

## TINGKAT HASIL DAN KOMPONEN HASIL SISTEM INTENSIFIKASI PADI (SRI) TANPA PUPUK ORGANIK DI DAERAH CURAH HUJAN TINGGI

### *LOWLAND RICE YIELD AND YIELD COMPONENTS OF THE SYSTEM OF RICE INTENSIFICATION WITHOUT ORGANIC FERTILIZER IN WET TROPICS*

(Tulisan ini adalah bagian Disertasi berjudul: Teknologi alternatif budidaya padi sawah yang hemat penggunaan air).

**Masdar<sup>1)</sup>, Musliar Kasim<sup>2)</sup>, Bujang Rusman<sup>2)</sup>, Nurhajati Hakim<sup>2)</sup>, dan Helmi<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup> *Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu, Jln. Raya Kandang Limun Bengkulu*

<sup>2)</sup> *PPS Universitas Andalas, Kampus UNAND Limau Manis Padang*

*masdar2001@yahoo.com*

#### ABSTRACT

Actually, the system of rice intensifications (SRI) have been encouraging the international researchers, included Indonesians, to intensively increase the yield. The system, such as regulations of planting points, numbers of seedling in each crop point, and planting time were applied here. The research was conducted in Limau Manis, aside the UNAND campus, from January to June 2005 used the varieties of Cisokan. The split plot design was applied in the research. The fertilizers were applied according to the recommended 200 kg urea, 200 kg SP-36, and 150 kg KCl. The research variables are harvest time, productive tillers, numbers of grain per panicle, grain weight, yield component, and yield. The data shows that relatively higher of monthly rainfalls and lower sunny days along the research periods have been the constrains in maximizing the crop production. Simply, the SRI application in the region was significantly useful due to the higher of both crop yield and yield component.

*Key words* : planting distances, seedling numbers, the system of rice intensifications.

#### ABSTRAK

Penelitian dalam konsep sistem intensifikasi padi (SRI) menarik minat banyak pakar di berbagai negara, termasuk Indonesia, untuk menaikkan hasil dengan nyata. Pengaturan jarak tanam, jumlah bibit per titik tanam, dan umur bibit adalah bagian dari SRI tersebut. Pada penelitian ini jarak tanam, jumlah bibit per titik tanam dan umur bibit disusun menurut rancangan petak-petak terbagi (*Split-split Plot Design*). Dipakai varitas Cisokan pada lokasi penelitian di lingkungan kampus UNAND, Limau Manis, Padang dari Januari hingga Juni 2005. Pupuk diberikan sesuai dengan rekomendasi 200 kg Urea, 200 kg SP36, dan 150 kg KCl. Variabel yang diamati meliputi umur panen, jumlah anakan produktif, jumlah bulir per malai, berat biji, komponen hasil, dan tingkat hasil. Terlihat bahwa jumlah curah hujan yang relatif tinggi dan sempitnya hari cerah selama penelitian, menjadi faktor penghambat terhadap upaya memaksimalkan produksi tanaman. Secara ringkas dapat dikatakan bahwa, aplikasi SRI di daerah tersebut sangat bermanfaat karena hasil dan komponen hasil padi meningkat nyata.

*Kata kunci* : jarak tanam, jumlah bibit per titik tanam, sistem intensifikasi padi.

#### PENDAHULUAN

Di Sumatera Barat yang mempunyai curah hujan relatif tinggi, penelitian mengenai sistem intensifikasi padi (SRI) belum banyak dilakukan. Unsur iklim tersebut kelihatan kurang optimal

untuk SRI, karena SRI secara umum menganut konsep hemat air, hemat pupuk, hemat benih dan faktor produksi lainnya bertujuan meningkatkan produksi tanaman padi. Untuk itu, diperlukan penelitian lapangan aplikasi SRI tanpa pupuk organik di daerah curah hujan tinggi tersebut.

Penghematan air dapat dilakukan antara lain dengan meningkatkan potensi hasil tanaman, di samping mempertimbangkan pengurangan air irigasi tanpa mengurangi hasil dari budidaya padi (English and Raja, 1996). Sehubungan dengan itu, maka pelaku pertanian harus bijaksana dalam mengatur penghematan air sehingga memberikan keuntungan terhadap hasil, antara lain dengan mengatur: (1) jarak tanam, (2) jumlah bibit per titik tanam, dan (3) umur bibit pindah lapang.

Pertama, jarak tanam berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman karena berhubungan dengan persaingan antar sistem perakaran tanaman dalam konteks pemanfaatan pupuk. Kedua, jumlah bibit per titik tanam berpengaruh terhadap pertumbuhan karena secara langsung berhadapan dengan kompetisi antar tanaman dalam satu rumpun. Di Indonesia biasanya dianjurkan menanam 2 sampai 3 bibit per titik tanam dengan produksi padi rata-rata 4.5 ton ha<sup>-1</sup> (Utomo dan Nazaruddin, 2000), sementara pada sistem intensifikasi padi di Cina, Madagaskar, dan Filipina ditanam 1 bibit per titik tanam, dengan tingkat produksi padi 10.5 – 16.0 ton ha<sup>-1</sup> (Hui and Jun, 2003; Gasparillo *et al.*, 2003).

Ketiga, umur bibit pindah lapang harus sesuai untuk mengantisipasi perkembangan akar yang umumnya berhenti pada umur 42 hari sesudah semai, sementara jumlah anakan produktif akan mencapai maksimal pada umur 49-50 hari sesudah semai (Thangaraj and O'Toole, 1985). Pada sistem intensifikasi padi yang dikembangkan di Cina, lebih disukai menanam bibit umur 15 hari atau yang lebih muda dari pada itu, dan mampu menghasilkan jumlah anakan produktif maksimal 60 batang (Hui and Jun, 2003). Di Indonesia sejak lama dianjurkan menanam bibit berumur 3 minggu, dengan jumlah anakan produktif maksimal 25 batang (Utomo dan Nazaruddin, 2000).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini berbentuk percobaan lapangan di lingkungan kampus Universitas Andalas, Limau Manis, Padang, Sumatera Barat. Penelitian

berlangsung selama satu musim tanam yang dimulai bulan Januari 2005. Bahan yang digunakan pada penelitian ini meliputi benih padi varitas Cisokan, pupuk Urea, TSP dan KCl, seng plat, fungisida Dithane-M45 serta insektisida Agricol Bayer. Alat yang dibutuhkan pada penelitian ini meliputi: timbangan, timbangan mikro, meteran, oven, cangkul, sekop, alat semprot, leaf area meter, ceratester, termometer, dan ombrometer.

Perlakuan meliputi jarak tanam (berturut-turut 20 cm x 20 cm, 25 cm x 25 cm, 30 cm x 30 cm), jumlah bibit per titik tanam (1, 2, dan 3), dan umur bibit (berturut-turut 7, 14, dan 21 hari). Rancangan percobaan adalah Faktorial 3x3x3 yang ditampilkan secara petak-petak terbagi (*Split-split Plot Design*), dengan 3 kelompok. Faktor pertama pada petak utama (*main plot*) adalah jarak tanam. Faktor kedua pada anak petak (*sub plot*) adalah jumlah bibit per titik tanam. Faktor ketiga pada anak-anak petak (*sub-sub plot*) umur bibit. Ukuran petak percobaan adalah 300 cm x 300 cm. Lahan sawah dilumpurkan sekali saja memakai mesin bajak penghancur tanah.

Pekerjaan penghancuran butiran tanah dilakukan sambil menggenangi lahan dengan air irigasi dan membuang seluruh gulma. Dibuat petakan yang homogen ukurannya, seluruhnya 81 petak, dengan hamparan relatif datar. Penyemaian benih tidak serempak. Benih untuk bibit umur 21 hari disemai paling awal, disusul 7 hari kemudian disemai pula benih untuk bibit umur 14 hari. Terakhir, benih untuk bibit umur 7 hari disemai 7 hari setelah penyemaian benih untuk bibit umur 14 hari. Lahan semai benih dijaga selalu dalam keadaan macak-macak.

Penyemprotan pestisida dilakukan pada hari ke-10. Pupuk Urea diberikan 2 kali, masing-masing setengah dosis pada umur 4 dan 7 minggu dihitung sejak semai benih. Pupuk TSP dan KCl diberikan sekali saja yaitu sehari sebelum bibit pindah lapang. Pada setiap petak percobaan, kondisi permukaan lahan macak-macak. Untuk melihat *trend data* setelah melalui ANOVA taraf nyata 5%, dipakai software *SigmaPlot Version 7.0*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Umur panen

Interaksi antar perlakuan terlihat tidak nyata pada variabel umur panen. Begitu juga pada masing-masing perlakuan, baik jarak tanam, jumlah bibit, maupun umur bibit ternyata berpengaruh tidak nyata terhadap variabel tersebut. Fakta ini diduga berhubungan dengan teori mutakhir yang menyatakan bahwa tanaman akan memperlihatkan matang panen jika total energi yang diadopsi sudah mencapai taraf tertentu (*Growing Degree Day*). Batas taraf tersebut berbeda-beda pada masing-masing tanaman, umumnya ditentukan oleh faktor genetik. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa perlakuan berupa jarak tanam, jumlah bibit per titik tanam dan umur bibit, tidak mempengaruhi keseimbangan genetik tanaman.

### Jumlah anakan produktif

Interaksi antar perlakuan meliputi jarak tanam, jumlah bibit, dan umur bibit terlihat tidak nyata pada variabel jumlah anakan produktif.

Walaupun begitu, masing-masing perlakuan berpengaruh nyata terhadap variabel tersebut.

Jarak tanam 20 cm x 20 cm adalah jarak tanam yang relatif sempit sehingga menyebabkan stres terhadap vigor anakan (Tabel 1). Tunas tertier tidak sepenuhnya bisa tumbuh bugar (vigor) sampai usia berbunga karena masih pendek dan kalah dalam persaingan antar anakan. Anakan yang masih relatif pendek dan posisi di bagian dalam rumpun, praktis kalah pada persaingan kontak dengan cahaya matahari.

Di samping itu, sistem perakarannya yang masih relatif sedikit dan pendek harus bersaing dengan banyak sistem perakaran lainnya dalam satu rumpun yang sudah relatif banyak dan panjang. Dalam hal ini, sistem perakaran yang terbatas dalam jumlah dan panjangnya akan kalah sehingga tak sanggup mencukupkan kebutuhan hara untuk daun. Di samping itu, tanaman dalam satu rumpun terlalu awal menghadapi persaingan tanaman antar rumpun, baik dalam konteks areal perakaran (*root zones*) maupun saling menaungi antar lembaran daun.

Tabel 1. Pengaruh jarak tanam terhadap jumlah anakan produktif, jumlah bulir/malai dan komponen hasil

No	Jarak tanam	Jumlah anakan	Jumlah bulir per malai	Komponen hasil (g m <sup>-2</sup> )
1	30 cm x 30 cm	33.6296 a	275.111 a	2255.907 a
2	25 cm x 25 cm	16.4259 b	184.167 b	1056.540 b
3	20 cm x 20 cm	11.2778 c	140.259 c	866.277 c

Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut DMRT taraf 5%.

Tabel 2. Pengaruh jumlah bibit per titik tanam terhadap jumlah anakan produktif, komponen hasil, dan hasil

No.	Jumlah bibit per titik tanam	Jumlah anakan	Resultan komponen hasil (g m <sup>-2</sup> )	Gabah kering giling (g m <sup>-2</sup> )
1	1	20.9259 a	1439.991 a	580.9900 a
2	2	20.8519 a	1424.041 a	583.8126 a
3	3	17.5556 b	1274.691 b	529.6385 b

Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut DMRT taraf 5%.

Tabel 3. Pengaruh umur bibit terhadap jumlah anakan produktif, dan komponen hasil

No.	Umur bibit (hari)	Jumlah anakan	Resultan komponen hasil (g m <sup>-2</sup> )
1	7	20.7963 a	1408.559 ab
2	14	20.8148 a	1425.486 a
3	21	17.7222 b	1344.680 b

Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut DMRT taraf 5%.

Akibatnya, tanaman induk melemah mendukung pertumbuhan anakan sekunder dan tertier saat akar anakan masih relatif pendek dan sedikit, serta ternaungi dari cahaya matahari. Sebagian dari mereka kerdil, pada gilirannya akan mati. Hal ini diduga, pada jarak tanam 25 cm x 25 cm dan 30 cm x 30 cm, hanya anakan tertier saja yang mengalami gangguan fisiologis berat.

Semakin banyak jumlah bibit per titik tanam, semakin sedikit jumlah anakan produktif (Tabel 2). Rumpun yang berasal dari 3 bibit memperlihatkan jumlah anakan produktif paling rendah. Persaingan sejak awal antar lembaran daun secara langsung diduga menurunkan kebugaran (*vigor*) anakan. Pada awalnya, persaingan yang terjadi pada pengaturan 1 dan 2 bibit per titik tanam ternyata berpengaruh tidak nyata terhadap proses fisiologis daun. Namun, persaingan segera dimulai apabila jumlah daun tertier mulai banyak, dan menurunkan total produksi bahan kering.

Selanjutnya, jumlah anakan produktif nyata dipengaruhi oleh umur bibit. Apabila dilakukan pindah lapang pada umur antara 7 dan 14 hari ternyata bibit sanggup menghasilkan anakan produktif lebih banyak (Tabel 3).

Fakta ini diduga karena kondisi awal bibit umur 7 hari dan 14 hari sama-sama tidak mengalami stres saat pindah lapang yang berlanjut selama pertumbuhan vegetatif dan reproduktif. Dengan demikian, tingkat kebugaran tanaman yang relatif tinggi pada kedua perlakuan tersebut adalah alasan utama terhadap tingginya persentase anakan produktif. Pemilihan alternatif umur bibit sebelum tujuh hari atau sesudah 14 hari tampaknya masih memungkinkan.

#### *Jumlah bulir per malai.*

Secara umum, jumlah bulir per malai dipengaruhi oleh ukuran ruang antar rumpun. Semakin luas ruang antar rumpun, semakin banyak jumlah bulir per malai.

Pemakaian bibit umur 7 hari, jumlah 1 dan 2 bibit per titik tanam memperlihatkan jumlah bulir per malai yang relatif sama (Tabel 1). Namun, perlakuan 1 bibit per titik tanam menghasilkan jumlah gabah per malai relatif konstan, tidak

terpengaruh oleh terundurinya pindah lapang terhadap bibit sampai umur 21 hari.

Bertambahnya jumlah bibit per titik tanam cenderung meningkatkan persaingan tanaman, baik antar tanaman dalam satu rumpun maupun antar rumpun. Akibatnya, kebugaran tanaman dan tingkat produksi bahan kering per tanaman cenderung menurun, sehingga relatif rendah pula tingkat distribusinya dari daun ke tangkai bunga.

Terdapat kecenderungan penurunan jumlah bulir per malai pada pemakaian 2 dan 3 bibit per titik tanam, apabila terjadi pengunduran jadwal pindah lapang. Diduga, semakin tua bibit pindah lapang, diduga semakin banyak akar yang terlibat dalam persaingan sontak antar akar dalam satu rumpun. Selanjutnya, semakin banyak akar yang bersaing sontak, semakin tinggi tingkat stres yang dialami tanaman dan semakin banyak energi dibutuhkan untuk pemulihan.

Di samping itu, kemunculan banyak anakan tertier yang relatif kurang berkembang dan terjepit di bagian tengah rumpun diduga telah menyedot sejumlah besar energi untuk pertumbuhan. Baik sistem perakaran maupun batang dan daun anakan tertier senantiasa terdesak oleh sistem perakaran dan daun anakan yang berada di sekelilingnya. Akibatnya, distribusi bahan kering ke inisiasi malai anakan primer, anakan sekunder dan sebagian anakan tertier yang berada di bagian pinggir rumpun menjadi terganggu.

Semakin luas ruang antar rumpun, semakin banyak jumlah bulir per malai. Semakin tinggi tingkat kebugaran tanaman, diduga semakin banyak jumlah bulir per malai. Tanaman yang paling rendah tingkat kebugarannya terdapat pada jarak tanam paling rapat. Sebaliknya, tanaman yang paling tinggi tingkat kebugarannya terdapat pada jarak tanam paling renggang (30 cm x 30 cm).

Pengunduran jadwal pindah lapang sebelum umur 21 hari pada jarak tanam lebih renggang ternyata berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah bulir per malai. Jumlah bulir per malai akan berkurang sejalan dengan tingkat stres yang berlaku terhadap pertumbuhan tanaman. Semakin stres tanaman, semakin sedikit produksi bahan

kering yang dihasilkan dan didistribusikan dari daun ke tangkai bunga.

Jarak tanam 25 cm x 25 cm kelihatannya masih menyebabkan stres terhadap tanaman. Di lapangan, pada jarak tanam tersebut masih terjadi saling menaungi antar lembaran daun dari rumpun berbeda. Terjadinya saling menaungi antar lembaran daun tersebut diduga telah mengakibatkan berkurangnya jumlah bulir per malai.

#### *Berat biji.*

Interaksi antar 3 perlakuan yang meliputi jarak tanam, jumlah bibit per titik tanam, dan umur bibit terlihat tidak nyata pada variabel berat biji (gabah). Begitu juga, masing-masing perlakuan tersebut berpengaruh tidak nyata terhadap variabel berat biji. Kenyataan ini diduga karena volume lemma dan palea dari gabah ditentukan oleh faktor genetik. Di sini, perlakuan jarak tanam, jumlah bibit per titik tanam dan umur bibit, tidak mempengaruhi faktor genetik tanaman.

#### *Komponen hasil*

Jarak tanam 30 cm x 30 cm memberi harapan hasil terbaik dibanding jarak tanam 25 cm x 25 cm dan 20 cm x 20 cm. Walaupun jumlah rumpun per m<sup>2</sup> merupakan paling sedikit, dengan berat biji (gabah) yang seragam antar perlakuan, namun, dua variabel yaitu jumlah anakan produktif per rumpun dan jumlah bulir per malai berperan nyata kepada harapan produksi tertinggi.

Jarak tanam 25 cm x 25 cm yang selama ini dianjurkan pemerintah untuk budidaya padi sawah beririgasi penggenangan, ternyata bukan jarak tanam yang ideal untuk budidaya padi hemat pemakaian air. Jarak tanam yang dikehendaki justru lebih renggang. Harapan produksi tertinggi yang dicapai pada jarak tanam 25 cm x 25 cm hanya sekitar 50% dari harapan produksi yang dicapai jarak tanam 30 cm x 30 cm. Dengan demikian, jarak tanam dengan penggenangan, 25 cm x 25 cm pada irigasi sawah SRI dapat dipertimbangkan untuk diganti dengan jarak tanam 30 cm x 30 cm.

Jumlah 1 dan 2 bibit per titik tanam secara bersama sama dapat dijadikan jumlah bibit rekomendasi. Masing-masing dari jumlah tersebut tidak hanya menghasilkan komponen hasil tertinggi, tetapi juga berbeda tidak nyata menurut uji statistik. Dalam hal ini, ada dua pilihan; pertama, ditinjau dari hitungan ekonomis berupa modal terpakai untuk biaya bibit, maka jumlah 1 bibit per titik tanam lebih diminati. Pemakaian 1 bibit saja berarti telah menghemat biaya bibit 50% dibanding pemakaian 2 bibit per titik tanam. Di lapangan, ditemukan kondisi yang berpotensi mengurangi total pengisian biji. Tingkat jumlah hari hujan relatif tinggi, di mana sekitar 50% dari total hari yang terpakai untuk penelitian adalah hari hujan. Selama penelitian sekitar 70% dari jumlah hari hujan tersebut adalah hujan siang hari, sehingga total hari yang cerah dari pagi hingga sore hanya sekitar 65% saja dari total hari terpakai. Perbedaan suhu antara siang dengan malam relatif konstan dan sempit yaitu antara 24 °C (malam) s/d 33 °C (siang). Perbedaan suhu yang sempit antara suhu siang dengan suhu malam mengakibatkan penumpukan bahan kering tidak optimal (Williams and Joseph, 1976).

Pemakaian 1 dan 2 bibit per titik tanam memberikan hasil yang secara statistik lebih tinggi dibanding perlakuan 3 bibit per titik tanam (Tabel 2). Dapat dikatakan bahwa jumlah 2 bibit per titik tanam adalah masih dalam toleransi untuk mendapatkan pertumbuhan tanaman yang bugar (vigor) dengan hasil relatif tertinggi. Sejumlah anakan yang berada di bagian tengah rumpun diduga saling bersaing untuk mendapatkan ruangan (*space*). Pada perlakuan 3 bibit per titik tanam, intensitas persaingan tersebut diperkirakan sangat tinggi. Terkurangnya banyak energi untuk pemulihan jaringan, yang dialami bibit umur 21 hari, sehingga tanaman terlambat mengawali pertumbuhan batang dan daun. Pada gilirannya, tanaman tak mampu mendistribusikan bahan kering untuk pengisian biji mencapai tingkat jumlah tertentu sebagaimana terjadi pada tanaman dari bibit umur 7 dan 14 hari.

## KESIMPULAN

Penelitian ini berlangsung pada daerah dengan curah hujan relatif tinggi antara 100 – 200 mm per bulan, dengan suhu harian antara 24 hingga 34 °C. Selama penelitian, banyak hujan yang terjadi pada siang hari sehingga memperpendek hari cerah. Tingginya jumlah curah hujan, sempitnya hari cerah, menjadi *constrain optimall* produksi tanaman. Walaupun begitu, aplikasi SRI di daerah tersebut sangat bermanfaat karena hasil dan komponen hasil padi meningkat nyata.

## DAFTAR PUSTAKA

- English, M., and S. N. Raja. 1996. Perspectives on deficit irrigation. *Agricultural Water Management*. 32(1):1-14.
- Gardner, P.G., R.B. Pearce, and R.L. Mitchell. 1985. *Physiology of crop plants*. Book. 1<sup>st</sup> ed. The Iowa State University Press, Ames, Iowa.
- Gasparillo, R., B. Sanchez, and E. de la Merced. 2003. Adapting SRI concepts to upland rice. SRI Project Report. Broader Initiative for Negros Development. NGO. Bacalod, Philippines.
- Hopkins, G.W. 1995. *Introduction to plant physiology*. John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Hui, M. G. and M. Jun. 2003. Evaluation of SRI used together with its hybrid varieties. *Proceeding of China National S.R.I. Workshop*. Hangzhou, March 2-3, 2003.
- Lingga, P., dan Marsono. 2002. *Petunjuk penggunaan pupuk*. Cetakan 19. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Moody, K. 1992. *Weed management in wet-seeded rice in tropical Asia*. Agronomy-Plant Physiology-Agroecology Division, International Rice Research Institute Los Baños, Laguna, Philippines.
- Petersen, R.G. 1985. *Design and analysis of experiments*. Book. Marcel Dekker. Inc, New York.
- Sys, C. 1985. Evaluation of the physical environment for rice cultivation. *p. 31-44. In Soil Physics and Rice*. International Rice Research Institute, Los Banos, Laguna, Philippines.
- Thangaraj, M., and J.C. O'Toole. 1985. Root behavior, field and laboratory studies for rice and nonrice crops. *In Soil Physics and Rice*. International Rice Research Institute, Los Banos, Laguna, Philippines.
- Utomo, M., dan Nazaruddin. 2000. *Bertanam padi sawah tanpa olah tanah*. PT Penebar Swadaya, Jakarta
- Williams, C.N., and K.T. Joseph. 1976. *Climate, Soil and Crop Production in the Tropics*. Revised Edition. Oxford University Press, London