

Bidang Unggulan : Ketahanan Pangan
Kode>Nama Rumpun Ilmu : 140/Ilmu Tanaman

**LAPORAN AKHIR
PENELITIAN TERAPAN UNGGULAN PERGURUAN TINGGI**



**PENINGKATAN NILAI TAMBAH BUDIDAYA PADI MELALUI
PENERAPAN MINAPADI-SRI**

Dr. Ir. Nalwida Rozen, MP, NIDN:0004046514
Prof. Dr. Ir. Aswaldi Anwar, MP, NIDN: 0009026206
Nilla Kristina, SP, MSc, NIDN: 0003048003

Dibiayai oleh:
Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat
Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan
Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi
Sesuai dengan kontrak Penelitian Nomor: 050/SP2H/LT/DRPM/2018
Tahun Anggaran 2018

**UNIVERSITAS ANDALAS
OKTOBER 2018**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Peningkatan nilai tambah budidaya padi melalui penerapan MINAPADI-SRI

Peneliti/Pelaksana
Nama Lengkap : Dr. Ir NALWIDA ROZEN, M.P
Perguruan Tinggi : Universitas Andalas
NIDN : 0004046514
Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
Program Studi : Agroteknologi
Nomor HP : 08126769753
Alamat surel (e-mail) : nalwida_rozen@yahoo.co.id

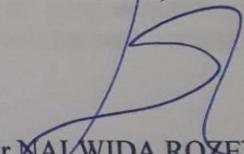
Anggota (1)
Nama Lengkap : Dr. Ir ASWALDI ANWAR M.P
NIDN : 0009026206
Perguruan Tinggi : Universitas Andalas

Anggota (2)
Nama Lengkap : NILLA KRISTINA S.P, M.Sc.
NIDN : 0003048003
Perguruan Tinggi : Universitas Andalas

Institusi Mitra (jika ada)
Nama Institusi Mitra : -
Alamat : -
Penanggung Jawab : -
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 2 dari rencana 3 tahun
Biaya Tahun Berjalan : Rp 100,000,000
Biaya Keseluruhan : Rp 310,000,000



Kota Padang, 16 - 8 - 2018
Ketua,



(Dr. Ir NALWIDA ROZEN, M.P)
NIP/NIK 196504041990032001

IDENTITAS DAN URAIAN UMUM

1. Judul Penelitian : Peningkatan nilai tambah budidaya padi melalui penerapan MINAPADI-SRI
2. Tim Peneliti :

No	Nama	Jabatan	Bidang	Keahlian	Instansi Asal	Alokasi Waktu (jam/minggu)
1.	Dr. Ir. Nalwida Rozen, MP	Ketua	Agrotekno Logi	SRI	Faperta Unand	10
2.	Prof. Dr. Ir. Aswaldi Anwar, MP	Anggota	Agronomi	Ilmu dan Teknologi Benih	Faperta Unand	12
3.	Nilla Kristina, SP, MP	Anggota	Agronomi	Teknologi Budidaya Tanaman	Faperta Unand	14

3. Objek Penelitian:

Minapadi-SRI sebagai bentuk teknologi budidaya padi dengan pola SRI yang dikombinasikan dengan budidaya ikan. Aspek penelitian mencakup pencarian formula SRI yang tepat agar dapat dikombinasikan dengan budidaya ikan di lahan sawah dalam rangka diversifikasi produk agar nilai tambahnya meningkat sehingga masyarakat mendapatkan penghasilan yang lebih baik.

4. Masa Pelaksanaan

Mulai : bulan: April tahun: 2017

Berakhir : bulan: November tahun: 2019

5. Usulan Biaya :

- Tahun ke-1 : Rp 110.000.000,-
- Tahun ke-2 : Rp 100.000.000,-
- Tahun ke-3 : Rp 100.000.000,-

6. Lokasi Penelitian: Labor Ilmu dan Teknologi Benih dan Lahan sawah petani di daerah Sungai Bangek Kelurahan Balai Gadang Kecamatan Koto Tangah Padang.

7. Instansi lain yang terlibat :

Dinas Pertanian Kota Padang, Dinas Perikanan Kota Padang dan Dinas terkait lainnya terutama pada tahun kedua dan ketiga penelitian. Kontribusi mereka diharapkan untuk

menyokong mendapatkan kawasan persawahan yang dapat dibina sekaligus dengan kelompok tani dan UMKM yang nantinya dapat dilibatkan.

8. Temuan yang ditargetkan:

Pada tahap awal temuan yang ditargetkan adalah didapatkannya kombinasi yang tepat antara pola SRI dan budidaya ikan (minapadi-SRI). Kombinasi yang didapatkan berupa ketinggian genangan air dalam parit 10cm dengan lebar parit 50cm terbaik untuk perkembangan tanaman padi dan ikan. Selanjutnya pola tersebut bisa menjadi teknologi tepat guna yang hasilnya dapat langsung dimanfaatkan petani untuk menghasilkan padi organik dengan hasil yang lebih tinggi dan hasil ikan yang nantinya dapat dikembangkan untuk produk *babyfish* yang secara keseluruhan dapat meningkatkan pendapatan petani.

9. Kontribusi mendasar pada suatu bidang ilmu :

Penelitian tentang budidaya padi dengan penerapan SRI sudah banyak dilakukan, demikian juga minapadi, namun kombinasi keduanya belum ada laporannya. Melalui penelitian ini diharapkan berkontribusi untuk bidang ilmu tanaman, khususnya budidaya tanaman padi.

10. Jurnal ilmiah yang menjadi sasaran :

Agronomy Journal.

Jurnal Agronomi Indonesia

Tahun publikasi direncanakan 2018 dan 2019.

11. Rencana luaran :

Teknologi Tepat Guna Budidaya Minapadi-SRI (2018)

Buku Minapadi-SRI (2019)

Produk Unggulan beras organik dan *babyfish* aneka rasa (2019)

Kelembagaan masyarakat produsen beras organik dan *babyfish* (2019)

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Pengesahan	ii
Identitas dan Uraian Umum	iii
Daftar Isi	v
Ringkasan	vi
Bab 1. Pendahuluan	1
Bab 2. Tinjauan Pustaka	3
Bab 3. Metode Penelitian	7
Bab 4. Biaya dan Jadwal Pelaksanaan	9
Daftar Pustaka	11
Lampiran-lampiran	13

RINGKASAN

Kebutuhan pangan penduduk Indonesia beberapa tahun ke depan tetap akan didominasi oleh beras. Sementara itu, alih fungsi lahan sawah beririgasi seakan tidak dapat dibendung. Kenyataan tersebut harus dapat disikapi dengan kebijakan dan penerapan teknologi produksi padi sawah yang lebih efisien sehingga tetap mampu mencukupi kebutuhan pangan nasional sekaligus meningkatkan pendapatan petani padi sawah. Penelitian yang diusulkan ini bertujuan untuk menjawab tantangan tersebut.

Penelitian direncanakan selama 3 tahun dengan menggabungkan metode eksperimen pada aspek teknologi produksi dan metode deskriptif pada aspek pendapatan petani dan penguatan kelembagaan. Pada **tahun pertama** fokus penelitian adalah pada pengembangan teknologi produksi padi dengan menggabungkan teknik budidaya padi SRI (*the System of Rice Intensification*) dengan teknik budidaya ikan (MINAPADI-SRI) dalam rangka diversifikasi produksi. Data yang terkumpul dari hasil penelitian tahun pertama yakni kombinasi tinggi genangan air dalam parit 10cm dan lebar parit 50cm merupakan perlakuan terbaik bagi perkembangan tanaman padi dan ikan, perlakuan ini dijadikan dasar untuk menguji pola MINAPADI-SRI dengan varietas dan jenis ikan yang lebih bervariasi pada **tahun kedua**, sehingga diharapkan didapatkan kombinasi-kombinasi yang lebih praktis dan menguntungkan. Hasil penelitian tahun kedua didapatkan varietas yang baik pertumbuhan dan hasilnya adalah varietas Batang Piaman dengan jenis ikan nila. Bersamaan dengan kegiatan tersebut juga dikumpulkan informasi tentang kondisi ekonomi petani terkait dan status kelembagaan yang berkaitan dengan keseharian mereka. Umumnya petani mengandalkan hasil sawahnya untuk kebutuhan hidup, dimana mereka dapat meminjam terlebih dahulu ke heler untuk biaya sekolah anaknya sehingga pada panen padi dapat mereka bayar. Kelembagaan pada kelompok tani Banda Langik sudah ada dengan adanya kelompok tani, kelompok pengairan, dan kelompok KTNA. **Pada tahun ketiga**, penelitian diharapkan sudah mendapatkan teknologi tepat guna produksi pangan (padi dan ikan) yang terbaik dan menguntungkan serta berjalannya roda organisasi pengelolanya yang kuat dan berkesinambungan. Untuk itu, pada tahun ketiga selain teknologi MINAPADI-SRI yang diuji pada areal dan jenis tanah yang berbeda juga dilengkapi dengan penerapan teknologi pengolahan hasil ikan (*baby fish*) khas daerah sehingga diharapkan memberikan nilai tambah dan menumbuhkan industri kecil dan menengah dengan kelembagaan yang kuat dalam rangka memperkuat ketahanan dan keamanan pangan serta meningkatkan pendapatan petani.

Setelah didapatkan data yang mendukung penerapan awal teknologi produksi MINAPADI-SRI dari penelitian tahun pertama dan tahun kedua, penelitian ini diharapkan dapat melibatkan Dinas Pertanian dan atau Dinas Perikanan setempat pada tahun kedua dan ketiga. Pada tahun kedua sudah bekerjasama dengan Dinas Pertanian dan Dinas Perikanan Kota Padang. Khusus untuk tahun ketiga diharapkan juga melibatkan mitra lain yang berkompeten dalam hal pengolahan dan pemasaran hasil pangan khususnya *babyfish*.

BAB 1. PENDAHULUAN

Beras masih merupakan bahan makanan pokok bangsa Indonesia dan sebagian besar penduduk di dunia. Kebutuhan beras nasional setiap tahun terus meningkat seiring bertambahnya penduduk, sebaliknya luas sawah terus berkurang karena berbagai kepentingan. Berbagai upaya peningkatan produksi telah dilaksanakan baik melalui ekstensifikasi maupun intensifikasi. Salah satu upaya yang satu dekade terakhir memberikan harapan adalah penerapan SRI (*the System of Rice Intensification*) dalam budidaya padi. Berbagai laporan penelitian dan hasil tanam petani menunjukkan terjadinya peningkatan hasil satu sampai tiga kali lipat.

Lahan sawah yang paling tepat untuk pengembangan SRI adalah sawah beririgasi yang ketersediaan airnya lebih terjamin. Air pada SRI tidak perlu menggenangi seluruh permukaan sawah, cukup hanya menjamin tanah tetap dalam kondisi macak-macak (sekitar kapasitas lapang). Hasil penelitian Kasli dan Effendi (2011) memberikan harapan untuk memodifikasi lebih lanjut pola SRI. Dilaporkan bahwa hasil yang terbaik pada SRI yang dicobakan adalah tinggi air di dalam pot sekitar -10 cm dari permukaan tanah. Dengan demikian padi dapat ditanam pada bagian yang tidak digenangi (petakan), air cukup disediakan pada parit yang dibuat di antara petakan-petakan penanaman padi. Kondisi penanaman seperti ini memberi peluang untuk membiarkan air tetap ada di parit antara petakan padi dari sejak tanam sampai mendekati panen. Jika umur padi yang ditanam sekitar 100 hari, maka akan ada genangan air sekitar 80 hari. Waktu yang cukup untuk memelihara ikan.

Petani di beberapa daerah di Indonesia sudah terbiasa memanfaatkan genangan air di persawahan untuk memelihara ikan, baik langsung di antara rumpun-rumpun padi yang tergenang atau membuat petakan khusus di tengah sawah, di pinggir sekitar pematang sawah atau berselang seling dengan penanaman padi. Metode budidaya ini dikenal sebagai minapadi. Sumatera Barat termasuk salah satu daerah yang petaninya sudah terbiasa melakukannya. Ramli (2010) melaporkan bahwa di Kabupaten Lima Puluh Kota sekitar 150 ha sawah dimanfaatkan untuk minapadi.

Menggabungkan SRI dengan minapadi sangat mungkin dilakukan. Penggabungan tersebut secara langsung sudah merupakan bentuk diversifikasi produk dari areal sawah beririgasi. Namun beberapa persoalan masih perlu mendapatkan jawaban agar penerapannya di tingkat petani lebih praktis, secara ilmiah dapat dipertanggung jawabkan dan menguntungkan

tidak saja untuk pendapatan petani, juga menguntungkan secara nasional karena dapat berperan dalam memperkuat ketahanan dan keamanan pangan. Rozen *et al.*, (2011) melakukan minapadi-SRI di lahan sawah dengan jenis ikan nila dan hasilnya dapat meningkatkan pendapatan petani, namun belum dikaji berapa ketinggian air yang menguntungkan untuk kehidupan ikan di parit.

Beberapa masalah tersebut dapat dirumuskan sebagai berikut: jika penanaman padi secara SRI digabungkan dengan pemeliharaan ikan tentu perlu dipastikan berapa tinggi genangan air di parit yang menguntungkan bagi keduanya, berapa lebar parit yang paling tepat, apa jenis ikan yang paling menguntungkan, bagaimana lembaga pengelola yang baik mulai dari budidaya padi dan ikan, pengolahan hasil dan pemasaran produknya. Pertanyaan-pertanyaan tersebut perlu mendapatkan jawaban yang dapat dipertanggung jawabkan. Untuk itulah disusun rencana penelitian ini.

Secara umum penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan nilai tambah sawah beririgasi, yang luasannya diyakini kian menyusut, dengan tetap menghasilkan padi sebagai pangan utama nasional disamping tambahan hasil pangan hewani berupa ikan. Walaupun sebagian areal sawah digunakan sebagai pemeliharaan ikan, total produksinya tidak akan mengganggu ketersediaan beras karena SRI hasilnya 2-3 kali lipat rata-rata nasional, justru tambahan pendapatan dari ikan akan lebih menguntungkan petani. Apalagi jika ikan yang dihasilkan mereka dijadikan makanan olahan seperti *babyfish* dengan menambahkan cita rasa tertentu, mungkin saja menjadi *babyfish balado*, *babyfish* rasa rendang dan sebagainya.

Luaran penelitian pada tahun pertama adalah didapatkannya kombinasi yang paling menguntungkan antara tinggi air dan lebar parit pada budidaya padi SRI dengan minapadi yang selanjutnya disingkat MINAPADI-SRI. Hasil penelitian tahun I adalah tinggi genangan air dalam parit 10cm dan lebar parit 50cm lebih baik bagi perkembangan tanaman padi dan ikan. Padi ditanam satu bibit per titik tanam sebanyak empat baris dalam satu petakan. Antara masing-masing petakan dibuat parit untuk pemeliharaan ikan. Pada tahun kedua luaran yang dihasilkan adalah kombinasi varietas dan jenis ikan yang paling menguntungkan diusahakan dan berpeluang untuk dijadikan makanan olahan yang lebih bernilai ekonomis. Hasil penelitian tahun kedua didapatkan varietas Batang Piaman dengan jenis ikan Nila lebih baik pertumbuhan dan hasilnya, sehingga dapat dilanjutkan untuk tahun ketiga. Hasil penelitian seringkali tidak mampu dijabarkan dengan baik oleh masyarakat sasaran sehingga tidak jarang dilupakan setelah proyek penelitian berakhir di lokasi tersebut. Oleh karena itu, penelitian tahun kedua dan ketiga juga

melibatkan aspek kelembagaan, dalam hal ini Kelompok tani Banda Langik sebagai mitra, yang dibangun dan diperkuat sehingga diharapkan mampu menjamin kesinambungan penerapan teknologi produksi MINAPADI-SRI, bahkan jika memungkinkan mengembangkannya secara mandiri ke daerah lain, seperti dikembangkan pada kelompok tani lainnya pada daerah yang berbeda, agar kelompok tani tersebut dapat menerapkan teknologi Minapadi-SRI di lokasi mereka.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Sejak dipraktikkan pertama kali di Madagaskar tahun 1980 oleh Fr. Hendri de Laudanie, SRI (*the System of Rice Intensification*) memberikan harapan untuk menghadapi pelandaian produksi (*leveling-off*) padi di berbagai belahan dunia. Hasil monitoring pelaksanaan SRI di Nusa Tenggara Timur dari tahun 2002-2006 dilaporkan Sato dan Uphoff (2007) menunjukkan rata-rata kenaikan hasil 78% dan pengurangan pemakaian air 40%, pengurangan aplikasi pupuk sampai 50% dan mengurangi ongkos produksi 20%. Di Sumatera Barat, tim yang dibentuk oleh Universitas Andalas bekerjasama dengan Dinas Pertanian memulai penelitian dan pengembangan SRI sejak tahun 2003 juga menunjukkan peningkatan hasil yang menggembarakan. Hasil rata-rata yang diperoleh berkisar antara 8-10 ton/ha, pengurangan pemakaian air 35-40% dan pengurangan pemakaian benih 80-90% (Anwar, *et al.*, 2007 dan Anwar *et al.*, 2009).

Menurut Berkelaar (2001), pada SRI jumlah anakan akan terpacu lebih cepat karena transplantasi dilakukan lebih awal, sehingga pertumbuhan anakan sangat cepat sesuai dengan konsep phyllochrons, sebuah konsep yang diaplikasikan pada famili Graminae (rumput-rumputan), termasuk tanaman biji-bijian seperti padi, gandum, dan barley. Biasanya phyllochrons terjadi pada hari ke 5-7, namun dapat lebih cepat tergantung keadaan temperatur, panjang hari, kelembaban, kualitas tanah, kontak dengan air, dan cahaya serta ketersediaan hara. Dibawah kondisi yang bagus, fase vegetatif tanaman padi dapat berlangsung selama 12 kali phyllochrons sebelum tanaman mulai membentuk malai atau inisiasi malai. Sebaliknya, dalam kondisi miskin hara, phyllochrons berlangsung lebih lama dan hanya sedikit yang mampu mencapai fase pembungaan. Pada phyllochrons ketiga tanaman akan membentuk anakan yang berlipat ganda (eksponensial). Makanya waktu yang paling baik untuk melakukan transplantasi bibit adalah selama phyllochrons ke 2 atau ke 3, sehingga fase berlipat tidak ketinggalan yang mulainya pada phyllochrons ke 4. Untuk pertumbuhan batang maksimum, tanaman perlu menyelesaikan sebanyak mungkin phyllochrons selama fase vegetatif. Bila bibit ditransplantasi pada umur 3 atau 4 minggu, phyllochrons terpenting saat batang tumbuh tidak akan pernah tercapai.

Keunggulan lain dari SRI adalah berkurangnya pemakaian air. Seperti disampaikan sebelumnya oleh Sato dan Uphoff (2007) menunjukkan bahwa penerapan SRI pada budidaya padi di sawah beririgasi dapat menghemat sekitar 40 % kebutuhan air. Hal ini terjadi karena

selama pertumbuhannya, padi dengan metode SRI tidak perlu digenangi, cukup kondisi macak-macak bahkan sampai tanah sedikit merekahpun masih ditoleransi oleh tanaman padi (Anwar *et al.*, 2007 dan Rozen, 2008), apalagi jika pupuk yang digunakan berasal dari bahan organik (Anwar *et al.*, 2009 dan Rozen *et al.*, 2010).

Budidaya padi dengan SRI dapat dikembangkan dan dimodifikasi sedemikian rupa. Salah satu kombinasi yang cukup menjanjikan adalah menggabungkannya dengan sistem legowo. Jarak tanam padi pada metode SRI yang digabungkan dengan sistem legowo menunjukkan adanya pengaruh jarak tanam terhadap hasil (Hatta, 2012). Kemungkinan pengembangan sistem budidaya tersebut adalah dengan budidaya ikan air tawar yang biasa disebut dengan minapadi.

Dalam salah satu bahan penyuluhan dari KKP (2011) diterangkan bahwa minapadi adalah cara yang digunakan oleh petani dengan menggabungkan teknik budidaya padi dan pemeliharaan ikan, yang dilakukan secara bersamaan di sawah. Untuk usaha ini tidak diperlukan kekhususan konstruksi sawah, hanya saja perlu dibuatkan kemalir (caren), yaitu semacam parit disekeliling dalam petakan sawah dengan diagonal atau menyilang pada petakan sawah. Kemalir ini berfungsi sebagai tempat berlindung ikan dan untuk memudahkan dalam pemanenan ikan. Ukuran lebar kemalir umumnya berkisar antara 40 - 60 cm dengan kedalaman air 40 cm. Jenis ikan yang biasanya dipelihara dengan cara ini antara lain : ikan Mas, Karper, Tawes, Nilem, Mujair dan Nila. Ikan mas dan Karper merupakan jenis-jenis yang paling baik dipelihara di sawah karena ikan-ikan tersebut tumbuh dengan baik dengan air dangkal serta tahan panas.

Sementara itu, Suriapermana *et al.*, (1989) menjelaskan bahwa faktor- faktor yang mempengaruhi pemilihan jenis ikan adalah volume air, ketersediaan benih, pakan, pasar, dan kebiasaan petani. Pada minapadi, ketinggian air genangan tanaman padi terbatas antara 10-15 cm, dan pada bagian caren ketinggian airnya 20-30 cm. Sasa dan Syahromi, (2006) menyatakan bahwa dibandingkan tawes, nilem, kancra dan karper, ikan mas adalah jenis ikan terbaik dalam sistem minapadi. Hal ini tercermin dari tingginya hasil padi yang mencapai 5,7 t/ha pada petak minapadi yang menggunakan ikan mas sebagai perlakuan, dengan keuntungan bersih tertinggi sebesar Rp 5,15 juta/ha/musim. Emisi gas metan yang berasal dari petak minapadi yang menggunakan ikan mas adalah 51,2 kg CH₄/ha/musim. Salsabila *et al.*, (2013) melaporkan bahwa strain ikan nila yang dipelihara secara minapadi berpengaruh terhadap hasil yang didapatkan, strain terbaik adalah ikan nila larasati.

Faktor lain yang perlu diperhatikan adalah populasi ikan dan pemberian pakan. Padat penebaran ikan yang umum dilakukan pada minapadi menurut BBAT Sukabumi (1995) adalah untuk ikan berukuran 2-3 cm sebanyak 2-3 ekor/m² dan untuk ikan berukuran 3-5 cm sebanyak 1-2 ekor/m². Sedangkan dosis pakan dan frekuensi pemberian pakan juga perlu diperhatikan (Darini, 2010). Pada sistem minapadi, pakan ikan cukup hanya dengan dedak halus dengan takaran 4 – 5 % dari berat badan ikan.

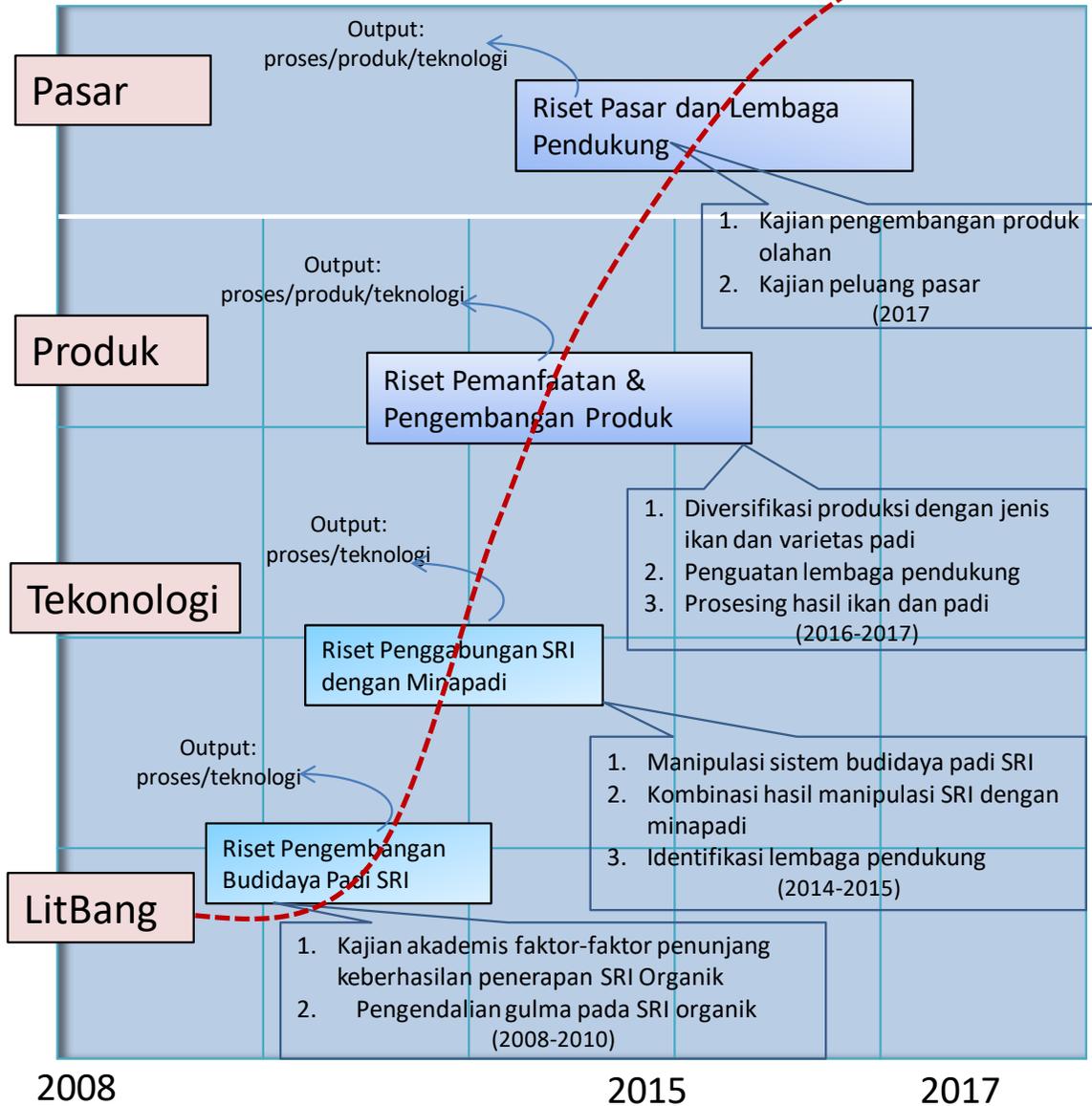
Beberapa penjelasan di atas menguatkan bahwa budidaya padi metode SRI berpeluang dikembangkan dengan menggabungkan dengan sistem minapadi menjadi MINAPADI-SRI. Hasil pengembangan ini diharapkan tetap dapat meningkatkan hasil padi dan ditambahkan dengan hasil ikan yang diolah menjadi makanan khas yang nantinya ikut meningkatkan pendapatan petani dan memperluas lapangan kerja. Ketahanan dan keamanan pangan dapat dijaga dan petani jadi lebih sejahtera.

Peta jalan penelitian yang diusulkan dapat dilihat pada Gambar 1. Aspek budidaya padi SRI telah dikerjakan sejak tahun 2007-2008 oleh tim Universitas Andalas dalam berbagai skim penelitian dan berbagai kerjasama dengan lembaga pemerintah dan swasta. Mulai tahun 2017-2019 direncanakan pengembangannya dengan menggabungkan aspek budidaya ikan air tawar (minapadi). Mengisi peta jalan 3-4 tahun ke depan, tidak saja aspek budidaya padi dan ikan yang difokuskan tetapi juga aspek kelembagaan mitra yang perlu diperkuat dan dikembangkan sehingga diharapkan teknologi yang dihasilkan dapat terus diterapkan dan dikembangkan sehingga menjadi berkelanjutan dan membantu petani mencukupi kebutuhan pangan nabati dan hewani sekaligus membuka lapangan kerja dan peningkatan pendapatan mereka.



MINAPADI-SRI

Beras organik & babyfish aneka rasa



Gambar 1. Peta jalan (road map) MINAPADI-SRI dengan produk beras organik dan *babyfish* aneka rasa

BAB 3. METODE PENELITIAN

Penelitian direncanakan berlangsung tiga tahun menggunakan metode penelitian eksperimen dan metode penelitian deskriptif. Tahun pertama adalah percobaan lapangan menggunakan Rancangan Petak Terbagi dalam Rancangan Acak Kelompok dengan dua faktor dan tiga kelompok. Faktor pertama menjadi Petak Utama yaitu Tinggi genangan air di parit (T) yang terdiri atas dua taraf, yaitu: T1= tinggi genangan air 10 cm (\pm 2 cm) dan T2 = tinggi genangan air 20 cm (\pm 2 cm). Faktor kedua dijadikan Anak Petak yaitu Lebar parit (L) yang terdiri atas tiga taraf, yaitu: L1 = 50 cm, L2 = 75 cm, dan L3 = 100 cm. Masing-masing satuan percobaan berukuran 16 m² dan total satuan percobaan adalah $2 \times 3 \times 3 = 18$ petak. Total luas lahan yang dibutuhkan sekitar 288 m².

Data yang didapatkan kemudian dianalisis menggunakan Sidik Ragam dengan Uji F pada taraf nyata 5%. Perbandingan nilai tengah perlakuan menggunakan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf nyata 5%.

Percobaan lapangan pada tahun pertama ini telah dilaksanakan pada lahan petani mitra anggota Keltan Banda Langik, di Sungai Bangek, Kecamatan Koto Tangah, Kota Padang pada bulan April-Oktober 2017. Lahan yang digunakan adalah sawah beririgasi teknis yang petaninya sudah terbiasa menerapkan budidaya padi secara SRI (*the System of Rice Intensification*). Data yang dikumpulkan untuk tanaman padi adalah: komponen hasil dan hasil tanaman padi yang meliputi jumlah anakan total dan produktif, umur mulai berbunga, bobot 1000 butir gabah, hasil gabah per rumpun dan per petak panen yang kemudian dikonversi menjadi hasil gabah kering panen. Sedangkan untuk ikan, data yang dikumpulkan adalah kelulushidupan, laju pertumbuhan relatif (rumus mendapatkannya berdasarkan Effendie, 1979), berat rata-rata, dan hasil panen. Hasil panen padi dan hasil panen ikan dihitung nilai jualnya dan dibandingkan dengan hasil padi saja. Hasil yang terbaik dan paling menguntungkan dijadikan sebagai acuan utama untuk dilanjutkan pada tahun kedua. Hasil percobaan tahun I adalah lebar parit 50cm dan ketinggian air dalam parit 10cm lebih baik untuk perkembangan tanaman padi dan ikan. Hasil percobaan ini dilanjutkan pada penelitian tahun ke II yang akan dilaksanakan pada lahan yang sama.

Pada tahun kedua, percobaan lapangan dilanjutkan dengan menggunakan tinggi genangan dan lebar parit terbaik hasil tahun pertama (tinggi genangan air 10cm dan lebar parit 50cm) untuk menguji pengaruh varietas dan jenis ikan yang dibudidayakan. Dengan demikian, Rancangan Petak Terbagi dalam Rancangan Acak Kelompok kembali digunakan dengan menempatkan Jenis ikan (K) sebagai Petak Utama dan varietas padi (V) sebagai Anak Petak yang ditempatkan dalam tiga kelompok. Varietas padi yang digunakan adalah: padi beras merah (V1), PB42 (V2), dan Batang

Piaman (V3), sedangkan jenis ikannya adalah: ikan mas (K1), ikan nila (K2), dan tawes (K3). Luas petak untuk satu satuan percobaan sama dengan tahap I (16 m²). Data yang dikumpulkan dari percobaan tersebut dianalisis dan analisis data juga dengan cara yang sama dengan tahun I. Pada tahun kedua data yang dikumpulkan dilengkapi dengan hasil survey terhadap kondisi perekonomian petani pada kelompok mitra dan kondisi kelembagaan pendukung kegiatan mereka. Hasil analisis semua data yang dikumpulkan ini dijadikan sebagai landasan untuk melaksanakan penelitian pada tahun ketiga. Hasil yang didapatkan varietas Batang Piaman dengan jenis ikan Nila dapat memberikan pertumbuhan dan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan varietas dan jenis ikan lainnya. Varietas Batang Piaman dan jenis ikan Nila digunakan untuk penelitian tahun ketiga.

Tahun ketiga, fokus penelitian sedikit beralih dari aspek budidaya ke aspek pengolahan hasil, pemasaran dan penguatan kelembagaan. Hasil ikan dan padi dari metode MINAPADI-SRI yang digunakan untuk memproduksi hasil keduanya pada tahun ketiga, diteliti cara pengolahannya yang praktis dan menguntungkan. Diperkirakan hasil utamanya adalah beras organik dari beberapa varietas seperti beras putih dan beras merah serta ikan dalam bentuk *babyfish*. Semua produk tersebut akan dicoba pengolahan dan pengemasannya yang paling baik dan menguntungkan. Disamping itu, aspek kelembagaan Mitra yang dibina terus diperkuat dan dikembangkan, jika memungkinkan menjadi unit usaha baru yang membuka peluang kerja dan peningkatan pendapatan dan kesejahteraan petani.

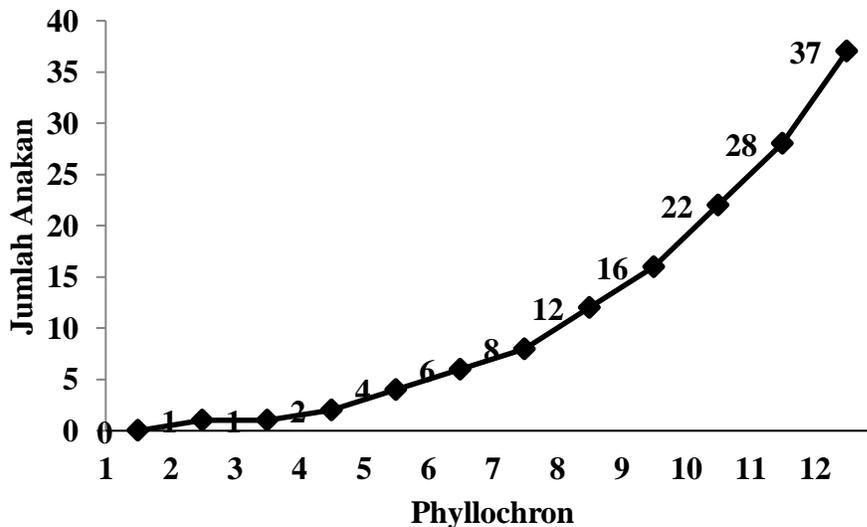
Metode penelitian tahun ketiga berupa percobaan eksperimen satu faktor dengan Rancangan Acak Kelompok dimana perlakuannya adalah varietas antara lain ; PB42, Batang Piaman, Beras merah, Anak Daro, Panca, dan Batang Pasaman, dengan jenis ikan Nila. Peubah yang diamati berupa Komponen hasil dan hasil tanaman padi dan ikan, yang nantinya akan dijadikan suatu unit usaha babyfish.

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

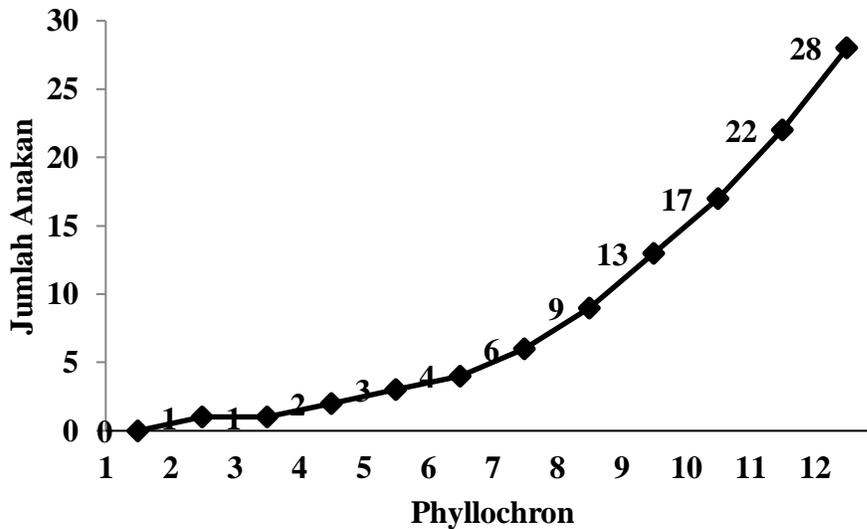
Hasil yang didapatkan dari variabel pengamatan berupa pengamatan phyllocron yang berhubungan dengan pembentukan anakan tanaman padi, tinggi tanaman dan hasil berupa berat gabah per petak dan per hektar. Data jumlah anakan yang terbentuk ditampilkan dalam bentuk gambar dan tabel.

Hasil dari pembentukan anakan pada ketiga varietas berbeda dimana pada varietas Batang Piaman (37 anakan) lebih banyak dari pada dua varietas lainnya (35 anakan varietas PB42 dan 28 anakan varietas Beras Merah). Berbedanya pembentukan anakan dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan. Berbeda genetiknya akan berbeda pula tanggapannya terhadap faktor lingkungan. Faktor lingkungan yang sangat mempengaruhi pembentukan phyllochron adalah suhu. Phyllochron dapat terbentuk 3-5 hari tergantung kepada suhu. Hal ini sesuai dengan pendapat Veramani *et al.*, (2012) yang menyatakan bahwa phyllochron dipengaruhi oleh suhu, umur pindah bibit, dan metode pembibitan.

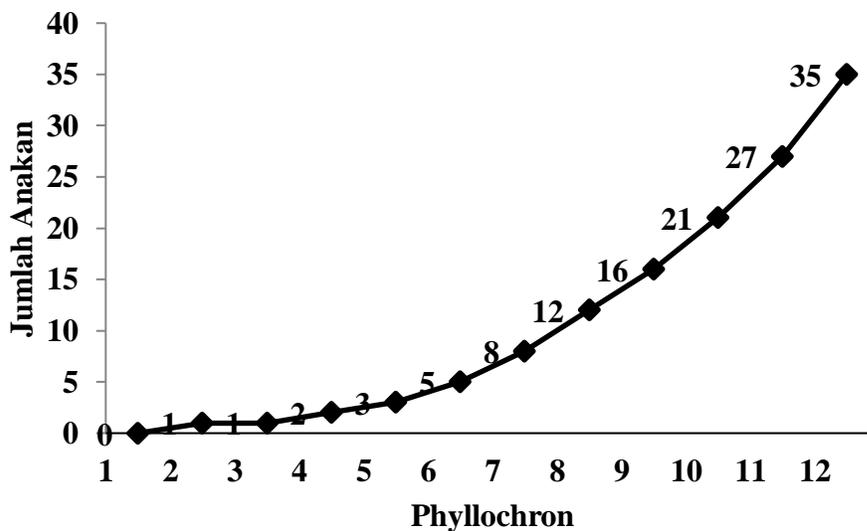
Alasan kenapa metode SRI dapat membentuk anakan sampai berlipatganda adalah karena pada metode SRI ini, phyllochron terbentuk sampai 12 kali. Phyllochron merupakan suatu rangkaian phytomer yang terbentuk selama 3-5 hari tergantung pada suhu (Bakelaar, 2002). Pembentukan anakan dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 1. Jumlah anakan Varietas Batang Piaman yang terbentuk sampai phyllochron ke 12



Gambar 2. Jumlah anakan Varietas Beras Merah yang terbentuk sampai phyllochron ke 12



Gambar 3. Jumlah anakan Varietas PB42 yang terbentuk sampai phyllochron ke 12

Anakan yang terbentuk pada masing-masing varietas juga berbeda, umumnya pembentukan anakan dimulai pada phyllochron kedua, kemudian pembentukan anakan selanjutnya akan berbeda sesuai dengan varietas. Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa mulai phyllochron kelima sudah berbeda anakan yang terbentuk (varietas Batang Piaman sebanyak 4 anakan, namun pada varietas PB42 dan Beras Merah baru 3 anakan. Begitu seterusnya terjadi perbedaan pembentukan anakan untuk masing-masing varietas, sehingga pada phyllochron ke 12 akan berbeda jumlah anakan yang terbentuk.

Untuk lebih jelasnya pembentukan anakan pada ketiga varietas padi dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 1. Varietas PB42

Phyllochron stage	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
Main Stalk		1											1
First row of tillers				1	1	1	1	1	1				6
Second row of tiller						1	2	2	2	2	2	1	12
Third row of tiller								1	1	2	3	4	11
Fourth row of tiller										1	1	3	5
Fifth row of tiller													
Total number per phyllochron	0	1	0	1	1	2	3	4	4	5	6	8	35
Total	0	1	1	2	3	5	8	12	16	21	27	35	

Tabel 2. Varietas Batang Piaman

Phyllochron stage	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
Main Stalk		1											1
First row of tillers				1	1	1	1	1					5
Second row of tiller					1	1	1	2	2	2	1	1	11
Third row of tiller								1	2	3	3	5	14
Fourth row of tiller										1	2	2	5
Fifth row of tiller												1	1
Total number per phyllochron	0	1	0	1	2	2	2	4	4	6	6	9	37
Total	0	1	1	2	4	6	8	12	16	22	28	37	

Tabel 3. Varietas Beras Merah

Phyllochron stage	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
Main Stalk		1											1
First row of tillers				1	1	1	1	1	1				6
Second row of tiller							1	1	2	2	2	1	9
Third row of tiller								1	1	1	2	3	8
Fourth row of tiller										1	1	1	3
Fifth row of tiller												1	1
Total number per phyllochron	0	1	0	1	1	1	2	3	4	4	5	6	28
Total	0	1	1	2	3	4	6	9	13	17	22	28	

Berikut ini ditampilkan data pengamatan terhadap tinggi tanaman padi yang ditampilkan pada Tabel 4. Hasil analisis menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara varietas dengan jenis ikan terhadap tinggi tanaman padi. Petak utama atau jenis ikan juga tidak berbeda nyata, akan tetapi anak petak atau varietas memberikan pengaruh yang nyata.

Tabel 4. Tinggi tanaman tiga varietas padi pada minapadi-SRI dengan tiga jenis ikan

Perlakuan	Varietas Padi			
	PB42	Batang Piaman	Beras Merah	Rata-rata
	----- cm-----			
Tawes	80,28	93,73	112,68	95,56 a
Mas	80,42	92,02	106,03	92,82 a
Nila	73,85	85,47	102,87	87,40 a
Rata-rata	78,18B	90,41A	107,19A	

Angka-angka pada lajur yang diikuti huruf kecil yang sama dan angka-angka pada baris diikuti huruf besar yang sama berbeda tidak nyata menurut uji BNJ 5%.

Dari Tabel 4 diatas terlihat bahwa varietas Beras Merah lebih tinggi dari varietas Batang Piaman dan PB42. Rata-rata tinggi tanaman Beras Merah lebih dari 100cm sementara rata-rata tinggi tanaman PB42 dan Batang Piaman dibawah 100cm. Tinggi tanaman lebih dipengaruhi oleh faktor genetik dari tanaman itu sendiri. Beras Merah masih termasuk padi lokal sehingga tinggi tanaman Beras Merah lebih 100cm. Beda halnya dengan varietas unggul yang telah dirakit menjadi tanaman padi yang lebih rendah dengan umur genjah seperti varietas PB42 dan Batang Piaman. Berikut ini ditampilkan dokumentasi dari ke tiga varietas sebagai perlakuan.



Gambar 4. Varietas PB42 (B1), varietas Batang Piaman (B8) dan Beras Merah (B2).

Dari ketiga dokumentasi pada Gambar 4 di atas terlihat bahwa Beras Merah lebih tinggi tanamannya dibandingkan dengan varietas Batang Piaman dan PB42 yang diamati pada umur 105 hari setelah tanam. Tinggi tanaman lebih dipengaruhi oleh faktor genetik sehingga tampak sekali terjadi perbedaan antara varietas unggul dengan lokal. Jenis ikan tidak mempengaruhi tinggi tanaman padi, hal ini disebabkan karena tinggi tanaman lebih dipengaruhi oleh varietas.

Selanjutnya, ditampilkan data jumlah anakan total tiga varietas padi pada jenis ikan yang berbeda. Hasil analisis ragam terhadap jumlah anakan total memperlihatkan terdapatnya interaksi yang nyata, begitu juga petak utama dan anak petak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah anakan total.

Tabel 5. Jumlah anakan total tiga varietas padi dengan tiga jenis ikan pada minapadi-SRI

Perlakuan	Varietas Padi			
	PB42	Batang Piaman	Beras Merah	Rata-rata
	----- batang -----			
Tawes	34,57Aa	31,77Aa	23,25Bb	29,86
Mas	34,57Aa	32,70Aa	28,43Bb	31,90
Nila	30,05Aa	28,63Bb	21,70Bb	26,79
Rata-rata	33,06	24,46	31,03	

Angka-angka pada lajur yang diikuti huruf kecil yang sama dan angka-angka pada baris diikuti huruf besar yang sama berbeda tidak nyata menurut uji BNJ 5%.

Dari data pada Tabel 5 diatas dapat dilihat bahwa terdapat interaksi antara varietas dengan jenis ikan, begitu juga dengan petak utama (jenis ikan) dan anak petak (varietas) memperlihatkan jumlah anakan yang berbeda nyata. Perbedaan jenis ikan memberikan jumlah anakan yang berbeda, begitu juga dengan varietas lebih memperlihatkan pengaruh yang berbeda akibat dari faktor genetik. Varietas unggul nasional akan mempunyai anakan yang lebih banyak sehingga gabah akan banyak dengan malai lebih panjang, namun padi lokal biasanya anakan yang terbentuk lebih sedikit. Data yang didapatkan memperlihatkan bahwa jumlah anakan yang terbentuk lebih banyak dari konvensional yakni rata-rata lebih 20 batang, hal ini disebabkan karena dengan metode SRI maka anakan yang terbentuk berlipatganda. Sebagaimana dikemukakan oleh Sato dan Uphoff (2007) menunjukkan rata-rata kenaikan hasil 78% dan pengurangan pemakaian air 40%, pengurangan aplikasi pupuk sampai 50% dan mengurangi ongkos produksi 20%.

Selanjutnya ditampilkan data jumlah anakan produktif tanaman padi setelah dianalisis dengan sidik ragam dimana memperlihatkan interaksi yang tidak nyata antara varietas dengan

jenis ikan, petak utama juga berbeda tidak nyata, namun anak petak memberikan pengaruh yang nyata. Jumlah anakan produktif ditampilkan pada Tabel 6 dibawah ini.

Tabel 6. Jumlah anakan produktif

Perlakuan	Varietas Padi			
	PB42	Batang Piaman	Beras Merah	Rata-rata
	----- cm-----			
Tawes	24,28	34,56	17,80	25,55a
Mas	22,56	31,60	16,76	23,64a
Nila	27,96	26,44	16,24	23,55a
Rata-rata	24,93A	30,87A	16,94B	

Angka-angka pada lajur yang diikuti huruf kecil yang sama dan angka-angka pada baris diikuti huruf besar yang sama berbeda tidak nyata menurut uji BNJ 5%.

Berdasarkan tabel diatas, terlihat bahwa jumlah anakan produktif lebih dipengaruhi oleh varietas, hal ini disebabkan karena anakan produktif sesuai dengan genetik tanaman. Varietas unggul nasional lebih produktif dibanding lokal, seperti halnya varietas Batang Piaman dan PB42, sementara beras merah mempunyai anakan produktif yang lebih sedikit.

Pada tabel berikut ini ditampilkan panjang malai dari tiga varietas padi dengan jenis ikan yang berbeda pada minapadi-SRI. Dari hasil analisis ragam terlihat bahwa terdapat interaksi yang nyata antara varietas dengan jenis ikan terhadap panjang malai, begitu juga dengan varietas, namun jenis ikan tidak berpengaruh nyata. Panjang malai ditampilkan pada Tabel 7 dibawah ini.

Tabel 7. Panjang malai

Perlakuan	Varietas Padi			
	PB42	Batang Piaman	Beras Merah	Rata-rata
	----- cm-----			
Tawes	26,74 Ba	31,47Aa	31,51Aa	29,91
Mas	27,90 Ba	27,37 Bb	31,86Aa	29,04
Nila	27,32 Ba	25,96 Bb	30,76Aa	28,01
Rata-rata	27,32	28,27	31,38	

Angka-angka pada lajur yang diikuti huruf kecil yang sama dan angka-angka pada baris diikuti huruf besar yang sama berbeda tidak nyata menurut uji BNJ 5%.

Pada Tabel 7 dapat dilihat bahwa terdapat interaksi antara varietas dengan jenis ikan terhadap panjang malai. Hal ini disebabkan karena panjang malai dipengaruhi oleh interaksi genetik dan lingkungan. Pada jenis ikan Tawes lebih cocok ditanam varietas Batang Piaman dan Beras Merah, namun pada jenis ikan Mas lebih cocok Beras Merah, begitu juga dengan jenis ikan Nila. Pada varietas Batang Piaman lebih panjang malainya pada perlakuan jenis ikan Tawes, namun Beras Merah dan PB42 relatif sama panjang malainya pada ketiga jenis ikan.

Selanjutnya ditampilkan jumlah gabah per malai dari tiga varietas dengan jenis ikan yang berbeda pada minapadi-SRI. Hasil analisis data terlihat bahwa tidak terdapat interaksi antara varietas dengan jenis ikan, begitu juga dengan petak utama atau jenis ikan, namun anak petak atau varietas memberikan pengaruh yang nyata. Jumlah gabah per malai disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Jumlah gabah per malai

Perlakuan	Varietas Padi			
	PB42	Batang Piaman	Beras Merah	Rata-rata
	----- cm-----			
Tawes	183,68	140,84	250,20	191,57a
Mas	166,68	171,84	273,48	204,00a
Nila	201,00	152,52	303,04	218,85a
Rata-rata	183,79B	155,07C	275,57A	

Angka-angka pada lajur yang diikuti huruf kecil yang sama dan angka-angka pada baris diikuti huruf besar yang sama berbeda tidak nyata menurut uji BNJ 5%.

Jumlah gabah per malai lebih dipengaruhi oleh varietas karena faktor genetiknya. Panjang malai erat kaitannya dengan jumlah gabah. Beras Merah dengan panjang malai yang lebih panjang dibanding varietas PB42 dan Batang Piaman sehingga mempunyai jumlah gabah yang lebih banyak.

Jumlah gabah bernas per malai setelah dianalisis sidik ragam memperlihatkan bahwa tidak terdapat interaksi yang nyata antara varietas dengan jenis ikan, namun petak utama atau jenis ikan dan anak petak atau varietas memperlihatkan hasil yang berbeda nyata. Jumlah gabah bernas per malai disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Jumlah gabah bernas per malai

Perlakuan	Varietas Padi			
	PB42	Batang Piaman	Beras Merah	Rata-rata
	----- cm-----			
Tawes	149,60	96,44	189,08	145,04 b
Mas	174,36	129,84	212,00	172,07 a
Nila	164,80	116,04	247,68	176,17 a
Rata-rata	162,92 B	114,11C	216,25 A	

Angka-angka pada lajur yang diikuti huruf kecil yang sama dan angka-angka pada baris diikuti huruf besar yang sama berbeda tidak nyata menurut uji BNJ 5%.

Tabel 9 menunjukkan bahwa jumlah gabah bernas erat kaitannya dengan poanjang malai dan jumlah gabah per malai. Beras Merah memberikan jumlah gabah bernas per malai lebih banyak dibandingkan dengan PB42 dan Batang Piaman.

Hasil analisis sidik ragam untuk berat 100 butir gabah memperlihatkan bahwa tidak terdapat interaksi yang nyata antara varietas dengan jenis ikan, namun jenis ikan maupun varietas memperlihatkan pengaruh nyata. Berat 100 butir gabah ditampilkan pada Tabel 10 berikut ini.

Tabel 10. Berat 100 butir gabah

Perlakuan	Varietas Padi			
	PB42	Batang Piaman	Beras Merah	Rata-rata
	----- gram-----			
Tawes	2,18	2,90	2,32	2,47 b
Mas	2,40	3,08	2,44	2,64 a
Nila	2,18	2,78	2,24	2,40 b
Rata-rata	2,25 B	2,92 A	2,33 B	

Angka-angka pada lajur yang diikuti huruf kecil yang sama dan angka-angka pada baris diikuti huruf besar yang sama berbeda tidak nyata menurut uji BNJ 5%.

Pada Tabel 10 diatas terlihat bahwa jenis ikan maupun varietas mempengaruhi berat 100 butir gabah. Varietas Batang Piaman mempunyai berat 100 butir gabah yang lebih berat dibanding varietas PB42 dan Beras Merah.

Hasil analisis sidik ragam terhadap berat gabah per rumpun setelah dianalisis dengan sidik ragam memperlihatkan interaksi yang nyata. Berat gabah per rumpun disajikan pada Tabel 11 dibawah ini.

Tabel 11. Berat gabah per rumpun

Perlakuan	Varietas Padi			
	PB42	Batang Piaman	Beras Merah	Rata-rata
	----- cm-----			
Tawes	43,44Bb	36,75Cc	63,85Aa	48,01
Mas	43,88Bb	41,12Bb	48,71Bb	44,57
Nila	49,83Bb	40,80Bb	58,70Aa	49,78
Rata-rata	45,72	39,56	57,09	

Angka-angka pada lajur yang diikuti huruf kecil yang sama dan angka-angka pada baris diikuti huruf besar yang sama berbeda tidak nyata menurut uji BNJ 5%.

Jenis ikan dan varietas memberikan interaksi yang nyata terhadap berat gabah per rumpun. Pada budidaya minapadi-SRI untuk Beras Merah lebih cocok dipelihara ikan Tawes dan Nila. Terdapatnya interaksi antara jenis ikan dengan varietas terhadap berat gabah per rumpun disebabkan karena terdapatnya interaksi genetik dengan lingkungan.

Hasil analisis ragam terhadap gabah per petak memberikan interaksi yang tidak nyata, begitu juga dengan petak utama, namun anak petak yakni varietas memberikan hasil yang nyata. Data hasil gabah per petak ditampilkan pada Tabel 12 dibawah ini.

Tabel 12. Hasil gabah per petak

Perlakuan	Varietas Padi			
	PB42	Batang Piaman	Beras Merah	Rata-rata
	----- gram -----			
Tawes	1.040,00	550,00	750,00	780,00a
Mas	1.220,00	550,00	760,00	843,33a
Nila	970,00	562,00	790,00	774,00a
Rata-rata	1.076,67A	554, 00B	766,67B	

Angka-angka pada lajur yang diikuti huruf kecil yang sama dan angka-angka pada baris diikuti huruf besar yang sama berbeda tidak nyata menurut uji BNJ 5%.

Dari tabel diatas terlihat bahwa hanya varietas yang memberikan pengaruh nyata terhadap hasil gabah per petak. Sedangkan interaksi tidak nyata begitu juga dengan jenis ikan. Hal ini disebabkan karena gabah lebih erat hubungannya dengan varietas karena perbedaan varietas akan menyebabkan perbedaan hasil yang dipengaruhi oleh genetik dari varietas itu sendiri. Walaupun hasil atau gabah dipengaruhi oleh interaksi antara genetik dengan lingkungan, namun dalam hal ini faktor lingkungan belum berpengaruh banyak. Varietas PB42 memberikan hasil gabah yang paling berat (1.076,67 gram) dibandingkan dengan varietas Bastang Piaman (554 gram) dan Beras Merah 766,67 gram).

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil dan pembahasan yang telah diuraikan maka dapat disimpulkan bahwa : anakan yang terbentuk sampai phyllochron ke 12 pada varietas Batang Piaman berjumlah 37 anakan, pada varietas PB42 sebanyak 35 anakan dan Beras Merah sebanyak 28 anakan. Tinggi tanaman padi Beras Merah lebih tinggi (rata-rata 107cm) dibandingkan dengan varietas Batang Piaman (90cm) dan PB42 (78cm). Hasil per petak lebih tinggi varietas PB42 dibanding varietas Batang Piaman dan Beras Merah.

Disarankan untuk menerapkan metode SRI pada budidaya tanaman padi agar pembentukan anakannya meningkat. Penerapan SRI dapat dikombinasikan dengan ikan (Minapadi-SRI) sehingga hasil berlipatganda. Jenis ikan yang cocok untuk minapadi-SRI adalah ikan Nila.

DAFTAR PUSTAKA

- [BBAT] Balai Budidaya Air Tawar. 1995. Pemeliharaan Ikan dengan Sistem Mina Padi. Brosur, Departemen Pertanian, Direktorat Jenderal Perikanan, Balai Budidaya Air Tawar, Sukabumi.
- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2011. Teknik Budidaya Minapadi. Badan Pengembangan SDM KP Pusat Penyuluhan Kelautan dan Perikanan
- Anwar, A. N. Rozen, Rusnam, Agustian, Helmi. 2007. Pengujian hemat air pada Budidaya Padi Sawah dengan Metode SRI. Laporan Penelitian Kerjasama Unand-PLA Balai Irigasi Bekasi.
- Anwar, A. A. Syarif, N. Rozen, Agustian, Yaherwandi, M. Busniah, Azrifirwan, M. Makky, Armansyah, dan M. Kasim. 2009. Kajian Akademis Faktor-faktor Penunjang Keberhasilan Penerapan SRI Organik . Laporan Penelitian Kerjasama Unand-Medco Foundation.
- Berkelaar, D. 2001. Sistem intensifikasi padi (*The system of Rice Intensification-SRI*) : Sedikit dapat memberi lebih banyak. Buletin ECHO Development Note, Januari 2001. ECHO Inc. 17391 Durrance Rd. North FtMyers FL33917 USA.
- Darini, M. TH. 2010. Pengaruh Dosis dan Frekuensi Pemberian Pakan Tambahan terhadap Pertumbuhan Hasil Padi dan Benih Ikan Gurami pada Sistem Minapadi. Jurnal AGRIVET. Vol. 14 no.2.
- Effendie, M. I. 1979. Metode Biologi Perikanan. Yayasan Dewi Sri Bogor, Bogor.
- Hatta, M. 2012. Uji Jarak Tanam Sistem Legowo Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Padi pada Metode SRI. Jurnal Agrista Vol. 16. No. 2.
- Kasli dan Effendi, AR. 2011. Pengaruh Tinggi Genangan terhadap Pertumbuhan Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa* L.) dalam Pot. Jurnal Jerami. Vol. 4. no.3.
- Ramli, M. 2010. Perkembangan perikanan budidaya dan kontribusinya di sektor pertanian dalam perekonomian kabupaten Lima Puluh Kota Sumatera Barat. Jurnal Ilmu Perairan. Vol. 8. no.1.
- Rozen, N. 2008. Mekanisme toleransi padi sawah terhadap gulma pada metode SRI (*the System of Rice Intensification*). Disertasi Program Pascasarjana Universitas Andalas Padang.
- Rozen, N. A. Anwar, Armansyah. 2010. Pengendalian gulma pada SRI organik. Jurnal Jerami. Vol. 3 no. 1
- Rozen, N, Afrizal, dan Sabrina. 2011. Peningkatan potensi masyarakat petani melalui alih teknologi sistem pertanian SRI di Kota Padang. Laporan Akhir Pengabdian Kepada Masyarakat Program IbW. DP2M DIKTI.
- Salsabila, A., F. Basuki, dan S.Hastuti, 2013. Performa Pertumbuhan Strain Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Berbeda pada Sistem Budidaya Minapadi. Journal of aquaculture management and technology volume 2, nomor 4. Online di : <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jfpik>
- Sasa, J.J dan O. Syahromi. 2006. Sistem Mina Padi dalam Perspektif Produktivitas Lahan, Pendapatan dan Lingkungan. Jurnal Pertanian Tanaman Pangan. Vol.25. no.5.

- Sato, S dan N. Uphoff. 2007. A review of on-farm evaluations of system of rice intensification methods in Eastern Indonesia. CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources 2007 2, No. 054
- Suriapermana. S., I. Syamsiah, P. Wardana, dan A.M. Fagi. 1989. Petunjuk praktis sistem usahatani padi ikan dan padi-ikan itik di lahan sawah. Balittan Sukamandi.

Lampiran 1. Dokumentasi penelitian







