belum/tidak ada	Belum/tidak ada	Belum/tidak ada	Belum/tidak ada
		Desain produk industry	Belum/tidak ada	Belum/tidak ada	Belum/tidak ada	Belum/tidak ada	Belum/tidak ada
		Indikasi geografis	Belum/tidak ada	Belum/tidak ada	Belum/tidak ada	Belum/tidak ada	Belum/tidak ada
		Perlindungan	Belum/tidak	Belum/tidak	Belum/tidak	Belum/tidak	Belum/tidak

	varietas tan	ada	ada	ada	ada	ada
6	Teknologi tepat guna	Belum/tidak ada	Belum/tidak ada	Belum/tidak ada	Belum/tidak ada	Draft
7	Model/ Purwarupa/Desain/Karya seni/ Rekayasa sosial	Belum/tidak ada	Belum/tidak ada	Belum/tidak ada	Belum/tidak ada	Belum/tidak ada
8	Buku Ajar (ISBN)	Belum/tidak ada	Belum/tidak ada	Belum/tidak ada	Belum/tidak ada	Draft
9	Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT)	Skala 1	Skala 2	Skala 3	Slaka 4	Skala 5

1.4. Keterkaitan antara usul penelitian dan Renstra Penelitian UNRAM

Salah satu sasaran Renstra Penelitian UNRAM adalah meningkatkan jumlah publikasi di jurnal internasional mengingat visi UNRAM untuk menjadi universitas berbasis riset dan berdaya sain internasional pada tahun 2025. Jika dapat dipublikasi minimal 1 artikel per tahun dari penelitian ini, demikian juga dari penelitian lainnya oleh dosen UNRAM, maka dalam waktu 5 tahun, publikasi UNRAM akan menjadi banyak sekali.

Dalam kaitan dengan paket teknologi, salah satu target yang direncakan dalam Roadmap penelitian UNRAM, khususnya di sektor Ketahanan dan Keamanan Pangan, adalah Pengembangan teknologi produksi pangan ramah lingkungan (*integrated farming*, *organic farming*, *adaptive farming*), selain Pengembangan pertanian dengan masukan rendah berbasisi organik (*organic farming* and *integrated farming system*). Penelitian yang diusulkan ini sangat berkaitan erat dengan target-target yang direncanakan dalam Renstra Penelitian Universitas Mataram, dalam upaya menyediakan teknologi untuk meningkatkan ketahanan dan keamanan pangan, khususnya di wilayah Provinsi NTB.

Lampiran 7. Kontrak Pelaksanaan Penelitian Tahun I

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS MATARAM
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
Jl. Pendidikan No.37 Mataram NTB,Tlp.(0370) 641552, 638265
Fax.(0370) 638265, e-mail: lppm@unram.ac.id

KONTRAK PENELITIAN
UNGGULAN PERGURUAN TINGGI
Tahun Anggaran 2017
Nomor: 271A.F/UN18/LPPM/2017

Pada hari ini **Selasa** tanggal **Empat** bulan **April** tahun Dua Ribu Tujuh Belas, kami yang bertandatangan dibawah ini :

1. **Muhamad Ali, Ph.D.**	:	Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM)Universitas Mataram, dalam hal ini bertindak untuk dan atas nama Universitas Mataram, berkedudukan di Jl. Pendidikan No. 37 Mataram, untuk selanjutnya disebut PIHAK PERTAMA;
2. **Ir. I Wayan Wangiyana, M.Sc. (Hons), Ph.D.**	:	Dosen Fakultas Pertanian Universitas Mataram, dalam hal ini bertindak sebagai pengusul serta sebagai Ketua dan anggota Pelaksana Penelitian Tahun Anggaran 2017, untuk selanjutnya disebut PIHAK KEDUA.

PIHAK PERTAMA dan PIHAK KEDUA, selanjutnya disebut PARA PIHAK secara bersama-sama telah sepakat untuk mengikatkan diri dalam suatu Kontrak UNGGULAN PERGURUAN TINGGI Tahun Anggaran 2017 dengan ketentuan dan syarat-syarat sebagai berikut:

Pasal 1
Ruang Lingkup Kontrak

(1) PIHAK PERTAMA memberi pekerjaan kepada PIHAK KEDUA dan PIHAK KEDUA menerima pekerjaan dimaksud dari PIHAK PERTAMA, untuk melaksanakan dan menyelesaikan UNGGULAN PERGURUAN TINGGI Tahun Anggaran 2017 dengan judul "Seleksi Berbagai Galur Padi Gogo dan Ampibi Beras Merah untuk Pembentukan Galur Padi Sistem Aerobik dalam Tumpangsari dengan Kacang-kacangan, Pemupukan Organik, dan Hayati dengan Mikoriza pada Bedeng Permanen".
(2) Berdasarkan Proposal yang diajukan, nama-nama anggota tim dari PIHAK KEDUA adalah sebagai Berikut:
1. Ir. I Wayan Wangiyana, M.Sc. (Hons), Ph.D. Ketua
2. Ir. Ni Wayan Dwiani, MP. Anggota
3. Ir. I Gde Ekaputra Gunartha, M.Agr.Sc.Ph.D. Anggota
4. Prof. Dr. Ir. I Gusti Putu Muliarta Aryana, MP. Anggota

Pasal 2
Dana Penelitian

(1) Besarnya dana untuk melaksanakan penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 adalah sebesar Rp.125.000.000,- (seratus dua puluh lima juta rupiah) sudah termasuk pajak.
(2) Dana Penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dibebankan padaDaftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Nomor SP DIPA-042.06.1.401516/2017, tanggal 06 Desember 2016.

Pasal 3
Tata Cara Pembayaran Dana Penelitian

(1) PIHAK PERTAMA akan membayarkan Dana Penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) kepada PIHAK KEDUA secara bertahap dengan ketentuan sebagai berikut:
   a. Pembayaran Tahap Pertama sebesar 70% dari total dana penelitian yaitu 70% x Rp. 125.000.000,-=Rp. 87.500.000,- *(delapan puluh tujuh juta lima ratus ribu rupiah)*, setelah PIHAK KEDUA membuat dan melengkapi rancangan pelaksanaan penelitian yang memuat judul penelitian, pendekatan dan metode penelitian yang digunakan, data yang akan diperoleh, anggaran yang akan digunakan, dan tujuan penelitian berupa luaran yang akan dicapai.
   b. Pembayaran Tahap Kedua sebesar 30% dari total dana penelitian yaitu 30% x Rp. 125.000.000,-=Rp.37.500.000,- *(tiga puluh tujuh juta lima ratus ribu rupiah)*, setelah PIHAK KEDUA mengunggah ke SIMLITABMAS laporan akhir Pelaksanaan Penelitian dan Catatan Harian serta kelengkapan yang ditetapkan.
   c. Biaya tambahan dibayarkan kepada PIHAK KEDUA bersamaan dengan pembayaran Tahap Kedua dengan melampirkan Daftar luaran penelitian yang sudah divalidasi oleh PIHAK PERTAMA.
(2) Dana Penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) akan disalurkan oleh PIHAK PERTAMA kepada PIHAK KEDUA melalui rekening bank sebagai berikut:

Nama	:	Dr. Ir. Wayan Wangiyana, M.Sc
NomorRekening	:	0041192193
Nama Bank	:	Bank BNI KC Mataram

(3) PIHAK PERTAMA tidak bertanggung jawab atas keterlambatan dan/atau tidak terbayarnya sejumlah dana sebagaimana dimaksud pada ayat (1) yang disebabkan karena kesalahan PIHAK KEDUA dalam menyampaikan data peneliti, nama bank, nomor rekening, dan persyaratan lainnya yang tidak sesuai dengan ketentuan.

Pasal 4
Jangka Waktu

Jangka waktu pelaksanaan penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 adalah terhitung sejak Tanggal4 April 2017dan berakhir pada Tanggal31 Oktober 2017.

Pasal 5
Target Luaran

(1) PIHAK KEDUA wajib mencapai target **luaran wajib** Artikel *submitted* di jurnal internasional, Artikel *submitted* di jurnal nasional terakreditasi, Draft makalah seminar nasional, Diperolch 4 galur padi beras merah terbaik untuk sistem aerobik
(2) PIHAK KEDUA diharapkandapat mencapai target **luaran tambahan** Draft/data skripsi 5 mahasiswa yang terlibat.
(3) PIHAK KEDUA wajib melaporkan perkembangan pencapaian target luaran sebagaimana dimaksud pada ayat (1) kepada PIHAK PERTAMA.

Pasal 6
Hak dan Kewajiban Para Pihak

(1) Hak dan Kewajiban PIHAK PERTAMA:
   a. PIHAK PERTAMA berhak mendapatkan luaran penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5 dari PIHAK KEDUA;
   b. PIHAK PERTAMA wajib memberikan dana penelitian kepada PIHAK KEDUA dengan jumlah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) dengan tata cara pembayaran sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3.
(2) Hak dan Kewajiban PIHAK KEDUA:
   a. PIHAK KEDUA berhak menerima dana penelitian dari PIHAK PERTAMA dengan jumlah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1);
   b. PIHAK KEDUA wajib menyerahkan luaran penelitian UNGGULAN PERGURUAN TINGGI dengan judul Seleksi Berbagai Galur Padi Gogo dan Ampibi Beras Merah untuk Pembentukan Galur Padi Sistem Aerobik dalam Tumpangsari dengan Kacang-kacangan, Pemupukan Organik, dan Hayati dengan Mikoriza pada Bedeng Permanen dan catatan harian pelaksanaan penelitian kepada PIHAK PERTAMA;
   c. PIHAK KEDUA wajib bertanggung jawab dalam penggunaan dana penelitian yang diterimanya sesuai dengan proposal kegiatan yang telah disetujui;
   d. PIHAK KEDUA wajib menyampaikan laporan penggunaan dana sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) kepada PIHAK PERTAMA.

Pasal 7
Laporan Pelaksanaan Penelitian

(1) PIHAK KEDUA wajib menyampaikan kepada PIHAK PERTAMA laporan kemajuan dan laporan akhir mengenai luaran penelitian dan rekapitulasi penggunaan anggaran sesuai dengan jumlah dana yang

diberikan oleh PIHAK PERTAMA yang tersusun secara sistematis sesuai pedoman yang ditentukan oleh PIHAK PERTAMA;

(2) PIHAK KEDUA wajib mengunggah Laporan Kemajuan dan Catatan harian penelitian yang telah dilaksanakan ke SIMLITABMAS paling lambat 30 Agustus 2017.

(3) PIHAK KEDUA wajib menyerahkan *Hardcopy* Laporan Kemajuan dan Rekapitulasi Penggunaan Anggaran 70% kepada PIHAK PERTAMA, paling lambat 8 September 2017;

(4) PIHAK KEDUA wajib mengunggah Laporan Akhir, capaian hasil, catatan harian, dan artikel ilmiah (bagi peneliti *on-going*), dan tambahan berupa Poster, dan profil (bagi penelitian tahun terakhir) pada SIMLITABMAS paling lambat31 Oktober 2017. Sedangkan laporan dalam bentuk *hard copy* sebanyak 6 (enam) eksemplar wajib diserahkan kepada PIHAK PERTAMA paling lambat 07 November 2017 disertai dokumen-dokumen sebagai berikut:
   a. Bukti fisik luaran penelitian.
   b. Laporan penggunaan keuangan penelitian 100%, dalam bentuk *hard copy* sebanyak 3 (tiga) eksemplar (satu yang asli dan dua fotocopy);
   c. Buku Catatan Harian Penelitian (*logbook*) sebanyak 3 (tiga) eksemplar (fotocopy); dan
   d. Satu keping CD yang berisi file elektronik (format "pdf") Laporan Tahunan/Akhir dan (butir a, b, c, dan d) di atas.

(5) Laporan hasil Penelitian sebagaiman dimaksud pada ayat (4) harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:
   a. Bentuk/ukuran kertas A4;
   b. Di bawah bagian cover ditulis:

Dibiayai oleh:
Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat
Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan
Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi
Sesuai dengan Kontrak Penelitian
Nomor:074/SP2H/LT/DRPM/IV/2017

Pasal 8
Monitoring dan Evaluasi

PIHAK PERTAMA dalam rangka pengawasanakan melakukan Monitoring dan Evaluasi internal terhadap kemajuan pelaksanaan Penelitian Tahun Anggaran 2017sebelum pelaksanaan Monitoring dan Evaluasi eksternal oleh Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi.

Pasal 9
Penilaian Luaran

(1) Penilaian luaran penelitian dilakukan oleh Kemite Penilai/*Reviewer* Luaran sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

(2) Apabila dalam penilaian luaran terdapat luaran tambahan yang tidak tercapai maka dana tambahan yang sudah diterima oleh peneliti harus disetorkan kembali ke kas negara.

Pasal10
Perubahan Susunan Tim Pelaksana dan Substansi Pelaksanaan

Perubahan terhadap susunan tim pelaksana dan substansi pelaksanaan Penelitian dapat dibenarkan apabila telah mendapat persetujuan tertulis dari Direktur Riset dan Pengabdian Masyarakat, Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi.

Pasal 11
Penggantian Ketua Pelaksana

(1) Apabila Ketua Pelaksana tidak dapat melaksanakan Penelitian ini, maka PIHAK KEDUA wajib mengusulkan pengganti ketua pelaksana yang merupakan salah satu anggota tim kepada PIHAK PERTAMA.
(2) Apabila PIHAK KEDUA tidak dapat melaksanakan tugas dan tidak ada pengganti ketua sebagaimana dimaksud pada ayat(1), maka PIHAK KEDUA harus mengembalikan dana penelitian kepada PIHAK PERTAMA yang selanjutnya disetor ke Kas Negara.
(3) Bukti setor sebagaimana dimaksud pad aayat (2) disimpan oleh PIHAK PERTAMA.

Pasal 12
Sanksi

(1) Apabila PIHAK KEDUA tidak hadir dalam kegiatan Monitoring dan Evaluasi (Monev) serta Seminar Hasil Penelitian yang dilaksanakan oleh PIHAK PERTAMA dan/atau Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi, tanpa pemberitahuan sebelumnya kepada PIHAK PERTAMA dan/atau Direktur Riset dan Pengabdian Masyarakat dengan alasan yang dapat dipertanggungjawabkan, maka PIHAK KEDUA tidak berhak menerima sisa dana penelitian tahap kedua sebesar 30%. Dan apabila dana penelitian tahap kedua (30%) telah diterima oleh PIHAK KEDUA, maka PIHAK KEDUA harus mengembalikan dana penelitian tersebut ke Kas Negara;
(2) Apabila batas waktu berakhirnya masa penelitian ini PIHAK KEDUA belum menyerahkan hasil pekerjaan seluruhnya kepada PIHAK PERTAMA, maka PIHAK KEDUA dikenakan denda sebesar 1/1000 (satu permil) setiap hari keterlambatan sampai setinggi-tingginya 5% (lima persen) dari nilai Surat Perjanjian ini terhitung dari tanggal jatuh tempo yang telah ditetapkan (tanggal 31 Oktober 2017).
(3) Apabila PIHAK KEDUA tidak menyerahkan laporan hasil penelitian dalam akhir tahun anggaran yang sedang berjalan dan waktu proses

pencairan biayanya telah berakhir, maka sisa biaya yang bersangkutan, yang belum sempat dicairkan dinyatakan hangus dan dikembalikan ke kas Negara.

(4) Dalam hal PIHAK KEDUA tidak dapat memenuhi Surat Perjanjian ini hingga tanggal 2November 2017, maka PIHAK KEDUA wajib mengembalikan dana penelitian yang telah diterimanya kepada PIHAK PERTAMA untuk selanjutnya disetorkan kembali ke Kas Negara dan PIHAK KEDUA dikenakan sanksi administratif berupa penghentian pembayaran dan tidak dapat mengajukan proposal penelitian dalam kurun waktu 2 (dua) tahun berturut-turut.

(5) Apabila PIHAK KEDUA tidak dapat mencapai target luaran sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5, maka kekurangan capaian target luaran tersebut akan dicatat sebagai hutang PIHAK KEDUA kepada PIHAK PERTAMA yang apabila tidak dapat dilunasi oleh PIHAK KEDUA, akan berdampak pada kesempatan PIHAK KEDUA untuk mendapatkan pendanaan penelitian atau hibah lainnya yang dikelola oleh PIHAK PERTAMA.

Pasal 13
Pembatalan Perjanjian

(1) Apabila dikemudian hari terhadap judul Penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 ditemukan adanya duplikasi dengan Penelitian lain dan/atau ditemukan adanya ketidakjujuran, itikad tidak baik, dan/atau perbuatan yang tidak sesuai dengan kaidah ilmiah dari atau dilakukan oleh PIHAK KEDUA, maka perjanjian Penelitian ini dinyatakan batal dan PIHAK KEDUA wajib mengembalikan dana penelitian yang telah diterima kepada PIHAK PERTAMA yang selanjutnya akan disetor ke Kas Negara.

(2) Bukti setor sebagaimana dimaksud pada ayat (1) disimpan oleh PIHAK PERTAMA.

Pasal 14
Pajak-Pajak

Segala sesuatu yang berkenaan dengan kewajiban pajak berupa PPN dan/atau PPh menjadi tanggungjawab PIHAK KEDUA dan harus dibayarkan oleh PIHAK KEDUA kekantor pelayanan pajak setempat sesuai ketentuan yang berlaku.

Pasal 15
Peralatan dan/alat Hasil Penelitian

Hasil Pelaksanaan Penelitian ini yang berupa peralatan dan/atau alat yang dibelidari pelaksanaan Penelitian ini adalah milik Negara yang dapat dihibahkan kepada Universitas Mataram sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Pasal 16
Penyelesaian Sengketa

(1) Apabila terjadi perselisihan antara PIHAK PERTAMA dan PIHAK KEDUA dalam pelaksanaan perjanjian ini akan dilakukan penyelesaian secara musyawarah dan mufakat, dan apabila penyelesaian secara musyawarah dan mufakat tidak tercapai, maka penyelesaian dilakukan melalui jalur hukum, dengan memilih domisili hukum di Pengadilan Negeri Mataram.

Pasal 17
Lain-lain

(1) PIHAK KEDUA menjamin bahwa penelitian dengan judul sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 belum pernah dibiayai dan/atau diikutsertakan pada Pendanaan Penelitian lainnya, baik yang diselenggarakan oleh instansi, lembaga, perusahaan atau yayasan, baik di dalam maupun di luar negeri.
(2) Segala sesuatu yang belum diatur dalam Perjanjian ini dan jika dipandang perlu untuk diatur lebih lanjut,akan dilakukan perubahan oleh PARA PIHAK dalam bentuk perjanjian tambahan (adendum) yang akan menjadi satu kesatuan dan merupakan bagian tidak terpisahkan dari Perjanjian ini.

Perjanjian ini dibuat dan ditandatangani oleh PARA PIHAK pada hari dan tanggal tersebut di atas, dibuat dalam rangkap 2 (dua) dan bermaterai cukup sesuai dengan ketentuan yang berlaku, yang masing-masing mempunyai kekuatan hukum yang sama.

PIHAK PERTAMA

LPPM UNRAM
Ketua,

Muhamad Ali, Ph.D
NIP. 197207271999031002

PIHAK KEDUA

Tim Pelaksana Penelitian,
Ketua,

Ir. I Wayan Wangiyana, M.Sc. (Hons), Ph.D.
NIP. 19601231 198703 1 020

Anggota-anggota:

1. Ir. Ni Wayan Dwiani, MP.
2. Ir. I Gde Ekaputra Gunartha, M.Agr.Sc.Ph.D.
3. Prof. Dr. Ir. I Gusti Putu Muliarta Aryana, MP.

LAPORAN AKHIR

PENELITIAN FUNDAMENTAL

Simbiosis Fungi Mikoriza Arbuskular pada Berbagai Galur Padi Gogo Beras Merah NTB dibandingkan dengan Tetuanya di Lingkungan Media Tumbuh Berbeda

Tahun ke-1 dari rencana 1 tahun

Oleh:

Ir. Wayan Wangiyana, MSc(Hons), Ph.D.
(NIDN: 0031126088)

Ir. I Gde Ekaputra Gunartha, M.Agr, Ph.D.
(NIDN: 0008035706)

Ir. V.F. Aris Budianto, MS.
(NIDN: 0001025209)

UNIVERSITAS MATARAM
Desember, 2015

HALAMAN PENGESAHAN

Judul	: Simbiosis Fungi Mikoriza Arbuskular pada Berbagai Galur Padi Gogo Beras Merah NTB dibandingkan dengan Tetuanya di Lingkungan Media Tumbuh Berbeda
Peneliti/Pelaksana	
Nama Lengkap	: WAYAN WANGIYANA
Perguruan Tinggi	: Universitas Mataram
NIDN	: 0031126088
Jabatan Fungsional	: Lektor Kepala
Program Studi	: Pengelolaan Sumberdaya Lahan Kering
Nomor HP	: 081915952995
Alamat surel (e-mail)	: wy.wyana@gmail.com
Anggota (1)	
Nama Lengkap	: I GDE EKAPUTRA GUNARTHA
NIDN	: 0008035706
Perguruan Tinggi	: Universitas Mataram
Anggota (2)	
Nama Lengkap	: V F ARIS BUDIANTO
NIDN	: 0001025209
Perguruan Tinggi	: Universitas Mataram
Institusi Mitra (jika ada)	
Nama Institusi Mitra	: -
Alamat	: -
Penanggung Jawab	: -
Tahun Pelaksanaan	: Tahun ke 1 dari rencana 1 tahun
Biaya Tahun Berjalan	: Rp 65.000.000,00
Biaya Keseluruhan	: Rp 74.981.000,00

Mengetahui,
Dekan Fak Pertanian Unram

(Dr. Ir. SUKARTONO, M.Agr.)
NIP/NIK 19621212 198902 1 001

Mataram, 07 - 12 - 2015
Ketua,

(WAYAN WANGIYANA)
NIP/NIK 196012311987031020

Menyetujui,
Ketua Lembaga Penelitian Unram

(Dr. H. AMIRUDDIN, M.Si.)
NIP/NIK 196212311987031024

Simbiosis Fungi Mikoriza Arbuskular pada Berbagai Galur Padi Gogo Beras Merah NTB dibandingkan dengan Tetuanya di Lingkungan Media Tumbuh Berbeda

Oleh:
Wayan Wangiyana, I Gde Ekaputra Gunartha, dan V.F. Aris Budianto
Fakultas Pertanian, Universitas Mataram

RINGKASAN

Beras merupakan bahan pangan pokok bagi sebagian besar penduduk Indonesia sehingga produktivitasnya harus terus ditingkatkan untuk mengimbangi peningkatan jumlah penduduk. Beras merah merupakan salah satu jenis padi yang selain kandungan gizinya tinggi juga mempunyai nilai kesehatan dan nilai ekonomi yang tinggi. Namun, tingginya laju konversi penggunaan lahan sawah menjadi non-pertanian akan memaksa mengarahkan proses produksi padi ke lahan kering dan/atau lahan marginal. Oleh karena itu, perlu ditemukan teknologi produksi unggul, termasuk varietas yang unggul untuk lahan kering, yang semuanya mempunyai banyak keterbatasan, terutama keterbatasan ketersediaan air. Untuk mampu bertahan terhadap kekeringan tetapi berproduksi tinggi, maka tanaman bersimbiosis dengan Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA), yang merupakan kemampuan genetis tanaman tersebut untuk dapat terinfeksi dan membentuk simbiosis dengan FMA, terutama FMA indigenous. Dari 20 galur padi gogo beras merah yang dihasilkan oleh tim peneliti pemuliaan tanaman Fakultas Pertanian UNRAM, yang merupakan hasil persilangan tiga tetua lokalnya (Piong, Angka dan Kenya), sebagian besar dikategorikan sebagai galur padi toleran kekeringan. Namun dari sebuah percobaan lapangan, yang lahannya menjadi sangat kering, salah satu galur tersebut menunjukkan stress air padahal tanaman kacang tanah di sebelahnya masih tumbuh normal, yang mengindikasikan bahwa galur padi tersebut tidak bersimbiosis dengan FMA.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi apakah kemampuan padi gogo bersimbiosis dengan FMA diwariskan pada galur-galur hasil persilangannya, dan apakah ekspresi kemampuan simbiosisnya dengan FMA dipengaruhi oleh perbedaan lingkungan media tumbuh. Percobaan dilakukan di rumah plastik Fakultas Pertanian Universitas Mataram, yang berlokasi di kebun percobaan di desa Nyurlembang, kecamatan narmada (Lombok Barat), dengan melakukan penanaman di pot, dengan menguji 23 galur padi beras merah dan tetuanya pada lingkungan media tanam berbeda, yaitu tanpa pupuk P,

dengan pupuk P 50% dan 100% dosis anjuran, dengan dua tingkat pemberian air (80% dan 50% kapasistas lapang). Percobaan ditata menurut Rancangan Acak Kelompok dengan 3 blok, yang mewakili lokasi tempat pengambilan tanah pengisi pot, yang diambil dari 3 lokasi lahan kering berbeda, di kecamatan Gerung (Lombok Barat).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat pemberian air dan dosis pupuk P berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan berbagai galur/varietas padi gogo beras, demikian pula antar berbagai galur yang diuji, terdapat perbedaan pertumbuhan, tetapi hanya faktor air dan galur yang menunjukkan interaksi terhadap tinggi tanaman. Tingkat pemberian air, dosis P dan jenis galur/varietas juga berpengaruh nyata terhadap hasil gabah kering dan derajat kolonisasi mikoriza (FMA), tetapi pengaruh interaksi hanya signifikan antara tingkat pemberian air dan dosis P terhadap hasil gabah, dan antara galur dan dosis P terhadap derajat kolonisasi FMA. Berdasarkan nilai rata-rata derajat kolonisasi dan besarnya variasi antara lingkungan tumbuh, yang merupakan kombinasi dari tingkat pemberian air dan dosis P, terpilihkan 4 galur/varietas yang di-backcross dengan tetuanya, yaitu G4 (galur Amp-G4), G10 (galur Amp-G9), G12 (galur M-G11), dan G20 (varietas padi gogo beras merah "Inpago Unram-1"). Dari 4 galur terpilih, yang diuji lebih lanjut pada percobaan II, diperoleh bahwa tidak terdapat pengaruh tingkat pemberian air dan dosis P yang dominan, tetapi terdapat interaksi 3 faktor terhadap pertumbuhan galur padi terpilih, terutama terhadap jumlah daun dan jumlah anakan, yang merupakan komponen hasil yang sangat penting.

Disarankan untuk melakukan pengujian lebih lanjut di lapangan, baik menggunakan perlakuan inokulasi FMA dengan inokulum komersial, maupun dengan FMA indigenous, untuk mengetahui kemampuan bersimbiosis galur-galur hasil backcross terhadap kedua type inokulan FMA tersebut, di berbagai lingkungan tumbuh di lapangan.

Kata kunci: padi, beras merah, lahan kering, pupuk P

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat-Nya, sehingga laporan hasil penelitian Hibah Bersaing yang berjudul " **Simbiosis Fungi Mikoriza Arbuskular pada Berbagai Galur Padi Gogo Beras Merah NTB dibandingkan dengan Tetuanya di Lingkungan Media Tumbuh Berbeda**" akhirnya dapat terselesaikan pada waktunya. Laporan ini merupakan hasil kegiatan penelitian dari 2 percobaan beruntun.

Selama perencanaan, pelaksanaan penelitian hingga penulisan laporan ini, penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini dengan rasa tulus penulis sampaikan rasa hormat serta terima kasih yang mendalam kepada

1. Direktur Riset dan Pengabdian Masyarakat, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi, atas dana yang diberikan melalui Universitas Mataram;
2. Bapak Rektor dan Ketua Lembaga Penelitian Universitas Mataram, atas penyaluran dana penelitian Hibah Bersaing Desentralisasi.
3. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Mataram beserta jajarannya atas segala fasilitas yang disediakan, serta semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian hingga penulisan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, mengingat keterbatasan-keterbatasan yang ada. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik dari pembaca, demi penyempurnaan penulisan laporan di masa mendatang. Namun demikian, penulis berharap semoga laporan ini beserta isinya dapat bermanfaat.

Mataram, 7 Desember 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Pengesahan	ii
RINGKASAN	iii
PRAKATA	v
Daftar Isi	vi
Daftar Tabel	vii
Daftar Gambar	viii
Daftar Lampiran	ix
Bab 1. Pendahuluan	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.4. Urgensi Penelitian	5
Bab 2. Tinjauan Pustaka	7
2.1. Tanaman padi beras merah	7
2.2. Studi pendahuluan yang sudah dilakukan	8
2.3. Mikoriza	9
Bab 3. Tujuan dan Manfaat Penelitian	13
Bab 4. Metode Penelitian	14
4.1. Tahapan Kegiatan Penelitian dan Indikator Capaian	14
4.2. Percobaan I	15
4.3. Percobaan II	16
Bab 5. Hasil dan Pembahasan	18
5.1. Hasil Penelitian dari Percobaan Pertama	18
5.2. Hasil Penelitian dari Percobaan Kedua	23
Bab 6. Kesimpulan dan Saran	27
6.1. Kesimpulan	27
6.2. Saran	27
Daftar Pustaka	28
Lampiran	32

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
1.	Rangkuman hasil ANOVA terhadap tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah anakan umur 5 mst, dan laju pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun	18
2.	Rerata persen kolonisasi FMA pada sampel akar berbagai galur/varietas tanaman padi gogo beras merah antar dosis pemupukan P (dosis SP36)	22
3.	Ringkasan hasil ANOVA terhadap data kolonisasi FMA dan hasil gabah kering, yang merupakan penggabungan hasil analisis dari 2 tipe ANOVA	23
4.	Rangkuman hasil ANOVA terhadap tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah anakan umur 42 dan 56 HST terhadap empat galur terpilih hasil backcross dengan tetuanya	24
5.	Rata-rata tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah anakan pada umur 42 dan 56 HST untuk setiap faktor perlakuan yang diuji	25

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
1.	Rata-rata (Mean ± SE) tinggi tanaman pada interaksi antara jenis galur (G) dan tingkat pemberian air (A)	19
2.	Rata-rata (Mean ± SE) jumlah anakan 5 mst pada interaksi antara jenis galur (G) dan tingkat pemberian air (A)	19
3.	Rata-rata (Mean ± SE) hasil gabah kering (g/pot) pada interaksi antara jenis galur (G) dan tingkat pemberian air (A)	20
4.	Rata-rata (Mean ± SE) hasil gabah kering (g/pot) pada interaksi antara jenis galur (G) dan dosis pemupukan P (antara P 0, 75 dan 150 kg/ha)	21
5.	Rata-rata (Mean ± SE) hasil gabah kering (g/pot) (Kiri) dan persentase gabah hampa (Kanan) pada interaksi antara tingkat pemberian air (A) dan dosis pemupukan P (antara P 0, 75 dan 150 kg/ha)	21
6.	Rata-rata (Mean ± SE) jumlah daun 56 HST (helai/pot) pada interaksi antara jenis galur (G), tingkat pemberian air (kering atau lembab), dan dosis pemupukan P (antara P0= 0, P1= 75 dan P2= 150 kg/ha)	25
7.	Rata-rata (Mean ± SE) jumlah anakan 42 HST (batang/pot) pada interaksi antara jenis galur (G), tingkat pemberian air (kering atau lembab), dan dosis pemupukan P (antara P0= 0, P1= 75 dan P2= 150 kg/ha)	26

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran		Halaman
1.	Kontrak penelitian	32
2.	Personalia penelitian beserta kualifikasinya	40
3.	Artikel Ilmiah **SUBMITTED** to ***Tropical and Subtropical Agroecosystems***	41

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Konversi lahan pertanian yang subur untuk kepentingan non-pertanian terus berlangsung tak terbendung, terutama untuk pemukiman di sekitar kota dan untuk perkantoran dan pertokoan, sehingga sebagai konsekuensinya harus memanfaatkan lahan-lahan sub-optimal yang berupa lahan kering untuk produksi tanaman pangan di masa depan. Lahan kering di Indonesia ada 25,1 juta ha yang menyebar dari dataran rendah hingga dataran tinggi, sedang yang baru termanfaatkan untuk padi gogo sekitar 1,2 juta ha dengan tingkat produktivitas yang masih rendah, sekitar 2,5 t/ha (Anonim, 2008).

Untuk mencapai swasembada pangan, dalam rangka mengimbangi laju pertambahan penduduk di Indonesia, maka tidak ada pilihan kecuali memanfaatkan lahan kering yang tersedia untuk produksi pangan, khususnya beras, yang merupakan bahan pangan pokok penduduk Indonesia. Untuk itu, harus diciptakan varietas padi yang tahan kering namun mampu berproduksi optimal. Untuk mampu bertahan pada kondisi kekeringan, maka tanaman harus bersimbiosis dengan FMA (fungi mikoriza arbuskular) yang efektif, bukan sebagai "*single fighter*" dalam menghadapi kondisi kekeringan (Wangiyana, 2009). Tanaman kacang hijau saja, yang umumnya dikategorikan sebagai tanaman yang tahan kekeringan, ternyata bila tidak berasosiasi dengan FMA menjadi tidak tahan terhadap kondisi kekeringan (Wangiyana *et al.*, 2007a). Apalagi tanaman padi, yang sistem perakarannya tergolong akar serabut, sehingga penyebarannya relatif dangkal pada lapisan tanah atas, sehingga akan kurang mampu mengekstrak air dari dalam tanah pada kondisi kekeringan, jika dibandingkan dengan tanaman yang berperakaran dalam.

Padi beras merah (*Oryza sativa* L.) merupakan bahan pangan pokok yang bernilai gizi, kesehatan dan nilai ekonomi tinggi. Selain mengandung karbohidrat, lemak, protein, serat dan mineral, beras merah juga mengandung antosianin, merupakan pigmen merah yang terkandung pada perikarp dan tegmen (lapisan kulit) beras, atau dijumpai pula pada setiap bagian gabah (Drake *et al.*, 1989). Antosianin adalah senyawa fenolik yang termasuk kelompok flavonoid dan berfungsi sebagai antioksidan, yang juga berperan penting bagi tanaman itu sendiri maupun bagi kesehatan manusia. Peran antioksidan bagi kesehatan manusia antara lain untuk mencegah penyakit hati (hepatitis), kanker usus, stroke, diabetes, sangat esensial bagi fungsi otak dan mengurangi pengaruh penuaan otak.

Kandungan antosianin pada padi beras merah masih sangat beragam dengan kisaran 0,34 - 93,5 µg/g (Damanhuri; 2005; Herani dan Rahardjo, 2005; Nirmala, 2001). Oleh karena itu, produk olahan beras merah banyak dipasarkan sebagai makanan bayi lanjutan dan konsumsi obat-obatan, yang harganya sampai 4-6 kali lebih mahal daripada harga beras merah pada umumnya. Saat ini kebutuhan terhadap beras merah terus meningkat sejalan dengan kesadaran masyarakat tentang manfaatnya untuk kesehatan (Muliarta *et al.*, 2003; Muliarta *et al.*, 2006).

Padi beras merah di Indonesia merupakan salah satu plasma nutfah yang keberadaannya semakin langka akibat penanaman varietas padi unggul baru. Padi beras merah ini penanaman umumnya pada daerah dataran tinggi sebagai padi gogo, yang memiliki daya hasil rendah (2 ton/ha), juga bermutu rendah (Muliarta *et al.*, 2004).

Di Amerika Serikat, beras merah yang dijadikan beras komersial diklasifikasikan sebagai *Oryza sativa* dengan sub spesies *indica* dan beberapa termasuk sub spesies *Japonica.* Di India, penelitian padi beras merah telah menghasilkan beberapa varietas unggul seperti *TPS 1* yang berumur genjah, dengan potensi hasil 7,80 ton/ha dan rasa nasi enak. *Var Deepthi* merupakan varietas unggul padi beras merah untuk dataran tinggi dengan potensi hasil mencapai 4 ton ha (Rajguru *et al.*, 2002; Suardi, 2006).

Penampilan genotipe untuk sifat-sifat kuantitatif seperti komponen hasil dan daya hasil, sering berubah dari satu lingkungan ke lingkungan lain karena adanya saling tindak antara genotipe dan lingkungan. Perbedaan relatif tanggapan genotipe terhadap lingkungan ini sering mengikuti pola regresi. Oleh karena itu, maka perlu kiranya dikaji kemungkinan diperoleh suatu varietas yang mempunyai daya adaptasi khusus atau luas dan mempunyai stabilitas basil yang tinggi, yaitu dengan melakukan pengujian sejumlah galur harapan atau varietas pada berbagai lokasi.

Stabilitas hasil ditentukan oleh kemampuan genotipe untuk menghindari fluktuasi hasil antar berbagai lokasi. Stabilitas hasil merupakan sifat yang diwariskan dan adanya saling tindak genotipe dan lingkungan dapat dipergunakan untuk pertimbangan. Selama proses evaluasi, dilakukan penilaian rerata genotipe, adaptabilitas dan stabilitas hasilnya, yang nantinya dapat digunakan untuk memilih calon varietas yang ideal, yaitu varietas yang mampu beradaptasi pada banyak lingkungan, stabil dan mempunyai kemampuan menghasilkan di atas rerata (Toekidjo, 1994). Salah satu syarat pelepasan varietas unggul baru adalah telah dilakukan uji adaptasi pada berbagai lokasi.

Dari hasil penelitian Muliarta *et al.* (2006), dengan seleksi *back cross* antara

kultivar padi beras merah dan beras putih asal Nusa Tenggara Barat, telah dihasilkan 15 galur harapan padi beras merah toleran kekeringan dan berdaya hasil relatif tinggi. Galur-galur harapan ini sangat potensial untuk dilepas sebagai varietas unggul baru. Namun demikian, semua galur ini belum pernah diuji kemampuannya dalam bersimbiosis dengan fungi mikoriza arbuskular (FMA). Karena galur-galur ini akan dilepas sebagai varietas unggul untuk lahan kering (sebagai varietas padi gogo), maka akan lebih baik kalau kemampuannya bersimbiosis dengan FMA juga tinggi, karena FMA mampu membantu meningkatkan "fitness" tanaman terhadap lingkungan marginal sehingga menjadi lebih tahan dalam melawan berbagai bentuk cekaman lingkungan, terutama cekaman air, dan rendahnya ketersediaan hara (Wangiyana *et al.*, 2007a; Kapoor *et al.*, 2008).

Dari berbagai pertimbangan di atas, maka direncanakan penelitian tentang uji adaptasi galur-galur harapan padi beras merah tersebut pada berbagai agroekosistem lahan kering, sehingga nantinya dihasilkan calon varietas unggul padi beras merah yang mampu beradaptasi pada lahan kering dataran rendah, sedang dan/atau dataran tinggi. Juga akan dilakukan pengujian tingkat asosiasi galur-galur ini terhadap FMA, baik melalui inokulasi pada pertanaman di pot di rumah kaca maupun pengamatan sampel akarnya yang akan diambil dari lokasi pengujian daya adaptasi pada berbagai tipe agroekosistem lahan kering tersebut. Dengan demikian diharapkan dari penelitian ini akan diperoleh galur yang beradaptasi luas dan mempunyai kemampuan bersimbiosis yang tinggi dengan mikoriza (FMA), untuk dipilih sebagai calon varietas unggul lahan kering. Calon varietas unggul yang terpilih ini kemudian akan diajukan permohonan kepada Menteri Pertanian melalui Ketua Badan Benih Nasional, untuk dapat dilepas sebagai varietas unggul baru padi beras merah untuk daerah Nusa Tenggara Barat.

1.2. Perumusan Masalah

Masalah utama produksi tanaman di lahan kering adalah keterbatasan air karena hanya mengandalkan air hujan, terutama di wilayah yang tidak mempunyai sumur air tanah (sumur dalam). Oleh karena itu, pada musim kemarau hanya tumbuhan yang tahan kering saja yang biasanya bisa tumbuh. Pada kondisi seperti ini, agar bisa bertahan terhadap kondisi kekeringan, tanaman harus bersimbiosis dengan FMA (Smith and Read, 2008).

Dari beberapa galur padi beras merah hasil persilangan yang diproduksi Program Studi Pemuliaan Tanaman, Fakultas Pertanian Unram, semuanya belum pernah dilakukan

uji derajat asosiasi mikoriza (FMA). Namun demikian, dari percobaan yang dilaksanakan oleh mahasiswa Program Magister Pengelolaan Sumberdaya Lahan Kering Universitas Mataram, di wilayah tadah hujan Lombok Tengah, ternyata salah satu dari galur padi beras merah tersebut tidak mampu melengkapi siklus hidupnya karena kondisi kekeringan. Tanaman padi tersebut ditanam dengan sistem gogo, monokrop dan dalam tumpangsari dengan kacang hijau atau kacang tanah. Kedua jenis tanaman legum ini tergolong tanaman yang sangat responsif dan mempunyai ketergantungan yang tinggi terhadap asosiasi dengan FMA (Anderson and Ingram, 1993). Akan tetapi, ternyata tanaman padi tersebut pertumbuhannya kerdil sedangkan tanaman kacang hijau atau kacang tanah masih tumbuh subur walaupun kondisi kekeringan (Gambar 1). Dari kondisi ini, ada indikasi kuat bahwa tanaman padi tersebut tidak atau rendah sekali derajat asosiasinya atau simbiosisnya dengan mikoriza (FMA).

Gambar 1. Penelitian tumpangsari galur pada gogo beras merah dengan kacang hijau atau kacang tanah. Pada foto paling kiri tampak petak kosong, yaitu petak yang ditanami padi monokrop, di mana kebanyakan tanaman sudah mati kekeringan sementara kacang hijau dan kacang tanah masih subur. Demikian pula pada foto paling tengah, kacang hijau sudah berpolong sementara padi masih merana tumbuhnya; seperti juga pada foto paling kanan, kacang tanah masih subur tumbuhnya (Foto: Wayan Wangiyana)

Walaupun galur padi beras merah tersebut masih digolongkan toleran kekeringan berdasarkan hasil pengujian yang ada (Muliarta *et al.*, 2006), tetapi pada kondisi yang relatif ekstrim masih kalah dengan kacang hijau atau kacang tanah (Gambar 1), di mana kedua jenis tanaman legum ini umumnya selalu berasosiasi dengan FMA (Anderson dan Ingram, 1993). Wangiyana *et al.* (2007a) juga melaporkan bahwa tanaman kacang hijau, yang umumnya digolongkan sebagai tanaman yang tahan kekeringan, tetapi jika ditanam

di tanah yang disterilisasi sehingga tidak terjadi asosiasi dengan FMA, ternyata tanaman kacang hijau juga tidak tahan kekeringan, di mana pada tingkat pemberian air 45% kapasitas lapang, pertumbuhan tanaman sangat kerdil jika tidak bermikoriza dibandingkan dengan yang bermikoriza. Hal ini menunjukkan betapa pentingnya menciptakan varietas yang mempunyai kemampuan asosiasi yang tinggi dengan FMA.

1.3. Urgensi Penelitian

Di Indonesia, perbaikan varietas padi beras merah belum mendapatkan perhatian yang memadai, baik sebagai varietas padi gogo maupun varietas padi sawah. Banyak varietas unggul yang sudah dilepas lembaga penelitian, yang hingga kini ada sekitar 190 varietas. Dari 190 varietas yang dilepas tersebut baru ada 1 varietas padi beras merah, yang dilepas yaitu varietas Aek Sibundong, sebagai varietas padi sawah (Suprihatno *et al.*, 2007), sedangkan sebagai padi gogo hingga saat ini belum ada satu pun varietas padi yang dilepas merupakan padi beras merah.

Berdasarkan hal tersebut, maka telah dilakukan penelitian ke arah pembentukan galur-galur harapan padi beras merah toleran kekeringan dan berdaya hasil tinggi oleh Muliarta *et al.* (2006). Penelitian tersebut diawali dengan melakukan persilangan antara tetua donor (Kenya) yang toleran kekeringan dan tetua berulang kultivar Pujut, Sri, Angka dan Piong. Kemudian dilanjutkan dengan seleksi *Back Cross* sebanyak 4 (empat) kali dan penggaluran, sehingga diperoleh galur harapan padi beras merah toleran kekeringan dengan daya hasil rata-rata 6,2 ton/ha (Muliarta, 2008). Galur-galur harapan tersebut sangat berpeluang untuk dilepas sebagai varietas unggul baru yang cocok untuk ditanam di lahan kering.

Selama ini lahan kering yang merupakan lahan sub optimal kurang mendapatkan perhatian yang serius oleh pemerintah. Padahal sumber daya lahan kering sangat potensial untuk pengembangan padi gogo. Luasan lahan kering ada lebih dari 25,1 juta hektar dan cocok untuk untuk padi gogo sekitar 5 juta ha. Luasan lahan tersebut menyebar mulai dari dataran rendah (< 400 m dpl), dataran medium (400 - 700 m dpl), hingga dataran tinggi (>700 m dpl). Luasan panen padi gogo di Indonesia baru sekitar 1,1 juta hektar atau setara dengan 10% dari luasan panen padi nasional dengan tingkatan produksi gogo mencapai 2,65 t/ha (Anonim, 2008).

Stabilitas hasil ditentukan oleh kemampuan genotipe untuk menghindari fluktuasi

hasil antar berbagai lokasi atau kondisi lingkungan pertumbuhan. Stabilitas hasil merupakan sifat yang diwariskan, dan adanya saling tindak genotipe dan lingkungan dapat dipergunakan untuk pertimbangan. Selama proses evaluasi, hasil penilaian rerata genotipe, adaptabilitas dan stabilitas hasilnya dapat digunakan untuk memilih calon varietas yang ideal. Varietas yang ideal adalah varietas yang mampu beradaptasi pada banyak tipe lingkungan, stabil dan mempunyai kemampuan menghasilkan panenan di atas nilai rerata (Toekidjo, 1994). Karena simbiosis dengan FMA sangat menguntungkan tanaman, baik pada kondisi lahan marginal atau kritis atau lingkungan mencekam maupun lingkungan yang subur (Smith dan Read, 2008), maka varietas-varietas yang mempunyai kemampuan asosiasi tinggi dengan FMA tentu akan memberikan pertumbuhan dan hasil yang sangat stabil jika dibandingkan dengan varietas yang kemampuan asosiasinya rendah dengan FMA, dan kemampuan asosiasi ini, juga merupakan faktor genetik.

Sedemikian pentingnya mempunyai kemampuan simbiosis dengan FMA, bahkan pada kondisi lahan relatif subur, apalagi pada kondisi lahan marginal, sampai-sampai Menge (1983) menyatakan, bahwa "*without mycorrhizas, many plants appear to be* ***incapable*** *of absorbing adequate P, Zn and Cu, and perhaps other nutrients, even from 'normally fertile' agricultural soils*". Dari penelitian Dhillion and Ampornpan (1992) terbukti bahwa hifa FMA yang bersimbiosis dengan padi pada pembibitan, tidak hanya mampu menyerap unsur hara P untuk inangnya dari volume tanah yang tidak terjangkau akar inang (padi), tetapi juga mampu membantu meningkatkan serapan unsur hara lain, seperti K, Ca, Fe, Cu, Na, B, Zn, Al, Mg dan S pada tanaman padi.

Oleh karena itu penelitian ini sangat penting untuk dilaksanakan dalam rangka menciptakan calon varietas padi beras merah yang berasosiasi tinggi dengan FMA, sehingga benar-benar tahan kering dan produktif walaupun di lahan kering. Jika varietas unggul padi beras merah ideal seperti ini bisa dihasilkan, maka akan dapat dijadikan sebagai produk unggulan padi beras merah untuk daerah Nusa Tenggara Barat, yang sebagian besar wilayahnya (sekitar 84%) merupakan lahan kering.

Lampiran 1. Kontrak penelitian

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS MATARAM
LEMBAGA PENELITIAN
Jl. Pendidikan No.37 Mataram NTB,Tlp.(0370) 641552, 638265
Fax. (0370) 638265, e-mail: lemlit_unram@yahoo.com

SURAT PERJANJIAN

PELAKSANAAN HIBAH PENELITIAN FUNDAMENTAL BATCH I TAHUN ANGGARAN 2015

Nomor : 41.N/SPP-FD/UN18.12/PL/2015

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **Ir. Amiruddin, M.Si.**
Jabatan : **Ketua Lembaga Penelitian Universitas Mataram**
Alamat : **Jl. Pendidikan No. 37 Mataram**

Bertindak untuk dan atas nama Lembaga Penelitian Universitas Mataram selanjutnya dalam Surat Perjanjian ini disebut **PIHAK PERTAMA**.

dan

1. Nama : **Ir. I Wayan Wangiyana, M.Sc.(Hons), Ph.D**
   Alamat : Fakultas Pertanian Unram, Jl. Majapahit No. 62 Mataram
2. Nama : **Ir. Gde Ekaputra Gunartha, M.Agr.Ph.D**
   Alamat : Fakultas Pertanian Unram, Jl. Majapahit No. 62 Mataram
3. Nama : **Ir. V.F. Aris Budianto, MS**
   Alamat : Fakultas Pertanian Unram, Jl. Majapahit No. 62 Mataram

Masing-masing bertindak untuk dan atas nama dirinya sendiri serta sekaligus sebagai keseluruhan dalam team kerja yang selanjutnya dalam Surat Perjanjian ini disebut sebagai **PIHAK KEDUA.**

Pada hari ini **Senin** tanggal **Sembilan** bulan **Februari** tahun **Dua Ribu Lima Belas**, kedua belah pihak telah sepakat untuk membuat Surat Perjanjian Pelaksanaan Hibah Penelitian Fundamental Tahun Anggaran 2015 dengan ketentuan sebagaimana diatur dalam pasal-pasal sebagai berikut:

Pasal 1
LINGKUP KEGIATAN

(1) **PIHAK PERTAMA** memberi tugas kepada **PIHAK KEDUA** dan **PIHAK KEDUA** menerima tugas tersebut untuk melaksanakan dan sebagai penanggung jawab pelaksanaan penelitian yang berjudul "**Simbiosis Fungi Mikoriza Arbuskular pada Berbagai Galur Padi Gogo Beras Merah NTB dibandingkan dengan Tetuanya di Lingkungan Media Tumbuh Berbeda**".

(2) Pelaksanaan penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1), mengacu pada Proposal Penelitian yang telah disetujui oleh Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, dan telah ditandatangani oleh Ketua Lembaga Penelitian Universitas Mataram, sebagaimana tercantum dalam lampiran dan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari surat perjanjian ini.

Pasal 2

PEMBIAYAAN

(1) **PIHAK PERTAMA** memberikan dana untuk kegiatan sebagaimana dimaksud pada Pasal 1 sebesar **Rp. 65.000.000,- (Enam puluh lima juta rupiah)** yang dibebankan pada Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Nomor DIPA-023.04.1.673453/2015, Tanggal 14 November 2014, DIPA Revisi 01 Tanggal 03 Maret 2015;

(2) Pembayaran dana penelitian sebagaimana dimaksud pada Pasal 2 ayat (1) oleh **PIHAK PERTAMA** kepada **PIHAK KEDUA** dilakukan secara berangsur melalui 2 (dua) tahap sebagai berikut :

a. Tahap pertama **70% x Rp. 65.000.000,- = Rp. 45.500.000,- (Empat puluh lima juta lima rtus ribu rupiah),** dibayarkan setelah Surat Perjanjian ini ditanda tangani oleh kedua belah pihak;

b. Tahap kedua **30% x Rp. 65.000.000,- = Rp. 19.500.000,- (Sembilan belas juta lima ratus ribu rupiah)** dibayarkan setelah **PIHAK KEDUA** mengunggah ke SIM-LITABMAS dan menyerahkan laporan-laporan pelaksanaan kegiatan dan dokumen-dokumen lain sebagaimana disebutkan dalam Surat Perjanjian ini kepada **PIHAK PERTAMA.**

Pasal 3

KEWAJIBAN PAJAK

Segala sesuatu yang berkaitan dengan Pajak berupa PPn dan/atau PPh menjadi tanggungjawab **PIHAK KEDUA,** dan harus disetorkan ke kas Negara sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Pasal 4

JANGKA WAKTU PELAKSANAAN KEGIATAN

Jangka waktu pelaksanaan kegiatan sampai selesai 100%, terhitung sejak ditandatangani Surat Perjanjian ini pada tanggal **09 Februari 2015** dan berakhir sampai dengan tanggal **03 November 2015.**

Pasal 5

TATA CARA PENGELOLAAN KEUANGAN HIBAH PENELITIAN

(1) Pengelolaan keuangan hibah penelitian dilakukan secara swakelola oleh **PIHAK KEDUA** dan berpedoman pada prinsip-prinsip pengelolaan *block grant*, yaitu:
   a. Menerapkan prinsip keterbukaan, jujur, demokratis, akuntabel, efektif dan efisien;
   b. Pertanggungjawaban keuangan harus sesuai dengan peraturan yang berlaku;
   c. Pembukuan keuangan penelitian harus tersendiri yang tidak disatukan dengan pembukuan keuangan lainnya;
   d. Pembukuan keuangan penelitian berisi semua transaksi keuangan menurut urutan tanggal transaksi;
   e. Menyusun rekapitulasi penggunaan keuangan, termasuk pajak-pajak yang harus dibayarkan kepada kas Negara, dalam bentuk Laporan Penggunaan Keuangan Penelitian disertai bukti-bukti pembayaran kuitansi yang asli dan syah; dan
   f. Laporan Penggunaan Keuangan Penelitian harus ditandatangani oleh **PIHAK KEDUA** dan diketahui/disyahkan oleh **PIHAK PERTAMA**.

(2) Laporan Penggunaan Keuangan Penelitian harus disampaikan kepada **PIHAK PERTAMA** dengan pengaturan sebagai berikut:
   a. Laporan penggunaan keuangan penelitian 70% (tahap pertama), yang berisi rekapitulasi dan rincian penggunaannya dalam bentuk *soft copy* format pdf, serta dalam bentuk *hard copy* yang disertai fotocopy bukti pembayaran/kuitansi pembayaran yang syah,

diserahkan kepada **PIHAK PERTAMA** sebanyak 3 (tiga) eksemplar selambat-lambatnya **22 Juni 2015** dan diunggah ke SIM-LITABMAS selambat-lambatnya **30 Juni 2015**;

b. Laporan penggunaan keuangan penelitian 30% (tahap kedua), yang berisi rekapitulasi dan rincian penggunaannya dalam bentuk *soft copy* format pdf, serta dalam bentuk *hard copy* yang disertai fotocopy bukti pembayaran/kuitansi pembayaran yang syah, diserahkan kepada **PIHAK PERTAMA** sebanyak 3 (tiga) eksemplar selambat-lambatnya **24 Oktoberi 2015** dan diunggah ke SIM-LITABMAS selambat-lambatnya **31 Oktober 2015**; dan

c. Laporan penggunaan keuangan penelitian 100%, yang berisi rekapitulasi dan rincian penggunaannya dalam bentuk *soft copy* format pdf, serta dalam bentuk *hard copy* yang disertai bukti pembayaran/kuitansi yang asli dan syah, diserahkan kepada **PIHAK PERTAMA** sebanyak 3 (tiga) eksemplar (satu yang asli dan dua fotocopy) selambat-lambatnya **03 November 2015** dan diunggah ke SIM-LITABMAS selambat-lambatnya **10 November 2015.**

Pasal 6
HAK DAN KEWAJIBAN

(1) Hak dan Kewajiban **PIHAK PERTAMA**

1. Hak **PIHAK PERTAMA**
   a. Memperoleh data dan informasi yang diperoleh dari hasil kegiatan penelitian yang dilaksanakan oleh **PIHAK KEDUA**;
   b. Meminta dan menerima laporan-laporan secara periodik mengenai pelaksanaan kegiatan penelitian yang dilakukan oleh **PIHAK KEDUA**.

2. Kewajiban **PIHAK PERTAMA**
   a. Menyalurkan bantuan dana penelitian kepada **PIHAK KEDUA,** sesuai Pasal 2 Surat Perjanjian ini;
   b. Mengawasi, memantau dan mengevaluasi kegiatan penelitian yang dilaksanakan oleh **PIHAK KEDUA**.

(2) Hak dan Kewajiban **PIHAK KEDUA**

1. Hak **PIHAK KEDUA** adalah menerima bantuan dana/uang dari **PIHAK PERTAMA** sesuai Pasal 2 Surat Perjanjian ini dan kesepakatan kedua belah pihak;

2. Kewajiban **PIHAK KEDUA**
   a. Melaksanakan dan menyelesaikan kegiatan sesuai dengan jadual dan batas waktu yang telah ditetapkan dalam Surat Perjanjian ini;
   b. Bertanggungjawab penuh terhadap pembelanjaan dana/uang bantuan penelitian yang telah diterima dari **PIHAK PERTAMA** sesuai dengan Surat Perjanjian ini dan peraturan perundangan yang berlaku;
   c. Berkewajiban membayar pajak berupa:
      1) Pembelian barang dan jasa dikenakan PPn sebesar 10% dan PPh Pasal 22 sebesar 1,5%;
      2) Belanja honorarium dikenakan PPh Pasal 21, dengan ketentuan untuk golongan III 5% bagi yang memiliki NPWP dan 6% bagi yang tidak memiliki NPWP, serta untuk golongan IV sebesar 15%;
      3) Pajak-pajak lain sesuai ketentuan yang berlaku;
   d. Berkewajiban mengembalikan sisa dana/uang yang tidak dibelanjakan kepada **PIHAK PERTAMA** untuk kemudian disetorkan ke Kas Negara;
   e. Mengunggah ke SIM-LITABMAS laporan-laporan pelaksanaan kegiatan dan dokumen-dokumen lain, termasuk di dalamnya capaian hasil, poster, artikel ilmiah, dan profile,

yang diminta oleh pihak Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, sesuai jadual waktu yang telah ditentukan;

f. Menyerahkan kepada **PIHAK PERTAMA** bukti fisik luaran penelitian yang dijanjikan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 7 Surat Perjanjian ini, pada akhir tahun penelitian;
g. Melaporkan kepada **PIHAK PERTAMA** tentang perkembangan publikasi artikel ilmiah dan/atau perolehan paten secara berkala pada setiap akhir tahun anggaran berjalan;
h. Mempresentasikan hasil penelitiannya pada seminar yang akan dilaksanakan oleh **PIHAK PERTAMA** dan/atau Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan;
i. Memberikan data, informasi, dan keterangan secara benar dan jujur, baik dalam mengisi aplikasi monitoring secara berkala maupun kepada Tim Monitoring dan Evaluasi (monev) yang berasal dari Lembaga Penelitian Universitas Mataram dan/atau Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan;
j. Menaati teguran/peringatan tertulis yang disampaikan oleh **PIHAK PERTAMA**;
k. Membuat Buku Catatan Harian Penelitian (*logbook*) sesuai ketentuan pada Pasal 9 ayat (4) Surat Perjanjian ini; dan
l. Menyampaikan laporan-laporan kepada **PIHAK PERTAMA** sesuai yang termaktub dalam Pasal 9 Surat Perjanjian ini.

Pasal 7
LUARAN PENELITIAN

(1) **PIHAK KEDUA** harus menghasilkan luaran penelitian berupa:

No.	Jenis Luaran Penelitian	Bukti Fisik
Luaran Wajib:		
a	Publikasi pada jurnal ilmiah bertaraf internasional	Artikel pada jurnal nasional terakreditasi/submitted pada jurnal internasional
b	Diperoleh informasi variasi derajat asosiasi mikoriza (FMA) pada galur padi beras merah antar 6 lingkungan (media tumbuh) berbeda	Draft laporan penelitian yang berisi data derajat asosiasi FMA pada padi beras merah
c	Terpilih 2 galur padi beras merah yang menunjukkan variasi derajat asosiasi mikoriza tertinggi anar 6 lingkungan tumbuh berbeda,	Benih
d	Diperoleh informasi variasi derajat asosiasi mikoriza pada galur padi beras merah hasil back-cross, antar 6 lingkungan (media tumbuh) berbeda	Laporan penelitian yang berisi data asosiasi FMA galur hasil backcross
Luaran Tambahan:		
a	Rumusan model teknik pemuliaan dan/atau seleksi untuk padi gogo tahan kering akibat simbiosis dengan mikoriza arbuskular	Laporan penelitian yang berisi saran rumusan model teknik pemuliaan atau seleksi padi gogo beras merah
b	Bahan ajar	Draf Modul Bahan Ajar
c	Tesis 2 mahasiswa S2 Pengelolaan Sumberdaya Lahan Kering.	Draft tesis 2 mahasiswa PSLK Unram

(2) Bukti fisik luaran penelitian sebagaimana tercantum pada ayat (1), harus diserahkan oleh **PIHAK KEDUA** kepada **PIHAK PERTAMA** selambat-lambatnya **03 November 2015**.
(3) Apabila **PIHAK KEDUA** tidak menyerahkan luaran penelitian sebagaimana disebutkan pada ayat (1) dan ayat (2) kepada **PIHAK PERTAMA**, maka dikenakan sanksi berupa :
   a. **PIHAK KEDUA** tidak lagi berhak menerima dana penelitian tahap kedua (30%) dari **PIHAK PERTAMA**, sebagaimana telah disebutkan dalam Pasal 2 ayat (2) butir b, dan dana tersebut akan dikembalikan ke Kas Negara; dan

b. **PIHAK KEDUA** tidak diperkenankan melanjutkan penelitian tahun berikutnya bagi penelitian yang masih berjalan/*on going*, dan bagi penelitian yang telah selesai **PIHAK KEDUA** tidak diperkenankan mengajukan usulan penelitian baru melalui Lembaga Penelitian Universitas Mataram berturut-turut selama 2 (dua) tahun.

Pasal 8

MONITORING

(1) Monitoring dan evaluasi pelaksanaan penelitian dilakukan oleh **PIHAK PERTAMA** kepada **PIHAK KEDUA** dan/atau oleh Tim Monitoring dan Evaluasi dari Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

(2) Hasil monitoring menjadi acuan untuk pertimbangan pendanaan tahun berikutnya bagi penelitian yang masih berjalan.

Pasal 9

PELAPORAN

(1) Laporan terdiri atas:
   a. Laporan Kemajuan pelaksanaan penelitian;
   b. Laporan Penggunaan Keuangan Penelitian;
   c. Buku Catatan Harian Penelitian (*logbook*); dan
   d. Laporan Tahunan/Akhir pelaksanaan penelitian.

(2) Laporan Kemajuan:
   a. Disusun berdasarkan hasil pelaksanaan kegiatan penelitian;
   b. Laporan harus menggambarkan tentang keseluruhan proses pelaksanaan kegiatan dan hasil-hasil penelitian yang telah dicapai;
   c. Laporan yang disampaikan harus sesuai dengan proposal yang sudah disepakati;
   d. Laporan disusun sesuai dengan Format Laporan Kemajuan Hibah Penelitian/ Pengabdian, sebagaimana tercantum dalam Lampiran 8 buku Panduan Pelaksanaan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat di Perguruan Tinggi, Edisi IX, yang diterbitkan oleh Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan 2013; dan
   e. Laporan dalam bentuk *soft copy* dan dalam bentuk *hard copy* sebanyak 3 (tiga) eksemplar diserahkan kepada **PIHAK PERTAMA** selambat-lambatnya **22 Juni 2015** dan *soft copy*nya juga harus diunggah oleh **PIHAK KEDUA** ke SIM-LITABMAS selambat-lambatnya **30 Juni 2015.**

(3) Laporan Penggunaan Keuangan Penelitian:
   a. Laporan disusun dengan berpedoman pada prinsip-prinsip pengelolaan *block grant* sebagaimana disebutkan dalam Pasal 5 ayat (1) Surat Perjanjian ini;
   b. Laporan diserahkan kepada **PIHAK PERTAMA** sebanyak 3 (tiga) eksemplar;
   c. Waktu penyerahan laporan oleh **PIHAK KEDUA** kepada **PIHAK PERTAMA** sebagaimana diatur pada Pasal 5 ayat (2) Surat Perjanjian ini; dan
   d. Apabila **PIHAK KEDUA** tidak melakukan sebagaimana disebutkan pada Pasal 9 ayat (3) butir a, b dan c di atas, maka **PIHAK PERTAMA** berhak memotong 15% dari total dana penelitian **PIHAK KEDUA** untuk pembayaran pajak yang akan disetorkan ke kas Negara.

(4) Buku Catatan Harian Penelitian (*logbook*):
   a. Disusun berdasarkan tahapan-tahapan pelaksanaan kegiatan penelitian;
   b. Ditulis tangan asli menurut urutan: tanggal dan bulan, nama kegiatan, hasil kegiatan, kendala, dan lain-lain yang dianggap penting;
   c. Buku Catatan Harian Penelitian (*logbook*) tentang perkembangan kegiatan penelitian tahap pertama (70%), diserahkan kepada **PIHAK PERTAMA** sebanyak 3 (tiga) eksemplar

(fotocopy) selambat-lambatnya **22 Juni 2015** dan *soft copy*nya harus diunggah oleh **PIHAK KEDUA** ke SIM-LITABMAS selambat-lambatnya **30 Juni 2015**;

d. Buku Catatan Harian Penelitian (*logbook*) tentang perkembangan kegiatan penelitian tahap kedua (30%), diserahkan kepada **PIHAK PERTAMA** sebanyak 3 (tiga) eksemplar (fotocopy) selambat-lambatnya **24 Oktoberi 2015** dan diunggah ke SIM-LITABMAS selambat-lambatnya **31 Oktober 2015**; dan

e. Buku Catatan Harian Penelitian (*logbook*) keseluruhan (100%) kegiatan penelitian, diserahkan kepada **PIHAK PERTAMA** sebanyak 3 (tiga) eksemplar (fotocopy) selambat-lambatnya **03 November 2015** dan diunggah ke SIM-LITABMAS selambat-lambatnya **10 November 2015**, sedangkan *logbook* yang asli disimpan oleh peneliti sebagai dokumen.

(5) Laporan Tahunan/Akhir:

a. Disusun berdasarkan hasil pelaksanaan kegiatan penelitian;

b. Laporan harus menggambarkan tentang keseluruhan proses pelaksanaan kegiatan dan hasil-hasil penelitian yang telah dicapai;

c. Laporan yang disampaikan harus sesuai dengan proposal yang sudah disetujui oleh **PIHAK PERTAMA**;

d. Laporan disusun sesuai dengan Format Laporan Tahunan/Akhir, sebagaimana tercantum dalam Lampiran 9 buku Panduan Pelaksanaan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat di Perguruan Tinggi, Edisi IX, yang diterbitkan oleh Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan 2013, diketik pada kertas ukuran ***kuarto/A4*** dan warna *cover* (sampul) ***abu-abu***;

e. Laporan harus diserahkan oleh **PIHAK KEDUA** dalam bentuk *hard copy* sebanyak 6 (enam) eksemplar kepada **PIHAK PERTAMA** selambat-lambatnya **03 November 2015** dan diunggah ke SIM-LITABMAS selambat-lambatnya **10 November 2015**; dan

f. Penyerahan Laporan Tahunan/Akhir oleh **PIHAK KEDUA** kepada **PIHAK PERTAMA**, harus disertai dengan dokumen lain berupa:

1) Bukti fisik luaran penelitian, sebagaimana dimaksud pada Pasal 7 Surat Perjanjian ini;

2) Laporan penggunaan keuangan penelitian 100%, dalam bentuk *hard copy* sebanyak 3 (tiga) eksemplar (satu yang asli dan dua fotocopy), sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5 ayat (2) butir c Surat Perjanjian ini;

3) Buku Catatan Harian Penelitian (*logbook*) sebanyak 3 (tiga) eksemplar (fotocopy), sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (4) butir e Surat Perjanjian ini; dan

4) Satu keping CD yang berisi file elektronik (format "pdf") Laporan Tahunan/Akhir (butir e) dan butir 1), 2), serta 3) di atas.

Pasal 10

PERUBAHAN PENELITIAN

(1). Apabila **PIHAK KEDUA**, karena satu dan lain hal bermaksud merubah pelaksanaan, judul, jangka waktu, lokasi penelitian, dan/atau Tim Peneliti pada pelaksanaan penelitian yang telah disepakati dalam Surat Perjanjian ini, **PIHAK KEDUA** harus mengajukan permohonan perubahan tersebut secara tertulis kepada **PIHAK PERTAMA**.

(2). Perubahan Pelaksanaan Penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 10 ayat (1) di atas, dapat dibenarkan bila telah mendapat persetujuan lebih dahulu secara tertulis dari **PIHAK PERTAMA**.

(3) Dalam hal Ketua Pelaksana Penelitian tidak dapat menyelesaikan pelaksanaan penelitian ini sepenuhnya, maka **PIHAK KEDUA** harus menyepakati dan menunjuk penggantinya yang

berasal dari anggota tim peneliti yang berkompoten dalam bidang penelitian tersebut atas persetujuan **PIHAK PERTAMA**.

Pasal 11

HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

(1) Hak Kekayaan Intelektual yang dihasilkan dari pelaksanaan penelitian ini, diatur dan dikelola sesuai dengan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku dan dimanfaatkan sebesar-besarnya untuk pelaksanaan tridharma perguruan tinggi.
(2) Dalam hal terjadi tuntutan dari pihak lain atas penggunaan suatu teknologi tertentu oleh **PIHAK KEDUA** dalam rangka pekerjaan berdasarkan Surat Perjanjian ini, maka **PIHAK PERTAMA** terbebas dari segala tuntutan pihak lain tersebut.

Pasal 12

PERALATAN ILMIAH DAN BARANG INVENTARIS

(1) Peralatan ilmiah dan barang inventaris, pengadaannya dilaksanakan oleh **PIHAK KEDUA**, yang berpedoman pada Peraturan Perundangan yang berlaku.
(2) Semua hasil penelitian berupa peralatan dan/atau barang inventaris yang diperoleh melalui anggaran penelitian ini adalah milik Negara yang dapat dihibahkan kepada institusi/lembaga/masyarakat melalui Surat Keterangan Hibah.

Pasal 13

KEADAAN KAHAR *(FORCE MAJEURE)*

(1) Keadaan kahar *(force majeure)* adalah suatu keadaan yang terjadi di luar kehendak kedua belah pihak yang mempengaruhi pelaksanaan Surat Perjanjian ini sehingga pekerjaan yang telah ditentukan dalam Surat Perjanjian ini menjadi tidak dapat dipenuhi.
(2) Hal-hal yang termasuk keadaan kahar *(force majeure)* sebagaimana tercantum pada ayat (1) Pasal ini adalah peperangan, kerusuhan, revolusi, bencana alam (banjir, gempa bumi, badai, gunung meletus, tanah longsor, wabah penyakit dan angin topan), pemogokan, kebakaran dan gangguan industri lainnya, serta keadaan lainnya sesuai dengan Peraturan Perundangan yang berlaku.
(3) Keterangan tentang kebenaran adanya keadaan kahar *(force majeure)* sebagaimana tercantum pada ayat (1) dan ayat (2) Pasal ini harus dibuat oleh instansi/pejabat yang berwenang.
(4) Apabila terjadi keadaan kahar *(force majeure)* sebagaimana tercantum pada ayat (1) dan ayat (2) Pasal ini, maka **PIHAK KEDUA** wajib memberikan laporan tertulis kepada **PIHAK PERTAMA** paling lambat 14 (empat belas) hari kalender.setelah terjadinya keadaan kahar tersebut, untuk kemudian ditindaklanjuti oleh **PIHAK PERTAMA.**

Pasal 14

S A N K S I

(1) Apabila batas waktu habisnya masa penelitian ini **PIHAK KEDUA** belum juga menyerahkan hasil pekerjaan seluruhnya kepada **PIHAK PERTAMA**, maka **PIHAK KEDUA** dikenakan denda sebesar 1/1000 (satu permil) setiap hari keterlambatan terhitung dari tanggal jatuh tempo yang telah ditetapkan (tanggal 03 November 2015) sampai setinggi-tingginya 5% (lima persen) dari nilai Surat Perjanjian ini.
(2) Apabila **PIHAK KEDUA** tidak menyerahkan laporan hasil penelitian dalam akhir tahun anggaran yang sedang berjalan dan waktu proses pencairan biayanya telah berakhir, maka sisa biaya yang bersangkutan, yang belum sempat dicairkan dinyatakan hangus dan dikembalikan ke kas Negara.

(3) Dalam hal **PIHAK KEDUA** tidak dapat memenuhi Surat Perjanjian ini hingga tanggal **07 Desember 2015**, maka **PIHAK KEDUA** wajib mengembalikan dana penelitian yang telah diterimanya kepada **PIHAK PERTAMA** untuk selanjutnya disetorkan kembali ke Kas Negara.

(4) Apabila jangka waktu pelaksanaan kegiatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 Surat Perjanjian ini tidak dapat dipenuhi, maka untuk selanjutnya **PIHAK PERTAMA** akan mempertimbangkan usul-usul penelitian berikutnya yang berasal dari **PIHAK KEDUA**.

(5) Apabila di kemudian hari terbukti bahwa judul penelitian sebagaimana tersebut dalam Pasal 1 terdapat indikasi duplikasi dan/atau ketidak jujuran/itikad kurang baik yang tidak sesuai dengan kaidah ilmiah, maka penelitian tersebut dinyatakan batal dan **PIHAK KEDUA** wajib mengembalikan dana penelitian yang telah diterimanya kepada **PIHAK PERTAMA** untuk selanjutnya disetor kembali ke Kas Negara.

Pasal 15

PERUBAHAN ISI SURAT PERJANJIAN

Perubahan isi Surat Perjanjian ini dapat dilakukan sesuai kesepakatan kedua belah pihak, yang akan dituangkan dalam suatu Amandemen, yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Surat Perjanjian ini.

Pasal 16

PENUTUP

(1) Surat Perjanjian ini dibuat rangkap 3 (tiga), 2 (dua) rangkap dibubuhi meterai Rp 6.000,- (enam ribu rupiah) yang biaya meterainya dibebankan kepada **PIHAK KEDUA**.

(2) Hal-hal yang belum diatur dalam Surat Perjanjian ini, akan diatur kemudian oleh kedua belah pihak secara musyawarah.

PIHAK PERTAMA

Lembaga Penelitian UNRAM

Ketua,

Ir. Amiruddin, M.Si.

NIP. 19621231 198703 1 024

PIHAK KEDUA

Tim Pelaksana Penelitian,

Ketua,

1. **Ir. I Wayan Wangiyana, M.Sc.(Hons), Ph.D**
   NIP. 19601231 198703 1 020

Anggota 1,

2. **Ir. Gde Ekaputra Gunartha, M.Agr.Ph.D**
   NIP. 19570308 198303 1 002

Anggota 2,

3. **Ir. V.F. Aris Budianto, MS**
   NIP. 19520201 197602 1 001

Mengetahui:

Rektor Universitas Mataram,

Prof. Ir. Sunarpi, Ph.D.

NIP. 19620804 198609 1 001