

Rancangan Operasional Irigasi untuk Pengembangan SRI ¹ **(Irrigation Operational Design for SRI Development)**

Oleh:

Dedi Kusnadi Kalsim ²

Yushar, Subari, Marasi Deon, Ahmad Hanhan ³

Abstract

Maintaining at least some minimum of soil organic matter content and managing intermittent irrigation water application during the vegetative growth period is really required for developing System of Rice Intensification (SRI) cultivation in an irrigation scheme. Field observation experiences through farmer participatory research in Manonjaya scheme (Tasikmalaya, West Java) during three crop seasons in 2006-2007 have shown that irrigation water requirement with SRI is 60% of usual requirement, and yield was increased 20% compare to conventional methods (continuous stagnant water at depth 5-10 cm). Optimum water management is less than 2 cm depth and lower level at field capacity. The range for optimum water level, local data on crop evapotranspiration, and soil percolation rate will determine what is the optimum irrigation interval.

Commonly in irrigation schemes in Indonesia serving paddy fields, water is delivered continuously; rotation method at several levels is only applied if factor $K < 0.6$. SRI requires a rotation system in either wet or dry seasons. Rotational irrigation system between quaternary blocks within a tertiary unit should be applied with a safe, easy and convenient interval. SRI management applied in an irrigation scheme has the opportunity to increase cropping intensity (CI) and yield. Based on irrigation area data in Indonesia, if SRI application could increase CI by 10% and yield by 20%, it would not be necessary to import rice. A holistic inter-sector program for developing SRI in irrigation areas is proposed in this paper.

Key words: SRI, intermittent irrigation, saving irrigation water, irrigation rotation system, cropping intensity, increasing yield.

Pendahuluan

Lokasi penelitian lapangan berada di Kelompok Tani Jembar Karya I, desa Margahayu, kecamatan Manonjaya, kabupaten Tasikmalaya. Sawah berteras bangku dengan kemiringan lahan 0,46%. Kelompok tani ini terdiri dari 21 orang petani penggarap dan pemilik lahan, bersama-sama menerapkan metoda SRI untuk pertama kalinya secara serentak pada satu hamparan sawah seluas 5 Ha sejak MT₁ 2005/2006 (Januari ~Mei 2006). Varietas padi yang ditanam adalah Sintanur. Curah hujan rata-rata di daerah ini adalah 1.900 mm/tahun dan 101 hari hujan/tahun. Pengamatan dilakukan mulai MT₁ 2005/2006 (Januari-Mei 2006), MT₂ Juni-Oktober 2006, MT₁ 2006/2007 Desember 2006-April 2007), dan MT₂ 2007 (Mei-September 2007).

Metodologi

Penelitian di rumah kaca bertujuan untuk mencari cara pemberian air optimum, nilai ETc dan Kc tanaman padi varietas Ciherang. Dilakukan dengan rancangan percobaan

¹ Paper disajikan dalam Seminar KNI-ICID. Bandung, 24 November 2007

² (Ir., M.Eng., Dip HE). Lektor Kepala, Lab. Tanah dan Air, Departemen Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian IPB. E-mail: dedkus@telkom.net; Hp: 081.281.328.21; Fax: 0251-627739. Alamat surat: Departemen Teknik Pertanian, FATETA-IPB PO BOX 220 Bogor.

³ Berturutan Kepala Balai irigasi, dan Staf Balai irigasi, Puslitbang Sumber Daya Air, Balitbang Departemen Pekerjaan Umum, Bekasi.

faktorial terdiri dari: (a) perlakuan jenis pupuk yakni (i) pupuk kompos, (ii) pupuk anorganik; (b) perlakuan irigasi yakni (i) metoda SRI Jabar, (ii) SRI Gorontalo, (iii) konvensional.

Penelitian di lapangan dengan partisipasi kelompok tani bertujuan untuk mendapatkan nilai EMA⁴ dari SRI dan non-SRI. Untuk itu dipilih tiga buah petakan dengan perlakuan: (a) Petak 1 metoda SRI dengan cara pengairan berdasarkan petani, (b) Petak 2 metoda SRI dengan cara pengairan berdasarkan perhitungan, (c) Petak 3 metoda non-SRI dengan cara pengairan petani. Pengukuran hujan harian dengan penakar hujan, pengukuran volume air irigasi dilakukan dengan mengukur debit air (alat ukur segi-tiga Thompson) dan lama pemberian air dengan jam tangan, pengukuran ETc dengan lysimeter terbuka dan perkolasi dengan perkolasimeter.

Sifat fisika tanah dianalisis mencakup: (a) tekstur tanah, (b) kandungan bahan organik, (c) porositas total, (d) lengas tanah pada pF 2,0, 3,0 dan 4,52. Pengamatan setiap minggu pada contoh rumpun tanaman terdiri dari: (a) tinggi tanaman, (b) jumlah anakan, (c) kondisi hama/penyakit, (d) jumlah musuh hama alami per rumpun. Pada waktu panen dilakukan pengukuran: (a) ubinan dengan ukuran 2,5 m x 2,5 m, (b) kadar air gabah kering panen dihitung *wet basis* dengan cara gravimetri, (c) jumlah malai per rumpun, (d) kedalaman akar, (e) jumlah bulir per malai, (f) panjang malai, (g) persen malai isi, (h) berat bulir isi per 1000 bulir.

Pengelolaan air pada SRI Jabar

Pada prinsipnya pengelola air di petakan sawah pada SRI-Organik Jabar adalah sebagai berikut:

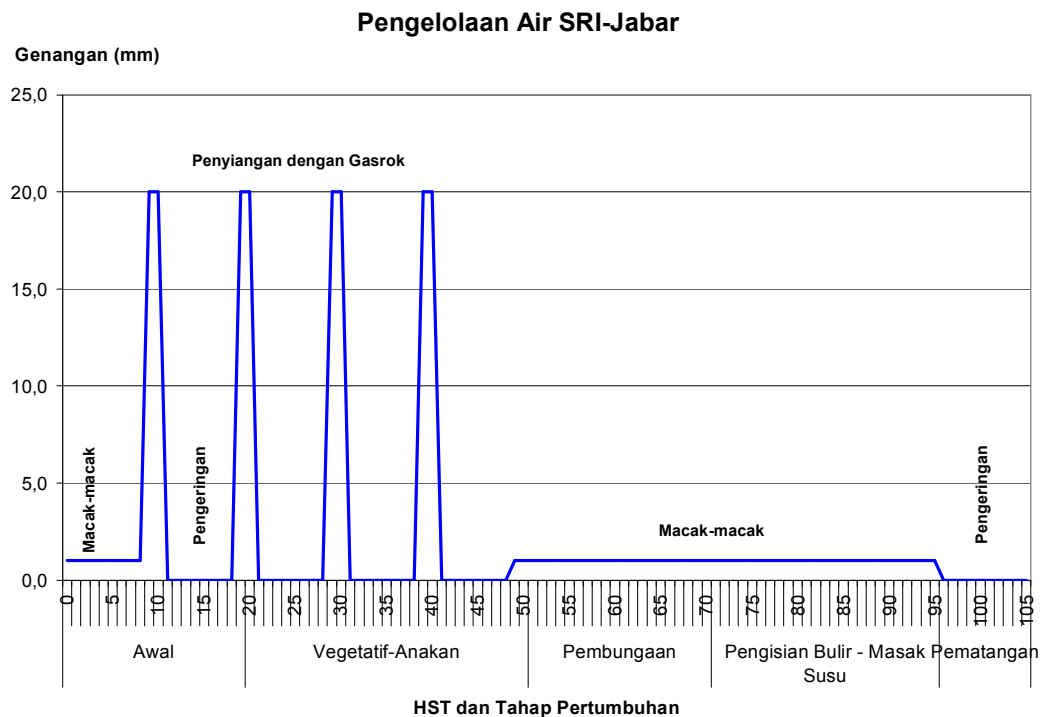
- (1) Pengolahan tanah dengan pelumpuran dilakukan seperti biasa, setelah siap tanam dibuat parit keliling dan parit melintang
- (2) Parit keliling dan melintang berfungsi untuk mengalirkan air irigasi merembes ke lahan sampai macak-macak, juga berfungsi sebagai saluran drainase
- (3) Bibit ditanam dangkal (1~2 cm), tunggal, berumur 10 hari setelah semai, pada kondisi tanah macak-macak (genangan 0~5 mm)
- (4) Kondisi air dari macak-macak dibiarkan sampai **retak rambut**⁵, kemudian diairi lagi sampai macak-macak.
- (5) Kondisi ini dilakukan selama periode vegetatif dan pertumbuhan anakan (sampai dengan 45~50 hst). Pengeringan lahan pada periode vegetatif bertujuan untuk menciptakan aerasi yang baik di daerah perakaran sehingga merangsang pertumbuhan akar yang kuat dan pertumbuhan anakan. Di Jawa Barat apabila jumlah anakan terlalu banyak (lebih dari 50 anakan) umumnya ada dua cara untuk menahan pertumbuhan jumlah anakan yakni (a) digenangi sampai 3 cm selama 10 hari (di lahan tadah hujan), atau (b) dikeringkan sampai tanahnya retak selama 10 hari berturut-turut (di lahan beririgasi).
- (6) Pada periode vegetatif jika akan dilakukan penyiangan, maka air irigasi diberikan sampai genangan 2 cm untuk memudahkan operasi alat penyiang landak atau grendel. Setelah penyiangan selesai biasanya air akan menjadi macak-macak kembali.
- (7) Frekuensi penyiangan biasanya sampai 3~4 kali tergantung kondisi gulma. Penyiangan pertama 10 hst, kedua 20 hst, ketiga 30 hst. Tiga hari kemudian setelah penyiangan, sawah akan kering, semprotkan MOL⁶ buatan sendiri.

⁴ EMA: Efisiensi Manfaat Air (water used efficiency) = Berat kg GKG/Total air yang digunakan (m³)

⁵ Retak rambut adalah istilah petani menggambarkan tingkat kekeringan tanah sawah

- (8) Pada waktu mulai fase pembungaan (51~70 hst) dan pengisian bulir sampai masak susu (71~95 hst), sawah diairi dan terus dipertahankan macak-macak. Fase ini tanaman padi sangat peka terhadap kekurangan air
- (9) Pada fase pematangan bulir sampai panen (96~105), sawah dikeringkan total. Pengerangan ini bertujuan untuk mempercepat dan menyeragamkan proses pematangan bulir padi.

Secara skhematis pengaturan air ini digambarkan seperti pada Gambar 1. Berdasarkan cara pengaturan air tersebut di atas maka yang diperlukan adalah penentuan: (a) batas atas, dan (b) batas bawah yang akan bervariasi pada setiap tahapan pertumbuhan.



Gambar 1. Pengelolaan air SRI di Jabar

Keperluan Air dan Produktivitas Padi

1. Kesimpulan Penelitian di rumah kaca (Februari ~ Juli 2006)

- (a) Jika cukup tersedia pupuk organik maka metoda SRI-Jabar⁷ dengan kondisi air macak-macak dan pengerangan secara berkala memberikan hasil tertinggi (56,4 g GKG/rumpun) dibandingkan dengan metoda genangan SRI-Gorontalo⁸ (37,3 g GKG/rumpun) ataupun konvensional⁹ (46,8 g GKG/rumpun). Hasil ini didukung dengan parameter pertumbuhan tinggi tanaman (masing-masing 117 cm, 109,5 cm, dan 109 cm), jumlah anakan efektif per rumpun (masing-masing 22, 13,3 dan 15,0),

⁶ MOL: Mikro Organisma Lokal yang terbuat dari berbagai bahan lokal (Lihat pustaka no 1)

⁷ SRI-Jabar: kompos 5~10 ton/ha, irigasi batas atas 2 cm dan batas bawah kering kapasitas lapang

⁸ SRI-Gorontalo: metode SRI yang diterapkan di Gorontalo oleh Nippon Koei, irigasi batas atas genangan (2-3 cm) dan batas bawah kondisi macak-macak. Pupuk anorganik diberikan sebanyak tiga kali menggunakan pupuk Urea, SP-36, dan KCl.

⁹ Konvensional: pupuk anorganik, genangan kontinyu 5~10 cm sampai periode pengisian bulir

- panjang malai (masing-masing 26,5, 25,2, 23,6 cm), bulir bernas/malai (masing-masing 179, 153, 154).
- (b) Jika tidak tersedia pupuk organik, maka pupuk anorganik dapat digunakan dengan irigasi konvensional yakni pengelolaan air genangan 5 cm kontinyu.
 - (c) Ditinjau dari aspek hemat air, maka metoda SRI-Jabar memperlihatkan nilai EMA tertinggi sebesar 1,27 kg GKG/m³ air, sedangkan pada sistim konvensional baik dengan pupuk organik maupun anorganik nilai EMA sekitar 0,9 kg GKG/m³ air. Dengan kata lain efisiensi manfaat air metoda SRI-Jabar adalah 1,27 kali dari metoda konvensional. Jumlah air yang dikonsumsi hanya untuk Evapotranspirasi saja.
 - (d) Pada SRI-Jabar dengan pupuk organik, keperluan air untuk ETc (mm/hari) pada setiap tahap pertumbuhan (a) awal, (b) vegetatif, (c) pembungaan, (d) pengisian bulir, (e) pematangan adalah sebesar: (a) 1,6 mm/hari, (b) 3,5 mm/hari, (c) 7,1 mm/hari, (d) 6,6 mm/hari, dan (e) 2,6 mm/hari. Total keperluan ETc dalam musim 445 mm. Nilai koefisien tanaman¹⁰ (Kc) pada setiap pertumbuhan tanaman: (a) 0,32, (b) 0,71, (c) 1,58, (d) 1,50, (e) 0,59.
 - (e) Jumlah anakan maksimum yang dicapai pada kondisi rumah kaca lebih kecil daripada kondisi di luar disebabkan oleh intensitas penyinaran matahari di rumah kaca lebih kecil daripada di luar karena atapnya kurang transparant.

2. Kesimpulan Penelitian di kelompok tani pada MT₁ 2006 (Januari-Mei 2006), kondisi air cukup

- (a) Dari sejumlah 14 orang petani contoh, perbandingan antara luas efektif dengan luas pemilikan sawah adalah sebesar 0,827. Sawah berteras bangku dengan kemiringan lahan 0,46%. Hasil temuan ini menunjukkan besarnya kesalahan terhadap produksi nasional jika luas areal tanam atau panen hanya ditaksir dari daftar luasan kepemilikan sawah saja.
- (b) Dari sejumlah 14 orang petani contoh, sesudah SRI rerata hasil padi varietas Sintanur berdasarkan panen-ubinan adalah 8,50 ton GKP/ha, sedangkan berdasarkan hasil panen-petakan adalah 6,67 ton GKP/ha. Sehingga rasio hasil petakan dengan ubinan adalah sebesar 0,785 (faktor koreksi hasil ubinan ke hasil nyata). Angka koreksi ini terdiri dari dua komponen yakni (a) rasio luas efektif dengan luas pemilikan sebesar 0,827, dan (b) kesalahan dalam penentuan lokasi ubinan dan kehilangan pasca panen sebesar 0,948.
- (c) Parameter produksi dan hasil ubinan pada petak percobaan perlakuan jarak tanam padi varietas Sintanur memperlihatkan: (a) jarak tanam 40 x 40 cm: produksi ubinan 10,00 ton GKP/ha (8,63 ton GKG/ha), 49,6 malai/rumpun; (b) jarak tanam 30 x 30 cm: produksi ubinan 9,14 ton GKP/ha (8,11 ton GKG/ha), 36,3 malai/rumpun; (c) jarak tanam 25 x 25 cm: produksi ubinan 7,76 ton GKP/ha (6,79 ton GKG/ha), 25,3 malai/rumpun. Kandungan bahan organik di petakan percobaan adalah 6,15% berat kering atau 4,8% volume (*dry bulk density* 0,78 g/ml)
- (d) Dari sejumlah 21 orang petani contoh berdasarkan Hasil Nyata rerata produksi sebelum SRI adalah 4,15 ton GKP/ha, sesudah SRI (tahun pertama) menghasilkan rerata 5,49 ton GKP/ha. Terjadi peningkatan produksi sekitar 32,3%.

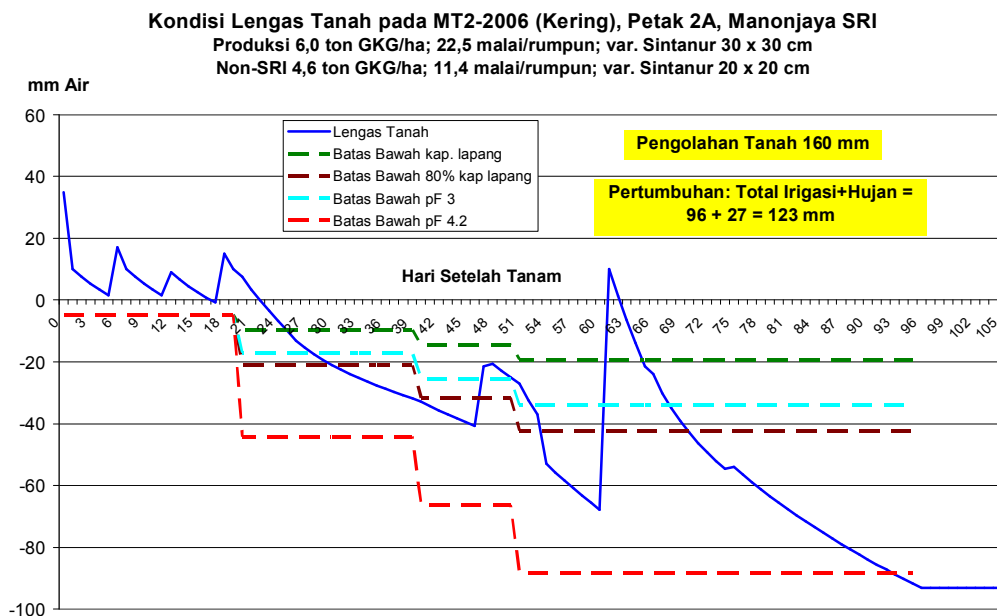
¹⁰ ETo dihitung dengan metoda Penman-Monteith menggunakan Cropwat ver 4.1.

3. Kesimpulan pada MT₂ (Juni – Oktober 2006), terjadi kekeringan

- Kebutuhan air saat pengolahan tanah pada MT₂ paling banyak pada Petak SRI-2A (160,6 mm). Hal ini disebabkan oleh sifat tanahnya yang mempunyai lumpur yang lebih dalam (62,6 cm) dibandingkan dengan petak lainnya¹¹. Rerata keperluan air untuk pengolahan tanah 85 mm.
- Metode SRI di petak 2A menunjukkan produksi tertinggi (6,03 ton GKG/ha) dibandingkan dengan petak-petak lainnya. Petak SRI-2B produksinya terendah 4,22 ton GKG/ha karena mengalami serangan penyakit dan juga disebabkan oleh terjadinya lengas tanah di bawah pF 3 pada awal pertumbuhan tanaman. Kedalaman lumpur di petak 2A lebih besar daripada petak lainnya yang merupakan simpanan untuk proses evapotranspirasi (Gambar 2)
- Walaupun air yang tersedia hanya 27,3% dari yang seharusnya, metode SRI menghasilkan produksi sekitar 89% dari hasil SRI MT₁ (pada kondisi cukup air), EMA rerata 2,20 kg GKG/m³ (pada tingkat produksi 5,10 ton GKG/ha). Pada metoda non-SRI, air yang tersedia sekitar 48% dari yang seharusnya, tetapi produksinya 77,7% dari hasil pada MT₁, EMA¹² nya hanya 1,64 kg GKG/m³ air (pada tingkat produksi 4,59 ton GKG/ha). EMA metode SRI adalah 1,34 kali dari metode non-SRI

4. Kesimpulan MT₁ 2006/2007 (Desember 2006~April 2007), air cukup

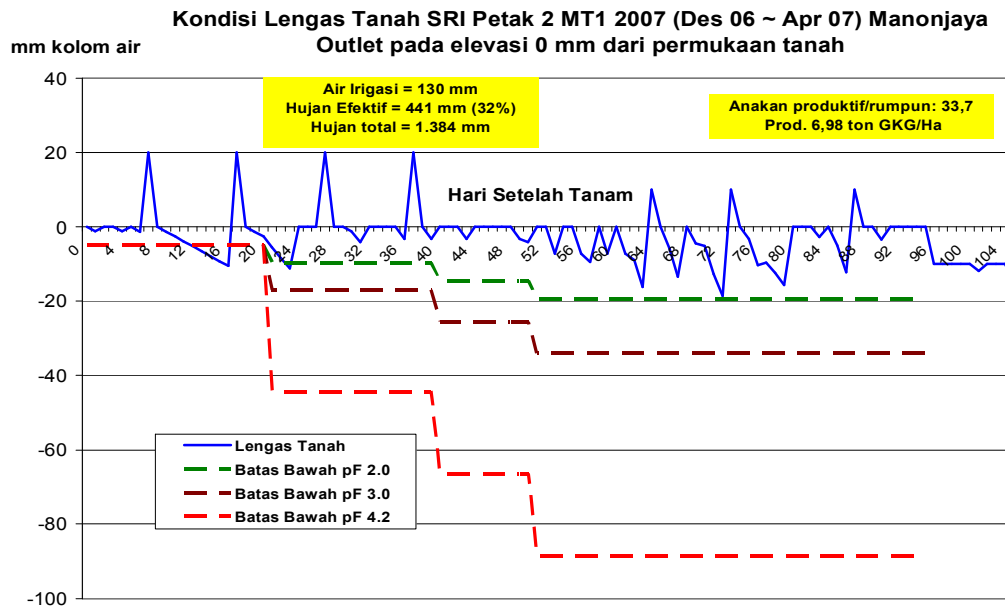
- Hasil ubinan tertinggi di Petak 1 SRI (jarak tanam 40 x 40 cm) sebesar 7,0 ton GKG/ha dan terendah di Petak 3 Non-SRI (jarak tanam 20 x 20 cm) 6,0 ton GKG/ha. Perbedaan ini ditunjang dengan jumlah malai per rumpun masing-masing 33,7 dan 17,7; gram GKP bulir per rumpun masing-masing 124,7 dan 60.
- Pada MT₁ ini jumlah hujan yang terjadi selama pertumbuhan sampai panen adalah 1.698 mm, sedangkan jumlah air irigasi 89,5 mm. Irigasi hanya diberikan pada periode 0-20 hst dan sedikit di 21-50 hst, seterusnya dipenuhi oleh air hujan (Gambar 3)



Gambar 2. Simulasi kondisi lengas tanah di petak SRI pada MT₂-2006 (kering)

¹¹ Lumpur dalam, dalam bahasa Sunda disebut “embel”

¹² Dalam perhitungan EMA pada kasus ini, volume air yang digunakan adalah total air irigasi dan air hujan



Gambar 3. Simulasi kondisi lengas tanah di petak SRI pad MT1-2007 (basah)

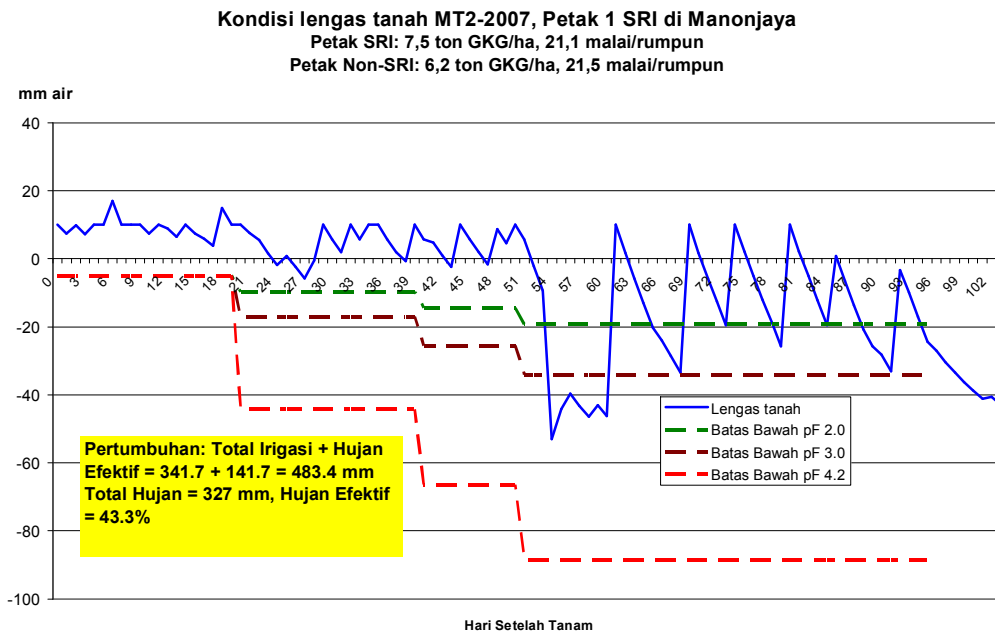
5. Kesimpulan MT₂ 2006/2007 (Mei ~September 2007), air sedikit kurang

- Hasil ubinan SRI pada petak 1 dan petak 2 masing-masing sebesar 7,5 ton GKG/ha, sedangkan di petak 3 Non-SRI produksinya 6,2 ton GKG/ha. Jumlah malai per rumpun masing-masing 21,1, 19,1, dan 21,5. Jumlah bulir per malai masing-masing 141,1, 150,5, dan 103,1. Berat bulir gram GKP per rumpun masing-masing 66,0, 56,3, dan 56,3.
- Rerata total air irigasi 376 mm dan hujan yang terjadi 271 mm. Total air irigasi dan hujan antara 460 ~ 812 mm. Hujan efektif 43,4%. Kondisi lengas tanah pada Gambar 4.
- Jika dibandingkan dengan total hujan efektif dan air irigasi, maka nilai EMA (kg GKG/m³ air) untuk petak 1-SRI, petak 2 SRI dan petak 3 Non SRI masing-masing adalah sebesar 1,60, 1,21, dan 1,36.

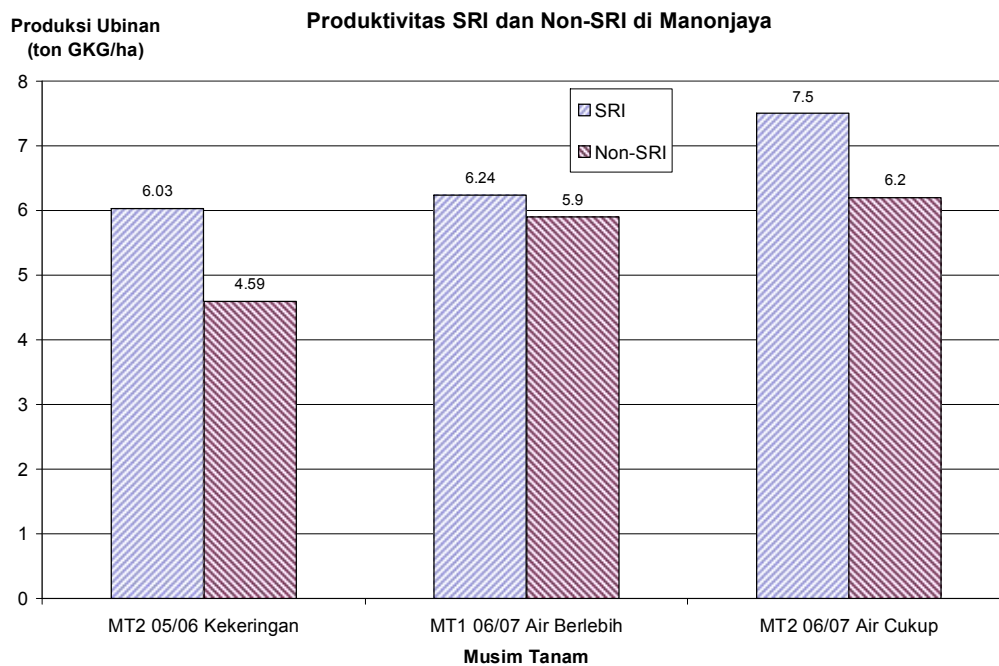
6. Ringkasan Produksi dan Air dari MT₁ 2005/2006 s/d MT₂ 2006/2007 (Gambar 5)

- MT₂ 2005/2006 merupakan musim kering yang parah dimana ketersediaan air irigasi dan hujan sekitar 120 - 186 mm per musim, petak SRI masih mampu menghasilkan 5 ~ 6 ton GKG/ha, sedangkan petak non-SRI hanya menghasilkan 4,6 ton GKG/ha. Perbandingan produksi SRI/Non SRI = 1,20
- MT₁ 2006/2007 ketersediaan air irigasi dan hujan sekitar 1.790 mm per musim, petak SRI menghasilkan 6,24 ton GKG/ha, sedangkan petak non-SRI hanya menghasilkan 5,9 ton GKG/ha. Perbandingan produksi SRI/Non SRI = 1,05
- MT₂ 2006/2007 ketersediaan air irigasi dan hujan sekitar 460 ~ 812 mm per musim, petak SRI menghasilkan 7,5 ton GKG/ha¹³, sedangkan petak non-SRI hanya menghasilkan 6,2 ton GKG/ha. Perbandingan produksi SRI/Non SRI = 1,21

¹³ Hasil ubinan SRI-Organik di desa Babojong, Cianjur waktu panen perdana oleh Persiden Soesilo Bambang Yudhoyono, pada 30 Juli 2007 adalah 8,7 ton GKG/ha, var. Sintanur, 41 malai/rumpun, panjang malai 25,1 cm, 215,7 bulir gabah per malai.



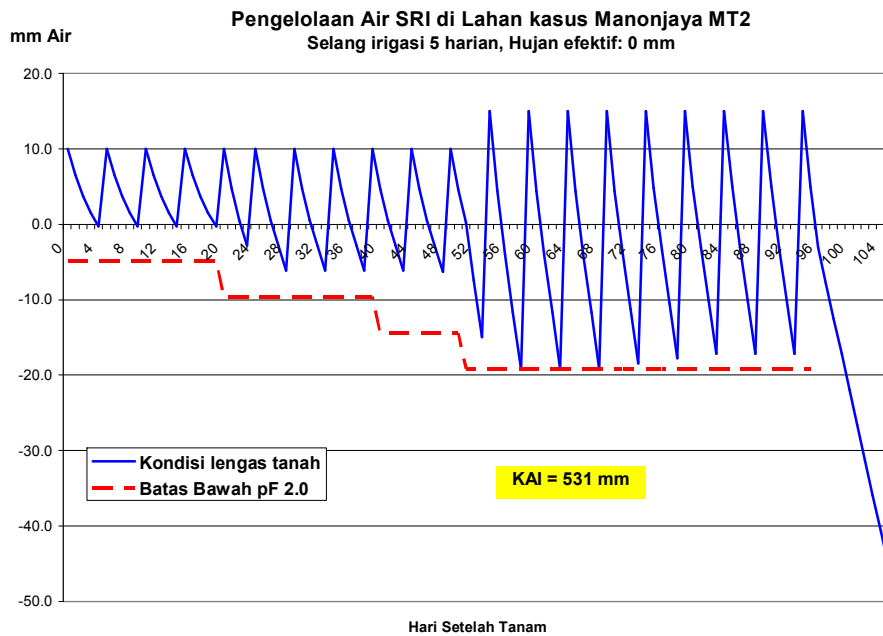
Gambar 4. Simulasi kondisi lengas tanah di petak SRI pad MT2-2007 (Mei-September) (sedikit kering)



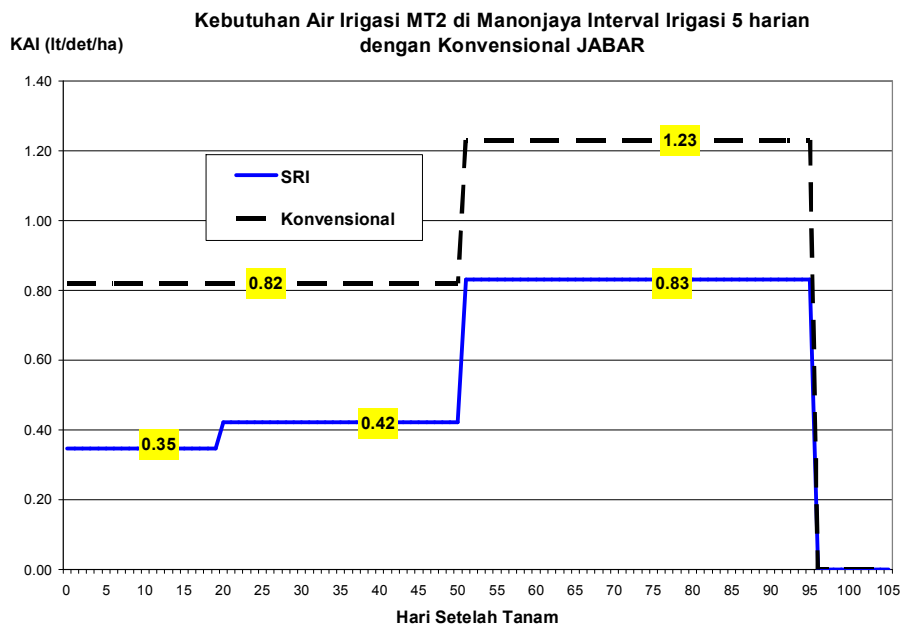
Gambar 5. Produktivitas SRI dan Non SRI setiap musim tanam di Manonjaya

7. **Kebutuhan air irigasi antara SRI dan Non-SRI (konvensional) pada MT₂**

Berdasarkan hasil simulasi di Manonjaya pada waktu MT₂ dimana hujan diasumsikan nol, perkolasi 2 mm/hari pada genangan 10 mm, pengelolaan air optimum dengan selang irigasi 5 harian digambarkan seperti pada Gambar 6. Kebutuhan air irigasi (KAI) di petakan sawah pada metoda SRI dibandingkan dengan metoda konvensional (PSDA Jabar) dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 6. Pengelolaan air SRI Jabar di Manonjaya, MT₂ interval 5 harian



Gambar 7. Perbandingan KAI di petak sawah pada metoda SRI dengan Konvensional Jabar MT₂

Implementasi SRI di Daerah Irigasi

Data areal padi beririgasi, IP¹⁴ dan produksi beras tahun 2002 tercantum pada Tabel 1. Data produksi dan impor beras tercantum pada Tabel 2. Kebutuhan konsumsi beras pada tahun 2001 sekitar 28,538 juta ton beras¹⁵, sedangkan produksi nasional sekitar 25,270 juta ton beras, sehingga masih diperlukan impor sekitar 3,268 juta ton beras. Apabila dengan aplikasi SRI di daerah irigasi dapat meningkatkan IP 10% dan kenaikan produksi 10%, maka produksi beras yang dihasilkan di daerah irigasi seluruh Indonesia seperti tercantum pada Tabel 3. Produksi beras yang akan dicapai dari daerah beririgasi saja sekitar 29,051 juta ton, sudah mencukupi kebutuhan nasional bahkan surplus sekitar 0,514 juta ton beras.

Implementasi pengelolaan air irigasi pada aplikasi SRI mensyaratkan pemberian irigasi berkala baik pada musim hujan maupun musim kemarau. Pada kondisi sekarang ini umumnya pemberian air secara kontinyu, sedangkan rotasi dilakukan terpaksa pada kondisi faktor koreksi $K^{16} < 0,6$. Sistem rotasi yang paling mudah dilakukan adalah antar blok kwarter di dalam petak tersier. Prasyaratnya adalah infrastruktur di petak tersier dengan boks bagi subtersier dan kwarter perlu diperbaiki/dilengkapi sehingga memungkinkan rotasi antar blok kwarter.

Sebagai contoh dapat dilihat pada petak tersier BCMA-5 DI Ciramajaya, Kabupaten Tasikmalaya (Gambar 8 dan 9). Box 1 adalah box tersier yang membagi air untuk KW 1 seluas 2,7 ha, KW 2 seluas 9,1 ha, dan KW 3 seluas 1,5 ha. Total luas petak tersier BCMA-5 adalah 13,3 ha. Pada saluran kwarter 2 terjadi percabangan yang terdiri dari KW 2 A seluas 2,6 ha dan KW 2B seluas 6,5 ha. Karena KW 2B luasnya lebih besar dari 5 ha, maka perlu dibuat Box 2. Pada percabangan lainnya karena luas oncoran kurang dari 5 ha tidak perlu dibuat Boks bagi. Petani mampu melakukan operasional pembagiannya dengan cara sederhana yakni menutup saluran dengan tanah, rumput, atau jerami.

Bagaimana rencana pembagian airnya?. Metoda SRI mensyaratkan pemberian air secara berkala (*intermittent*) dengan selang (*interval*) pemberian air tertentu. Berdasarkan pengalaman di Manonjaya dengan tekstur tanah liat, perkolasi 1~2 mm/hari, selang irigasi optimum adalah 5 harian pada MK dan 7 harian pada MH. Ulu-ulu cukup mengoperasikan Box 1 dengan jadwal seperti pada Gambar 7. Buka Box 1 dibuat proporsional berpintu, sedangkan Box 2 cukup proporsional tanpa pintu.

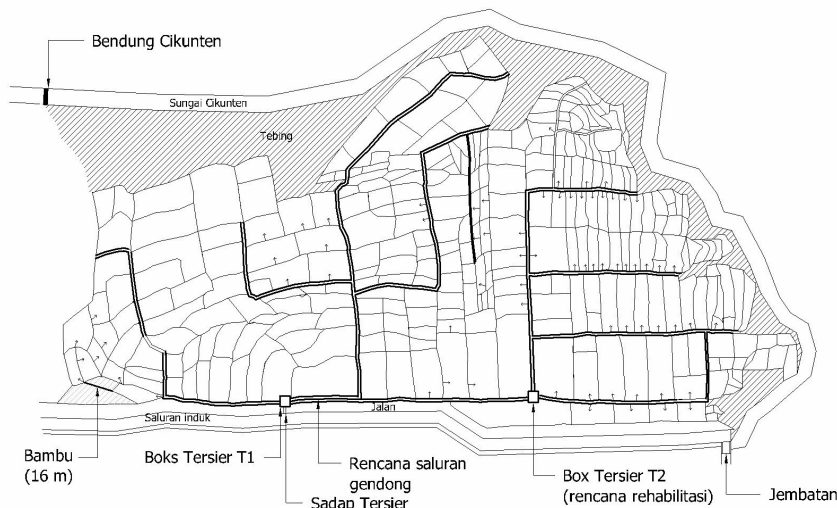
Kendala dan Tantangan

Perhitungan keperluan jumlah ternak dan bahan organik berupa limbah pasar organik ataupun jerami dapat dilihat pada Tabel 4. Budidaya padi metoda SRI-Organik Jabar mensyaratkan pemberian kompos (bahan organik) sekitar 5~10 ton/ha. Penyediaan kompos sebesar ini lebih *voluminous* dibandingkan dengan pupuk anorganik 4 kwintal/ha. Berdasarkan Tabel 4, keperluan ternak per ha sawah untuk dosis 7 ton kompos/ha/MT adalah sapi 0,56 ekor, atau kambing/domba 18,7 ekor, atau ayam 311 ekor. Keperluan lahan untuk tanaman rumput pakan per satu ekor ternak adalah untuk sapi 250 ~ 350 m², kambing sekitar 25 m². Rumput dapat ditanam sepanjang jalan pertanian atau saluran irigasi atau drainase.

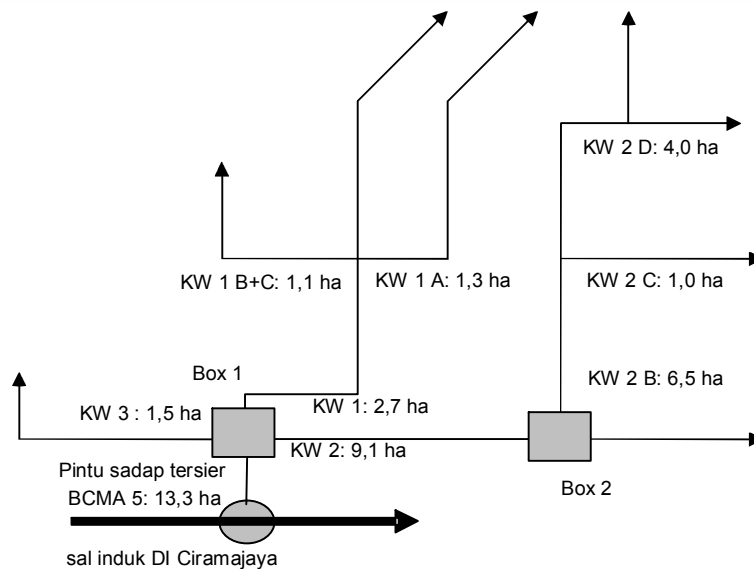
¹⁴ IP (Indeks Pertanian) = Luas tanam setahun/luas oncoran

¹⁵ Angka konsumsi beras nasional jika dihitung berdasarkan jumlah penduduk 200 juta jiwa, dan menggunakan data konsumsi per kapita per tahun 145,31 kg (Susenas, 2005) atau 139,15 kg (Menko Perekonomian), maka angka konsumsi beras nasional per tahun berkisar antara 27,830 ~ 29,062 juta ton.

¹⁶ Faktor koreksi K adalah nisbah antara air yang tersedia dengan air yang diperlukan tanaman



Gambar 8. Sketsa jaringan irigasi dan drainase di petak tersier BCMA-5 DI Ciramajaya



Gambar 9. Skema jaringan di petak tersier BCMA-5 DI Ciramajaya

Pengembangan SRI harus terintegrasi dengan pengembangan peternakan. Untuk meningkatkan efisiensi energi di lokasi peternakan perlu dikembangkan pengolahan biogas, sehingga metan (CH_4) dapat dimanfaatkan dulu sebagai sumber energi rumah tangga sebelum dibuat sebagai campuran kompos. Hal ini dapat mengurangi emisi gas metan sebagai penyebab utama pemanasan global¹⁷. Pembuatan kompos dapat dilakukan lebih cepat - kurang dari 1 bulan - jika dilakukan pencacahan bahan organik/jerami/limbah pasar organik menjadi serpihan kecil (1-2 cm) dengan mesin *chopper*, selanjutnya dicampur dengan kohe¹⁸ dan diberikan mikroba *decomposer*¹⁹ untuk mempercepat pematangan

¹⁷ Penelitian di Taiwan: emisi metan pada genangan kontinyu ($28.85 \pm 3.25 \text{ g/m}^2$; rerata laju emisi $9.54 \pm 1.07 \text{ mg m}^{-2} \text{ h}^{-1}$) lebih besar daripada intermitten (rerata $15.27 \pm 1.46 \text{ g/m}^2$; rerata laju emisi $5.39 \pm 0.56 \text{ mg m}^{-2} \text{ h}^{-1}$). Sumber: Shang-Shyng Yang, Hsu-Lan Chang, 2000 (National Taiwan University). Effect of green manure amendment and flooding on methane emission from paddy fields. *Chemosphere – Global Change Science*, 3 (2001) 41-49. Pergamon. Elsevier Science Ltd.

¹⁸ Kohe singkatan dari kotoran hewan

kompos. Keperluan ternak, limbah organik pasar, dan luas lahan untuk pakan ternak setiap kelompok tani di dalam jaringan irigasi petak tersier seluas 50 ha tercantum pada Tabel 5.

Tabel 1. Areal padi beririgasi dan produksi beras di Indonesia tahun 2002
(Sumber: Statistical Yearbook of Indonesia, 2003)

Pulau	Sawah irigasi (Ha)	Luas tanam (Ha)	CI	Ton GKG/Ha	Ton GKG/tahun	Ton Beras/tahun
Sumatera	2.087.939	2.672.562	1,28	3,92	10.476.443	5.238.221
Jawa	3.336.302	5.271.357	1,58	5,31	27.990.907	13.995.453
Bali+NTB+NTT	413.377	529.123	1,28	4,46	2.359.887	1.179.943
Kalimantan	885.397	699.464	0,79	3,08	2.154.348	1.077.174
Sulawesi	937.084	1.199.468	1,28	4,2	5.037.764	2.518.882
Maluku+ Papua	td	22.629	1,00	3,02	68.340	34.170
INDONESIA	7.660.099				48.087.687	24.043.844
					Surplus/Defisit	-4.493.883

Tabel 2. Rerata produksi, impor, dan ketergantungan beras

Keterangan	1995-1997	1998-2001
Produksi beras (ton)	25.037.117	25.269.727
Impor beras (ton)	1.503.000	3.268.000
Rasio ketergantungan (%)	6,0	12,9
Konsumsi (ton)	26.540.117	28.537.727

Tabel 3. Prediksi hasil beras di daerah beririgasi dengan kenaikan IP 10%, dan kenaikan produksi 10%

Pulau	Sawah irigasi (Ha)	Luas tanam (Ha)	CI	Ton GKG/Ha	Ton GKG/tahun	Ton Beras/tahun
Sumatera	2.087.939	2.939.818	1,41	4,31	12.676.496	6.338.248
Jawa	3.336.302	5.798.493	1,74	5,84	33.868.997	16.934.498
Bali+NTB+NTT	413.377	582.035	1,41	4,91	2.855.463	1.427.731
Kalimantan	885.397	769.410	0,87	3,39	2.606.761	1.303.381
Sulawesi	937.084	1.319.414	1,41	4,62	6.095.694	3.047.847
Maluku+ Papua	td	22.629	1,10	3,32	75.174	37.587
INDONESIA	7.660.099				58.178.584	29.089.292
					Surplus/Defisit	551.565

Sebagai alternatif lain dari ternak besar ini, dapat dilakukan pula budidaya cacing tanah yang menghasilkan kascing²⁰. Kascing mempunyai unsur hara mikro dan enzim yang lebih kaya daripada kompos. Keperluan cacing induk untuk memasok kascing 3,5 kw/ha/MT adalah sekitar 5 kg cacing induk, dengan harga Rp 50.000/kg diperlukan modal

¹⁹ Di Jawa Barat petani SRI menggunakan MOL (mikro organisma lokal) terbuat dari keong emas dan larutan gula. Keong emas umumnya merupakan hama padi, tetapi sekarang ini diburu petani untuk digunakan sebagai MOL. Berbagai bahan MOL lainnya adalah buah maja, rebung bambu, limbah sayuran, limbah buah-buahan

²⁰ Menurut literatur pemakaian kascing pada lahan sawah cukup sekitar 3,5 ~ 4 kwintal/ha/MT. Saat ini sedang dilakukan penelitian dosis penggunaan kascing untuk padi SRI.

kerja sekitar Rp 250.000/ha (Tabel 6). Pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) dilakukan dengan metoda PHT (Pengendalian Hama Terpadu) dengan mengutamakan bio-pestisida.

Perubahan dari genangan-dalam kontinyu menjadi genangan dangkal – macak-macak dan kering, menyebabkan pertumbuhan gulma menjadi lebih cepat, sehingga pada SRI diperlukan 4 kali penyiangan selang 10 hari. Balai Besar Mekanisasi Pertanian telah mengembangkan mesin penyiang modifikasi dari mesin pemotong rumput. Hasil uji coba di Manonjaya menunjukkan masih diperlukan penyempurnaan mesin penyiang ini.

Tabel 4. Kebutuhan ternak untuk pembuatan kompos

Keperluan pupuk organik SRI	ton/ha/MT	7	
Pupuk Kandang	ton/ha/MT	40%	2,8
Limbah Pasar	ton/ha/MT	60%	4,2
Keperluan PK Kambing	ton/ha/tahun		5,6
Keperluan Limbah Organik Pasar	ton/ha/tahun		8,4
Produksi PK Kambing	ton/tahun/ekor	0,3	
Jumlah kambing per ha	ekor/ha	18,7	
Produksi PK Sapi	ton/tahun/ekor	5,0	
Jumlah sapi per ha	ekor/ha	0,56	
Produksi PK ayam	ton/tahun/ekor	0,01	
Jumlah ayam per ha	ekor/ha	311	

Tabel 5. Perhitungan keperluan ternak untuk penyediaan pupuk organik SRI setiap kelompok tani SRI seluas 50 hektar

	Kelompok Tani SRI	ha	50	Lahan untuk pakan rumput
1	Kelompok Tani Ternak:			ha
1.1	Ayam, atau	ekor	15.556	
1.2	Kambing/domba, atau	ekor	933	2,3
1.3	Sapi	ekor	28	0,8
2	Limbah organik pasar	ton/tahun	420	
		ton/hari	1,17	

Tabel 6. Perhitungan kebutuhan cacing induk

ekor	Berat kg	tahun ke	1000 x	225 x	Sampah	Prod Kascing		kg Kascing/ha		% tersedia
			Ekor (000)	kg		kg/hari	kg/tahun	1 MT	2 MT	
1.000	0,5	1	1.000	112,5	0,50	0,20	72,00	350	700	10,3%
2.000	1,0	1	2.000	225,0	1,00	0,40	144,00	350	700	20,6%
5.000	2,5	1	5.000	562,5	2,50	1,00	360,00	350	700	51,4%
6.000	3,0	1	6.000	675,0	3,00	1,20	432,00	350	700	61,7%
7.000	3,5	1	7.000	787,5	3,50	1,40	504,00	350	700	72,0%
10.000	5,0	1	10.000	1125,0	5,00	2,00	720,00	350	700	102,9%
Keperluan cacing per hektar				10.000	ekor/ha					
				14,3	ekor/bata					
				5,0	kg/ha					
				0,005	kg/bata					
				Induk cacing	50.000	Rp/kg				
				Induk cacing	250.000	Rp/ha				
				Induk cacing	357	Rp/bata				

Perencanaan pengembangan SRI di daerah irigasi merupakan kegiatan lintas sektor, terpadu antara: (a) konservasi DAS melalui GERHAN²¹ (dinas Kehutanan), (b) infrastruktur jaringan irigasi dan drainase (dinas PSDA dan Pertanian), (c) jaringan jalan pertanian (dinas PU dan Pertanian), (d) pengembangan peternakan (termasuk cacing) dan areal tanaman rumput pakan ternak (dinas Peternakan), (e) intalasi bio-gas di areal peternakan (dinas Peternakan), (f) sistem penyediaan kredit lunak (dinas Koperasi), (g) lokasi pasar penyedia limbah organik pasar (dinas Lingkungan Hidup), (h) mesin pencacah rumput/jerami (dinas Pertanian), (i) mesin pencampur (dinas Pertanian), (j) mesin penyiang (dinas Pertanian), (k) mesin penyebar kompos (dinas Pertanian). Ini semua merupakan tantangan buat ahli irigasi, peternakan, teknik pertanian, kehutanan, perikanan dalam suatu program payung pengembangan wilayah untuk ketahanan pangan nasional.

Penutup

Program ketahanan pangan beras sudah menjadi program utama pemerintah. Menciptakan lapangan kerja tersedia di pedesaan sudah merupakan keharusan. Jika tidak maka arus urbanisasi, perambahan hutan lindung, kerusakan DAS dengan dampak banjir dan kekeringan, dan cerita TKI/TKW yang diperlakukan tidak manusiawi akan terus berulang setiap tahun. Usulan program lintas sektor kedinasan sudah diajukan dalam makalah ini. Persoalannya adalah bagaimana kemauan politik para pemegang keputusan untuk mensinergikan program antar dinas secara terpadu dengan perencanaan jangka panjang yang bersinambungan. Bupati/Wali Kota boleh ganti setiap lima tahun akan tetapi program yang terarah harus digunakan berkesinambungan. Pengalaman bekerja di lahan rendah dengan dominasi tanah gambut dan di lahan pegunungan dengan tanah mineral terdegradasi, menunjukkan bahwa pada prinsipnya yang penting adalah keseimbangan antara kandungan organik dan mineral. Tanah gambut kaya organik tetapi miskin mineral sehingga produktivitas padi hanya sekitar 1~2 ton GKG/ha. Sebaliknya tanah pegunungan yang terdegradasi kaya mineral tapi miskin organik, juga produktivitasnya terbatas. Keterpaduan program (*integrated program*) suatu kata sakti yang sering kita dengar pada kampanye pilkada, akan tetapi sesudah itu sang pemimpin terpilih kembali ke *business as usual as their like*.

²¹ Program konservasi DAS dengan pendekatan Konservasi Tanah dan Air berbasis Masyarakat telah terbukti berhasil di kabupaten Lampung Tengah (DAS Sekampung, Lampung). Lihat Pustaka no 3.

Gambar 7. Rencana Operasional Rotasi antar Kwartar di BCMA 5

Rencana operasional Rotasi antar kwarter
di Petak Tersier BCMA 5 DI Ciramajaya, Kab. Tasikmalaya, Jabar

Nama Petak Tersier BCMA 5
DI Ciramajaya
Kec
Kabupaten Tasikmalaya
Prov Jawa Barat

Luas	ha	13.3	Boks 1				Boks 2			
			Jml Kwartar	3.0						
Luas Kwartar			Luas (ha)	Perbandingan	Lebar (cm)	Design Lebar (cm)	Luas (ha)	Perbandingan	Lebar (cm)	Design Lebar (cm)
Kw1	ha	2.7	2.7	1.8	27.0	27.0	6.5	2.5	50.0	50.0
Kw2	ha	9.1	9.1	6.1	91.0	2 x 45	2.6	1.0	20.0	20.0
Kw3	ha	1.5	1.5	1.0	15.0	15.0	9.1			
Total Tersier	ha	13.3	13.3							
Interval Irigasi	hari	5.0								

KWARTER						
	Kw 1	Kw 2	Kw 3			Jumlah
Luas (Ha)	2.7	9.1	1.5			13.3
Hari	1.02	3.42	0.56			5.00
Jam	24.36	82.11	13.53			120.00
Kum jam	24.36	106.47	120.00			
Hari +	1.0	3.0	1.0			5.00
Jam	0.4	10.1	-10.5			0.00

Hari ke	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Hari	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat
Tanggal	02/07/2007	03/07/2007	04/07/2007	05/07/2007	06/07/2007	07/07/2007	08/07/2007	09/07/2007	10/07/2007	11/07/2007	12/07/2007	13/07/2007
Jam						Penyederhanaan						
Kw 1	07:00:00	07:00:00				07:00:00	07:30:00					
Kw 2		07:21:39	07:21:39	07:21:39	07:21:39		07:30:00			17:30:00		
Kw 3					17:27:58	17:27:58				17:30:00	07:00:00	
Kw 1						07:00:00					07:00:00	07:30:00

Daftar Pustaka

1. Alik Sutaryat et.al., 2007. Pembelajaran Ekologi Tanah (PET) dan System Of Rice Intensification (SRI) dalam Modul Pelatihan TOT dalam Rangka Penelitian Irigasi Hemat Air pada Budidaya Padi dengan Metode SRI, Angkatan IV, Singaparna 29 Mei~3 Juni 2007. Balai Irigasi, Puslitbang Sumberdaya Air, Balitbang Departemen Pekerjaan Umum.
2. Bambang Sudiarto, 2007. Peranan Cacing Tanah dalam Pengelolaan Sampah dan Agrobisnis serta Dampaknya Terhadap Nilai Tambah Pendapatan Masyarakat dalam Modul Pelatihan Pemahaman Rancang Bangun Petak Tersier dalam Rangka Penelitian Irigasi Hemat Air pada Budidaya Padi dengan Metode SRI, Tasikmalaya 23~28 Juli 2007. Balai Irigasi, Puslitbang Sumberdaya Air, Balitbang Departemen Pekerjaan Umum.
3. Dedi Kusnadi Kalsim, 2005. Konservasi Tanah dan Air Terpadu Berbasis Masyarakat: Belajar dari Pengalaman pada Proyek Good Governance in Water Resources Management (GGWRM) PMU Lampung (Maret 2003 – Maret 2005). Makalah Utama disajikan pada Seminar Hari Air Sedunia XIII Tahun 2005 Propinsi Lampung, 31 Maret 2005, Bandar Lampung.
4. Dedi Kusnadi Kalsim, 2006. Hemat air irigasi untuk tanaman padi melalui metoda SRI (*System of Rice Intensification*). Lokakarya Aplikasi Kompos untuk Pertanian, 9 Desember 2006. Jakarta BPPT Building.
5. Dedi Kusnadi Kalsim, 2007. Pengelolaan Air Irigasi di Petak Tersier dalam Modul Pelatihan Pemahaman Rancang Bangun Petak Tersier dalam Rangka Penelitian Irigasi Hemat Air pada Budidaya Padi dengan Metode SRI, Tasikmalaya 23~28 Juli 2007. Balai Irigasi, Puslitbang Sumberdaya Air, Balitbang Departemen Pekerjaan Umum.
6. Shang-Shyng Yang, Hsu-Lan Chang, 2000 (National Taiwan University). Effect of green manure amendment and flooding on methane emission from paddy fields. *Chemosphere – Global Change Science*, 3 (2001) 41-49. Pergamon. Elsevier Science Ltd.
7. Soekrasno et.al., 2006. Pengamatan dan Rencana Kaji Tindak Budidaya Padi SRI dalam Kaitannya dengan Efisiensi Irigasi di Kelompok Tani Jembar Karya I, Kecamatan Manonjaya, Kabupaten Tasikmalaya (MT 2: Juni – Oktober 2006). Balai Irigasi, Puslitbang Sumberdaya Air, Balitbang Departemen Pekerjaan Umum.
8. Soekrasno et.al., 2007. Penelitian Irigasi Hemat Air pada Budidaya Padi dengan Metode *System of Rice Intensification* (SRI) di Laboratorium Lapangan (Field Trial) Periode I (MT 1 Tahun 2007). Balai Irigasi, Puslitbang Sumberdaya Air, Balitbang Departemen Pekerjaan Umum.
9. Soekrasno, Sutyadi, dan Dedi Kusnadi Kalsim, 2007. Pengelolaan Sistem Irigasi dalam Modul Pelatihan TOT dalam Rangka Penelitian Irigasi Hemat Air pada Budidaya Padi dengan Metode SRI, Angkatan IV, Singaparna 29 Mei~3 Juni 2007. Balai Irigasi, Puslitbang Sumberdaya Air, Balitbang Departemen Pekerjaan Umum.
10. Slamet Rianto, 2006. Pengaruh Jenis Pupuk dan Pengelolaan Air terhadap Kebutuhan Air dan Produksi Padi. Skripsi S1 Program Studi Teknik Pertanian, Departemen Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
11. Tualar Simarmata, 2007. Pemberdayaan Kekuatan Biologis Tanah (*Soil Biological Power*) dalam Teknologi Peningkatan Produksi Padi Berbasis Organik Berpola SRI. Seminar Ilmiah Pro dan Kontra Padi SRI, 19 Februari 2007. Fakultas Pertanian UNPAD, Jatinangor, Sumedang.

Lampiran 1. Hasil analisis Fisika tanah di Manonjaya

Keterangan

w Kadar air basis kering. %
 θ Kadar air basis volume. %

cmH ₂ O	pF	Petak 1, kedalaman 5 cm-15 cm		Petak 2A, kedalaman 5 cm-15 cm	
		w	θ	w	θ
1	0	77.28	64.90	98.85	69.70
100	2	68.23	57.74	81.78	57.87
200	2.3	65.97	55.87	78.47	55.54
400	2.6	63.99	54.21	76.30	54.00
600	2.8	62.54	53.03	74.77	52.92
800	2.9	60.95	51.73	73.26	51.85
1000	3	59.44	50.49	72.02	50.99
15849	4.2	36.84	31.41	30.28	21.30

	Dry bulk density (γ_d)		Porositas		Fraksi tekstur (%)						
	rerata	Kedalaman (cm)		Kedalaman (cm)		kedalaman 5 cm			kedalaman 15 cm		
		5	15	5	15	Liat	Debu	Pasir	Liat	Debu	Pasir
Petak 1	0.91	0.78	1.03	0.69	0.60	11.83	65.27	22.90	23.97	50.17	25.86
Petak 2A	0.75	0.76	0.75	0.67	0.70	6.67	53.07	40.26	13.99	52.89	33.12
Petak 2B	0.79	0.69	0.89	0.72	0.66	17.24	53.21	29.55	15.68	53.92	30.40

Lampiran 2. Hasil analisis Kimia tanah di Manonjaya (Lab. Departemen Tanah, Faperta IPB, Mei 2006)

pH 1:1		Walkley&Black	Kjedhal	Bray I	HCl 25%	
H ₂ O	KCl	C-org	N-total	P	P	K
		(%)	(%)	(ppm)	(ppm)	(ppm)
6.30	5.30	3.62	0.23	4.30	60.30	1.10
		Bahan org 6.15				

NNH ₄ OAc pH 7.0					KB	N KCl	
Ca	Mg	K	Na	KTK		Al	H
(me/100 g)	(me/100 g)	(me/100 g)	(me/100 g)	(me/100 g)	(%)	(me/100 g)	(me/100 g)
30.17	15.90	1.02	0.83	24.58	100.00	tr	0.04

0.05 N HCl				Tekstur		
Fe	Cu	Zn	Mn	Pasir	Debu	Liat
(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(%)	(%)	(%)
8060.00	34.80	86.80	218.72	12.02	36.00	51.96
				Liat (Clay)		