

Peningkatan Produktivitas dan Pendapatan Petani Padi dengan Metode SRI (*System of Rice Intensification*) di Desa Kwangko Dompu NTB

Fitria Zulhaedar¹, Eka Widiastuti¹, dan Aulia Dina Pramesti²

¹Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Nusa Tenggara Barat

²Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Selatan

E-mail : fitlia84@gmail.com

Abstrak

Berbagai upaya telah dilakukan Pemerintah guna mencapai peningkatan produktivitas padi, salah satunya yaitu pengembangan pola SRI (*System of Rice Intensification*). Tujuan penelitian ini adalah untuk menilai tingkat produktivitas dan kelayakan ekonomi budidaya padi dengan metode SRI di Desa Kwangko Kecamatan Manggelewa Kabupaten Dompu Nusa Tenggara Barat. Penelitian dilakukan pada agroekologi lahan sawah pada MK I 2013 di Desa Kwangko Kecamatan Manggelewa Kabupaten Dompu. Pengamatan parameter tinggi tanaman, jumlah anakan, panjang malai, gabah isi, gabah hampa, berat 1000 butir, dan produktivitas dilakukan pada saat panen. Data sosial ekonomi diperoleh menggunakan teknik wawancara. Total luas lahan sawah yang diamati pada penelitian ini adalah 0,5 ha. Varietas padi yang digunakan adalah Ciharang dengan kelas benih SS (*stock seed*). Data agronomi yang diperoleh dianalisis menggunakan uji t. Uji kelayakan usahatani dilakukan dengan menghitung *RC ratio*. Dari hasil analisa diketahui bahwa metode SRI memberikan parameter panen yang lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan cara petani. Nilai *RC ratio* untuk metoda SRI dan cara petani berturut-turut 4,12 dan 2,83 dengan keuntungan masing-masing Rp 24.056.000,- dan Rp 11.285.000,-. Dengan demikian metode SRI yang diterapkan di Desa Kwangko memberikan hasil yang lebih tinggi dan meningkatkan pendapatan petani dibandingkan dengan cara petani.

Kata kunci: cara petani, padi sawah, SRI, *RC ratio*.

Pendahuluan

Permasalahan utama padi di Indonesia adalah produktivitasnya yang relatif stagnan (Hatta, 2012) bahkan di beberapa daerah terus menurun. Pada tahun 2011 produktivitas padi di Nusa Tenggara Barat (NTB) mencapai 49,45 kw/h dan pada tahun 2012 naik 0,24 kw/h menjadi 49,69 kw/h (BPS, 2014). Semakin sempitnya ketersediaan lahan sawah menyebabkan peningkatan produktivitas padi melalui ekstensifikasi pertanian sulit untuk dilakukan. Luas panen padi di NTB tahun 2011 mencapai 418,062 ha meningkat pada tahun 2012 menjadi 425,448 ha (BPS, 2014), berarti hanya terjadi peningkatan luas panen 7,386 ha dalam setahun. Salah satu upaya yang masih dapat dilakukan adalah cara budidaya yang mampu meningkatkan produktivitas dan hasil padi.

Salah satu metode penanaman yang mampu meningkatkan produksi dan produktivitas padi yang dikenalkan adalah SRI. *System of Rice Intensification* (SRI) merupakan salah satu sistem budidaya yang digunakan untuk intensifikasi pertanian. Sistem ini dapat meningkatkan produktivitas padi dengan cara mengubah pengelolaan tanaman, tanah dan air. Lima komponen penting dalam penerapan SRI yaitu penanaman bibit muda (6 – 12 hari setelah semai), bibit ditanam satu batang per lubang, jarak tanam yang lebar (25 cm x 25 cm), kondisi tanah yang lembab (tidak tergenang) dan penyiangan yang rutin untuk menghilangkan gulma serta meningkatkan aerasi tanah (Sutaryat, 2008).

Jarak tanam yang baik dalam budidaya padi SRI adalah 20 cm x 20 cm dan 25 cm x 25 cm (Kartaatmadja, 2000). Jarak tanam yang lebar dengan jumlah bibit 1 per lubang tanam. Jarak tanam yang lebar dengan satu bibit per lubang tanam akan meningkatkan jumlah anakan produktif tanaman padi sehingga meningkatkan produksi tanaman per hektar. Metode SRI juga lebih

mengutamakan penggunaan bahan organik (Anonim, 2007). Penggunaan pupuk kandang dengan dosis tertinggi yang dikombinasikan dengan penggunaan PGPR (*Plant Grow Promoting Rhizobacteria*) pada percobaan yang dilakukan Aryani (2012) menunjukkan bahwa pertumbuhan dan kualitas terbaik pada parameter jumlah anakan umur 40 dan 60 hst, rasio tajuk akar umur 50 hst, kadar karbohidrat dan energi. Selain pupuk kandang, penggunaan pestisida organik campuran (pestisida hewani dan pestisida nabati) mampu memberikan hasil yang cukup baik pada suboptimal (lahan pasang surut) yaitu 5,57 ton/ha (Marlina, *et. al.*, 2012).

SRI mulai dikembangkan di Jawa Barat pada tahun 1999 dan kemudian mulai dikembangkan di seluruh Indonesia bahkan di wilayah Indonesia bagian timur seperti Bali, NTB, NTT, Sulawesi Selatan dan Sulawesi Tengah. Penerapan SRI di Indonesia bagian timur dapat meningkatkan produksi padi sekitar 78%, penurunan penggunaan benih sebesar 80%, penghematan penggunaan air sebesar 40% serta menurunkan biaya produksi sebesar 20% (Hasan dan Sato, 2007).

Namun peningkatan hasil yang diperoleh dengan metode SRI tidak serta merta dapat ditetapkan sebagai faktor yang mempengaruhi peningkatan hasil di semua wilayah, karena kondisi sumber daya alam dan sosial ekonomi masing-masing wilayah beragam (Sheehy, *et. al.*, 2004). Oleh sebab itu untuk mengetahui faktor yang mempengaruhi peningkatan produktivitas padi dengan metode SRI perlu dilakukan pengujian pada lokasi yang berbeda. Kabupaten Dompu merupakan salah satu wilayah di Nusa Tenggara Barat yang telah mengaplikasikan metode SRI karena terbukti mampu meningkatkan hasil padi dibandingkan dengan budidaya padi konvensional (Anonim, 2012).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui aspek produktivitas dan kelayakan ekonomi hasil budidaya SRI di Desa Kwangko Kecamatan Manggelewa Kabupaten Dompu Nusa Tenggara Barat.

Metodologi

Penelitian dilakukan pada agroekologi lahan sawah pada MK I 2013 di Desa Kwangko Kecamatan Manggelewa Kabupaten Dompu, menggunakan metode kombinasi deskriptif kuantitatif dan survey. Total luas lahan sawah yang diamati pada penelitian ini adalah 0,5 ha. Pengamatan parameter tinggi tanaman, jumlah anakan, panjang malai, gabah isi, gabah hampa, berat 1000 butir, dan produktivitas dilakukan pada saat panen. Data sosial ekonomi diperoleh menggunakan teknik wawancara dengan petani sebanyak 13 responden, penyuluh dan staff Dinas Pertanian Kabupaten Dompu sebanyak 3 orang sebagai *key informan*. Varietas padi yang digunakan adalah Ciherang dengan kelas benih SS (*stock seed*). Perbandingan budidaya padi metode SRI dan cara petani disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan metode SRI dengan cara petani di Desa Kwangko Kecamatan Manggelewa Kabupaten Dompu, NTB tahun 2013

Metode	SRI	Cara Petani
Penggunaan benih	10 kg/ha	50 kg/ha
Umur benih	15-17 hari	23-27 hari
Pengolahan tanah	2-3 kali (struktur lumpur)	3 kali (struktur lumpur dan rata)
Jumlah bibit perlubang	1	4-7
Jarak tanam	25 cm x 25 cm	Tidak teratur
Luas persemaian	± 1 m ² (menggunakan nampan)	90 m ²
Cara pengairan	Basah kering	Digenangi hampir sepanjang fase vegetatif dan sebagian besar fase generatif

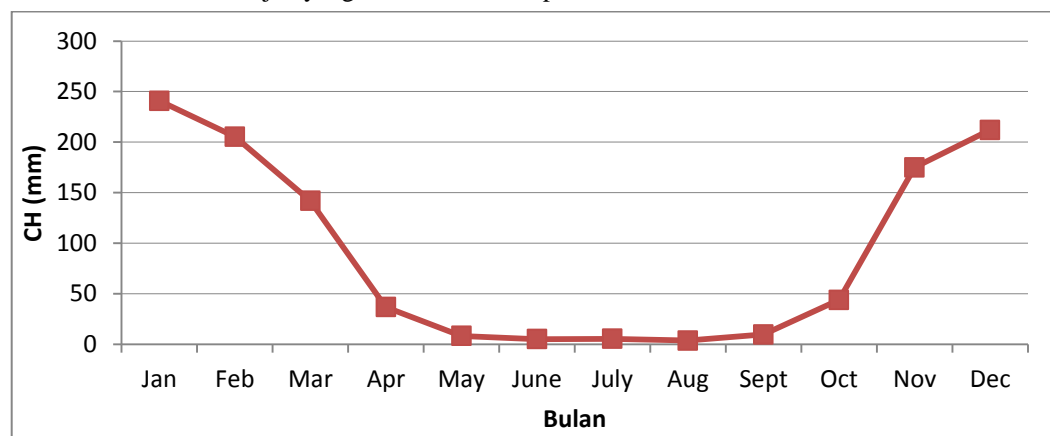
Metode	SRI	Cara Petani
Penggunaan pupuk	Pupuk organik (POG) 2 t/ha; NPK majemuk 300 kg/ha	NPK majemuk 300 kg/ha
Cara penyiangan	Dicabut, dilakukan setiap 10 hari sekali sebanyak 4 kali	Menggunakan herbisida, dilakukan 2-3 kali selama musim tanam

Data agronomi yang diperoleh dianalisis menggunakan uji t. Uji kelayakan usahatani dilakukan dengan menghitung RC ratio.

Hasil dan Pembahasan

Budidaya padi dengan pola SRI merupakan metode baru bagi petani di Desa Kwangko. Kebiasaan menggunakan benih dalam jumlah banyak dan umur bibit diatas 20 hari merupakan salah satu kendala dalam penerapan metode SRI karena belum pernah dilakukan dan dirasakan keuntungannya oleh petani. Petani sangat meragukan keberhasilan penggunaan bibit umur 5-10 hari dengan tanam 1 bibit perlubang tanam. Petani yang menerapkan metode SRI selain itu juga mengalami kesulitan untuk mendapatkan tenaga kerja pencaplak sawah dan tenaga tanam yang bersedia menanam 1 bibit perlubang tanam.

Selama 62 tahun curah hujan di Desa Kwangko rata-rata cukup tinggi pada bulan November – Maret yang merupakan musim penghujan, memasuki bulan April – Oktober curah hujan terus berkurang seiring dengan masuknya musim kemarau. Curah hujan dibawah 50 mm/bulan terjadi pada bulan April, Mei, Juni, Juli, Agustus, dan September. Curah hujan diatas 50–200 mm/bulan terjadi pada bulan Oktober, November dan Maret sedangkan puncak musim hujan terjadi pada bulan Januari dengan curah hujan 250 mm/bulan. MK 1 atau musim tanam kedua di Desa Kwangko biasanya dimulai pada bulan Maret–Mei untuk menanam padi dengan memanfaatkan curah hujan yang masih ada untuk pertumbuhan awal tanaman.



Gambar 1. Rata-rata curah hujan selama 62 tahun terakhir di Desa Kwangko (Stasiun Kempo) Kecamatan Manggelewa Provinsi NTB (Sumber: BMKG Kediri)

Kegiatan penelitian dilakukan pada MK 1 (Maret – Mei) dengan kondisi curah hujan pada bulan Maret rata-rata 150 mm/bulan dan menurun hingga ≤ 50 mm/bulan pada bulan Mei. Tanaman padi memiliki kebutuhan air dengan volume yang berbeda - beda sesuai dengan fase pertumbuhannya (Kalsim, 2007), namun air tidak menjadi faktor pembatas selama budidaya tanaman padi. Cadangan air pada cara petani berasal dari penggenangan sedangkan pada SRI cadangan air berasal dari bahan organik yang ditambahkan saat olah tanah. Bahan organik dapat

meningkatkan jumlah air yang ditahan oleh tanah sehingga tanaman mendapatkan cukup air (Soepardi, 1983).

Tabel 2. Hasil Analisis tanah di lokasi penelitian

Jenis Analisis	Satuan	Hasil Analisis	Harkat
pH (H ₂ O)	-	5,21	Masam
N-Total	(%)	0,09	Sangat rendah
C-Organik	(%)	0,50	Sangat rendah
P-Total	(%)	5,27	Sangat rendah
K-dd	(me/100 g)	2,02	Sangat tinggi
Na	(me/100 g)	0,33	Sedang
Ca	(me/100 g)	1,07	Sangat rendah
KTK	(me/100 g)	18,48	Sedang
Tekstur			Lempung berpasir
Pasir	(%)	69,76	
Debu	(%)	24,16	
Liat	(%)	6,08	

Kondisi umum agroekologi lokasi penelitian masuk kedalam kelas cukup sesuai (S₂) untuk tanaman padi sawah dikarenakan kondisi pH yang masam, sedangkan padi sawah membutuhkan pH agak masam hingga netral untuk masuk kedalam kelas sangat sesuai (S₁). Disamping itu ketersediaan unsur hara juga menjadi faktor pembatas yang membuat kelas padi sawah di lokasi ini menurun. Perbaikan pada faktor pembatas dengan cara penambahan unsur hara makro dan mikro sesuai kebutuhan membuat kelas kesesuaiannya meningkat sehingga produktivitas padi menjadi maksimal.

Tabel 3. Hasil pengamatan parameter vegetatif dan generatif padi metode SRI dan cara petani di Desa Kwangko Kecamatan Manggelewa Kabupaten Dompu NTB, 2013.

No.	Parameter yang diamati	Cara petani	SRI	Koefisien
1.	Tinggi tanaman (cm)	107,4	104,16	ns
2.	Jumlah anakan (batang)	54,22	43,67	ns
3.	Panjang malai (cm)	23,44	26,25	**
4.	Gabah isi	281,11	425,56	**
5.	Gabah hampa	26,33	24,22	ns
6.	Berat 1000 butir (gr)	23,64	26,53	**
7.	Produktivitas (t/ha)	4,47	8,58	**

Pada tabel 3. dapat dilihat bahwa penampilan padi yang ditanam dengan metode SRI berbeda dengan cara konvensional petani. Tanaman padi pada cara konvensional petani lebih tinggi (107,4 cm) lebih tinggi dari cara SRI (104,16 cm) namun menunjukkan tidak signifikan. Hal ini karena umur tanam pada cara konvensional lebih tua 15 – 20 hari dibandingkan cara SRI pada saat penanaman. Pada cara SRI waktu persemaian hanya 15 – 17 hari sedangkan waktu persemaian cara konvensional mencapai 23 – 27 hari. Penambahan tinggi tanaman akan berlangsung terus dari awal penanaman sampai berakhirnya fase generatif. Laju penambahan tinggi tanaman yang paling cepat terjadi pada fase vegetatif (Subagyono., *et.al.*, 2009).

Parameter jumlah anakan yang diamati adalah jumlah anakan total bukan anakan produktif. Jumlah anakan dengan cara konvensional lebih tinggi dibandingkan dengan cara SRI namun menunjukkan tidak signifikan. Jumlah anakan yang diamati saat panen telah berkurang jumlahnya selama masa pertumbuhan generative tanaman. Penambahan jumlah anakan terjadi pada fase vegetatif aktif yaitu saat umur tanaman 10 hari setelah tanam sampai umur 60 hari setelah tanam. Setelah mencapai jumlah anakan maksimum pada fase berikutnya beberapa anakan akan mati dan jumlah anakan keseluruhan akan berkurang (Hanum, 2008).

Jumlah anakan yang rendah pada cara SRI juga disebabkan adanya perbedaan jumlah bibit yang ditanam, cara SRI hanya menggunakan 1 bibit sedangkan cara konvensional menggunakan 4–7 bibit per lubang tanam. Jumlah bibit yang banyak akan menghasilkan jumlah anakan yang banyak namun dengan jarak tanam yang tidak teratur menyebabkan terjadinya kompetisi hara mineral, sinar matahari sehingga kualitas anakan yang dihasilkan rendah dan tidak menjadi anakan produktif. Pembentukan anakan dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan seperti jarak tanam, radiasi matahari, hara mineral dan berbagai cara budidaya termasuk pengaturan system irigasi (Manurung dan Ismunadji, 1988). Jumlah anakan yang banyak dengan jarak tanam yang tidak teratur juga menjadi penyebab tingginya gabah hampa pada cara konvensional dibandingkan dengan cara SRI.

Panjang malai, gabah isi, berat 1000 butir dan produktifitas menunjukkan hasil yang signifikan. Cara SRI memiliki panjang malai, jumlah gabah isi, berat 1000 butir dan produktifitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan cara konvensional petani. Hal ini sesuai dengan Bakhtiar, et al., (2010) yang menyatakan bahwa panjang malai secara nyata berkorelasi positif dengan bobot gabah per rumpun yang tidak lain adalah hasil per ha.

Tabel 3. Analisa usahatani tanaman padi dengan metode SRI dan cara petani di Desa Kwangko Kecamatan Manggelewa, Kabupaten Dompu, NTB tahun 2013.

Kegiatan	SRI				CARA PETANI			
	Volume		Harga satuan (Rp)	Total (Rp)	Volume		Harga satuan (Rp)	Total (Rp)
Pembelian benih	10	Kg	9,500	95,000	50	Kg	9,500	475,000
Pengolahan tanah								
Upah	7	HOK	50,000	350,000	5	HOK	30,000	150,000
Mesin	1		900,000	900,000	1		900,000	900,000
Budidaya								
Pembelian Urea	100	Kg	1,500	150,000	300	Kg	1,500	450,000
Pembelian NPK	150	Kg	2,500	375,000	300	Kg	2,500	750,000
Pembelian PO	2000	Kg	1,000	2,000,000	0		-	-
Pembelian obat-obatan	3		60,000	180,000	4		60,000	240,000
Biaya persemaian	0		-	-	2	HOK	50,000	100,000
Penanaman	25	HOK	50,000	1,250,000	20	HOK	50,000	1,000,000
Penyiangan	10	HOK	50,000	500,000	5	HOK	50,000	250,000
Pemupukan	3	HOK	50,000	150,000	3	HOK	30,000	90,000
Panen	30	HOK	50,000	1,500,000	30	HOK	50,000	1,500,000
Pascapanen	5	HOK	50,000	250,000	5	HOK	50,000	250,000
Produksi	8,580	Kg	3,700	31,746,000	4,700	Kg	3,700	17,390,000
R/C				4.12				2.83

Nilai R/C petani yang mengaplikasikan SRI di Desa Kwangko sedikit berbeda dengan yang di Desa Kempo yang mendapatkan 7,5 ton/ha. Hal ini senada dengan hasil studi yang dilakukan Makarim dan Ikhwan (2013) bahwa cara penanaman padi dengan pola SRI berbeda dengan cara lain dimana ketergantungan terhadap input produksi (pupuk dan pestisida) menjadi sangat jauh berkurang, yang berarti akan lebih mandiri kecuali pada tahap-tahap awal penerapannya yang banyak memerlukan bantuan sarana prasarana; memerlukan lebih banyak tenaga dan perhatian serta infestasi, seperti pembuatan input secara mandiri, perawatan tanaman, dan pemberian bahan organik dalam jumlah besar untuk meningkatkan kesuburan tanah.

Jika dilihat dari segi biaya pada metode SRI membutuhkan dana yang lebih besar terutama tenaga kerja baik dari pengolahan tanah, penanaman hingga pemeliharaan. Namun biaya ini tertutupi oleh tingginya nilai produksi yang mencapai 2 kali lipat produksi padi cara petani. Disamping itu kualitas padi yang ditanam dengan metode SRI cenderung lebih baik sehingga mempengaruhi nilai jual.

Kesimpulan

Produktivitas padi yang ditanam dengan metode SRI di Desa Kwangko Kecamatan Manggelewa Kabupaten Dompu NTB lebih tinggi 52,1 % dari produktivitas padi yang ditanam dengan cara petani. Dari hasil perhitungan kelayakan ekonomi pada kedua metode (SRI dan cara petani) diperoleh nilai *RC ratio* untuk masing-masing kedua metode adalah 4,12 dan 2,83. Dengan demikian metode SRI jauh layak untuk diaplikasikan dibandingkan dengan cara petani.

Daftar Pustaka

- Anita, S., Mani Chellappan. 2011. Comparison of the system of rice intensification (SRI), recommended practices, and farmer's methods of rice (*Oryza sativa* L.) production in humid tropics of Kerala, India. *Journal of Tropical Agriculture* 49 (1-2): 64-71, 2011.
- Aryani, Rully. 2012. Respon Pertumbuhan, Hasil Padi Sawah (*Oryza sativa* L.), dan Kualitas Beras pada Penggunaan Pupuk Kandang dan Aplikasi PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria). Tesis, Fakultas Pertanian. Yogyakarta : UPN "Veteran".
- Anonim. 2012. Laporan Akhir Tahun Kegiatan Pengelolaan Tanaman Padi Metode SRI Di Kabupaten Dompu. Dinas Pertanian Tanaman Pangan Kabupaten Dompu, Dompu, NTB.
- Bakhtiar, B.S. Purwoko, Trikoesoemaning-tyas, & I.S. Dewi. 2010. Analisis korelasi dan koefisien lintas antar beberapa sifat padi gogo pada media tanah masam. *J. Floratek* 5 (2) : 86 - 93
- BPS. 2014. Luas Panen, Produktivitas dan Produksi Padi NTB. www.bps.go.id/tmn-pangan.php. Diakses 21 Oktober 2014
- Hanum, C. 2008. Teknik Budidaya Tanaman Jilid 2. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.
- Hasan, M and S. Sato. 2007. Water Saving for Paddy Cultivation Under the System of Rice Intensification (S.R.I.) in Eastern Indonesia. *J. Tanah dan Lingkungan* Vol. 9 No. 2 : hal. 57-62.
- Kartaatmadja, S. dan A. Fagi. 2000. Pengelolaan Tanaman Terpadu : Konsep dan Penerapan. Penebar Swadaya. Jakarta.

- Kalsim, D. K. 2007. Rancangan Operasional Sistem Irigasi untuk Pengembangan S.R.I. Seminar KNI-ICID. Bandung. <http://www.tep.fateta.ipb.ac.id>. Diakses 19/10/2014.
- Manurung, S. O dan M. Ismunadji. 1988. Morfologi dan Fisiologi Padi. Dalam Padi. PPPTP, Bogor. p. 55-98.
- Subagyono, K., A. Dariah, E. Surmaini dan U. Kurnia. 2009. Pengelolaan Air pada Tanah Sawah 7. <http://balittanah.litbang.deptan.go.id/dokumentasi/buku/tanahsawah/tanahsawah7/pdf/>. Diakses 21/10/2014
- Sutaryat, A. 2008. Sistem Pengelolaan Pertanian Ramah Lingkungan dengan Metode System of Rice Intensification (S.R.I.). [http://www.diperta.jabarprov.go.id/data/arsip/TANTANGAN % 20 DAN %20PELUANG% 20SRI. pdf](http://www.diperta.jabarprov.go.id/data/arsip/TANTANGAN%20DAN%20PELUANG%20SRI.pdf). Diakses 23/10/2014.
- BPS. 2012. Produksi Beras Nasional Januari-April 2012 Sebanyak 7.79 juta ton. <http://www.bps.go.id/?news=955>, diakses 12 Agustus 2013.
- Dirjen PSP. 2014. Pedoman teknis pengembangan system of rice intensification tahun anggaran 2014. Direktorat Perluasan Dan Pengelolaan Lahan, Direktorat Jenderal Prasarana dan Sarana Pertanian, Kementerian Pertanian, Jakarta.
- Hatta, M. 2012. Uji Jarak Tanam Sistem Legowo Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Padi pada Metode SRI. *Jurnal Agrista* Vol. 16 No. 2, 2012: 87 – 93.
- Latif, M.A., M.R. Islam, M.Y. Ali, M.A. 2005. Saleque. Validation of the system of rice intensification (SRI) in Bangladesh. *Field Crop Research* 93 (2005) 281-292.
- Latif, M.A., M.Y. Ali, M.R. Islam, M.A. Badsah, M.S. Hasan. 2010. Evaluation of management principles and performance of the System of Rice Intensification (SRI) in Bangladesh
- Makarim, Abdul Karim., dan Ikhwan. 2013. System of Rice Intensification (SRI) dan Peluang Peningkatan Produksi Padi Nasional. Disampaikan pada seminar Puslitbang Tanaman Pangan, Bogor 11 April 2013.
- Marlina, Neni., Eko Adi Saputro, Nurbaiti Amir. 2012. Respon tanaman padi (*Oryza sativa* L.) terhadap takaran pupuk organik plus dan jenis pestisida organik dengan system of rice intensification (SRI) di lahan pasang surut. *Jurnal Lahan Suboptimal*. Vol. 1, No. 2: 138-148.
- Sheehy, J.E., S. Peng, A. Dobermann, P.L. Mitchell, A. Ferrer, Jianchang Yang, Yingbin Zou, Xuhua Zhong, Jianliang Huang. 2004. Fantastic yield in the system of rice intensification: fact or fallacy?. *Field Crop Research* 88 (2004) 1-8.
- Suwarno. 2010. Meningkatkan Produksi Padi Menuju Ketahanan Pangan Yang Lestari. *Majalah Pangan*. Edisi : No.3/XIX/09/2010.
- Soepardi, G. 1983. Sifat dan Ciri Tanah. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Stoop, Willem A., Norman Uphoff, Amir Kassam. A review of agriculture research issues raised by the system of rice intensification (SRI) from Madagascar: opportunities for improving farming systems for resource-poor farmers. Elsevier Science Ltd. *Agriculture System* 71 (2002) 249-274.
- Utomo, Yunanto Wiji. 2012. Soal Pangan, Indonesia Menyedihkan. <http://regional.kompas.com/read/2012/10/16/22163765/Soal.Pangan.Indonesia>. Diakses 12 Agustus 2013.