

## IRIGASI SUPLEMENTER UNTUK TANAMAN BAWANG MERAH DI DONGGALA

S. Sutono<sup>1</sup>, J. Purnomo<sup>1</sup>, W. Hartatik<sup>1</sup>, J. Firdaus<sup>2</sup> dan A. Rachman<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Balai Penelitian Tanah

<sup>2</sup> Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Tengah

### ABSTRAK

Tingkat keberhasilan usahatani tanaman pangan pada lahan kering selain dipengaruhi oleh kesuburan tanah juga sangat bergantung kepada ketersediaan air dalam tanah lapisan perakaran. Kemampuan tanah dalam mempertahankan kelengasannya secara langsung dipengaruhi oleh susunan butir pembentuk tanah, struktur partikel tersebut, dan kandungan bahan organik tanah. Jika kondisi tersebut terpenuhi dengan baik, tapi tidak ada air yang akan disimpan oleh lapisan tanah maka diperlukan penambahan air atau irigasi suplementer. Selama ini irigasi identik dengan usaha tani padi di sawah, belum menjamah ke usahatani pada lahan kering. Irigasi pada lahan kering memberikan harapan baru dalam peningkatan pemanfaatan lahan dan sekaligus peningkatan produktivitas melalui peningkatan indeks pertanaman. Selain irigasi konvensional, salah satu yang telah lama diterapkan oleh petani di Sulawesi Tengah adalah teknik irigasi dengan sistem siraman (*sprinkler*). Tujuan kegiatan ini adalah memperkenalkan dan menyebarkan teknologi pengelolaan air dan hara terpadu kepada petani bawang merah di Desa Guntarano, Kecamatan Tanantovea, Kabupaten Donggala yang dilaksanakan pada tahun 2006. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa tanah di lokasi kegiatan mempunyai pori penyedia air bagi tanaman yang tergolong rendah, dan hasil umbi bawang merah per hektar per musim tanam mencapai 5 t/ha MT I dan 7,3 t/ha pada MT II atau dengan B/C ratio masing-masing 1,28 dan 2,28.

**Kata Kunci:** Irigasi suplementer, kekeringan, lahan kering

### PENDAHULUAN

Kegagalan panen di lahan kering lebih disebabkan oleh kekeringan dan kelangkaan air (*water scarcity*) dibandingkan oleh sebab lainnya. Kelangkaan air inilah yang menjadi kendala utama rendahnya produktivitas tanaman dan kegagalan panen. Selama ini irigasi identik dengan pengairan untuk lahan sawah, yang kadang-kadang boros dalam penggunaan air, belum ada kegiatan pembangunan jaringan irigasi untuk lahan kering. Padahal potensi lahan kering untuk dijadikan penghasil tanaman pangan dan hortikultura sangat besar.

Pemda Kabupaten Donggala telah menetapkan Sentra Pengembangan Agribisnis Komoditas Unggulan (SPAKU) Bawang Palu di Kecamatan Biromaru, Dolo dan Tawaeli dengan luas 25.000 hektar (Anonim, 2006). Kendala yang mungkin dihadapi dalam membangun SPAKU adalah rendahnya curah hujan dan tingkat kesuburan tanah yang akan diikuti produktivitas bawang merah relatif rendah (Badan Litbang Pertanian, 2003)

Bentuk wilayah yang umumnya bergunung dengan kemiringan lahan > 45 % dan tanahnya yang dangkal (< 30 cm) dan berbatu (>60 %) sangat beresiko terhadap bahaya erosi dan longsor serta penurunan produktivitas lahan (Puslitbangtanak, 2003). Pada wilayah beriklim kering dengan curah hujan rendah menyebabkan ketersediaan air untuk pertanian kurang, kedalaman tanah yang kurang dari < 30 cm dan persentase batuan > 60%, merupakan kendala yang dihadapi dalam optimalisasi lahan pertanian.

Kelangkaan air di lahan kering sangat erat hubungannya dengan produktivitas lahan dan perlu dicari alternatif penanggulangannya. Mengatasi kekeringan pada lahan kering sejauh ini masih terbatas pada penggunaan embung atau kedung (Irawan *et al.*, 1999), penggunaan bahan organik (Agus, 2000), pengaturan waktu tanam, dan pemilihan komoditas tahan kekeringan.

James (1988) memperkenalkan pendekatan "*Management Allowable Depletion (MAD)*", yang didefinisikan sebagai derajat kekeringan tanah yang masih diperbolehkan untuk menghasilkan produksi tanaman optimum. Untuk menghitung jumlah air (*irrigation depth*) yang dapat diberikan agar irigasi sesuai dengan kebutuhan tanaman (*crop water requirement*) perlu ditetapkan (1) kapasitas air tersedia (*available water capacity*) dan (2) kedalaman perakaran tanaman yang selalu tumbuh dan berkembang di dalam tanah dengan distribusi yang dinamis selama pertumbuhannya.

Sekitar 18 % lahan pertanian telah dilengkapi dengan sarana irigasi dan memberikan sumbangan terhadap sepertiga produksi pangan dunia (Stewart and Nielsen, 1990). Untuk mencapai areal yang akan diairi, dikenal sistem irigasi teknis dan nonteknis. Sistem irigasi non teknis cenderung memboroskan penggunaan air, mengurangi efisiensi penggunaan hara, dan menyebabkan degradasi lahan karena penggenangan terutama apabila sistem irigasi tidak dipadukan dengan drainase (Hillel, 1990). Ini berarti bahwa penggunaan irigasi yang tidak tepat bukan saja dapat memboroskan dana, sumberdaya air, tenaga, dan waktu tetapi dapat juga merusak sumberdaya tanah.

Hasil penelitian di Lampung tahun 2004 dan 2005 menunjukkan bahwa jadwal irigasi untuk tanaman cabai pada level MAD 60% air tersedia (Dariah, et al., 2005) memberikan hasil terbaik. Air tersedia didefinisikan sebagai air yang mengisi pori-pori tertentu di daerah perakaran tersedia bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang diusahakan. Tujuan penulisan ini adalah menyampaikan hasil kegiatan penerapan teknik irigasi suplementer dalam pertanaman bawang merah di Desa Guntarano, Kecamatan Tanantovea, Kabupaten Donggala.

## BAHAN DAN METODOLOGI

### Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang diperlukan dalam penelitian yaitu panduan perencanaan penelitian dan pengkajian pengembangan inovasi pertanian di lahan marjinal P4MI, alat tulis, benih, pupuk Urea, SP-36 dan KCl serta pupuk kandang, bahan kimia, karung, kantong plastik, pestisida dan bahan-bahan untuk instalasi irigasi. Bahan-bahan tersebut sangat diperlukan untuk menunjang kelancaran pelaksanaan penelitian.

Untuk membangun jaringan irigasi sprinkler dibutuhkan bahan-bahan yang berupa pipa PVC berdiameter 2 inci; 1,5 inci; 1 inci; dan 0,5 inci. Rotator yang digunakan tipe Nelson dengan diameter siraman dapat mencapai 12,5 meter, sehingga kebutuhannya dapat ditekan tetapi harganya mahal. Peralatan termahal adalah pompa air bertekanan dengan kekuatan 5,5 – 6,5 PK Lampiran 1. Alat-alat yang digunakan yaitu timbangan, meteran, bor tanah, tensiometer, penakar hujan, dan alat-alat lainnya.

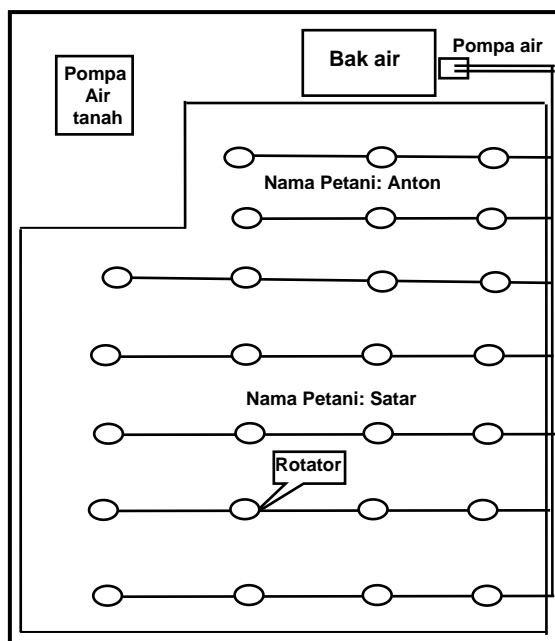
### Metodologi

Lokasi penelitian pengembangan di Desa Guntarano, Kecamatan Tanantovea, kabupaten Donggala. Sebelum penetapan lokasi, dilakukan Pemahaman Pedesaan Secara Partisipatif (PPSP) diantaranya untuk mengidentifikasi minat petani terhadap teknologi yang akan dikembangkan. Hasil identifikasi tersebut menunjukkan bahwa petani berminat untuk mengembangkan teknologi irigasi siraman (*sprinkler*), dan kemudian diterapkan sebagai irigasi suplemen dalam demplot.

Pertanaman bawang merah petani secara konvensional mendapat irigasi dari air permukaan setiap satu minggu sekali dan curah hujan, serta ditambah irigasi dari air tanah setiap minggu sekali. Tambahan inilah yang disebut irigasi suplemen pada makalah ini. Jika terjadi hujan sebanyak 10 mm menjelang jadwal, maka irigasi suplemen tidak dilakukan. Teknik ini diterapkan dengan memasang instalasi (Gambar 1).

Penetapan sifat fisika tanah seperti BD dan distribusi pori dilakukan di laboratorium fisika tanah Balai Penelitian Tanah menggunakan contoh tanah utuh dalam tabung yang diambil dari kedalaman lapisan perakaran tanaman.

Pupuk yang digunakan adalah pupuk kandang 10 t/ha untuk dua kali tanam; 200 kg SP 36, 200 kg KCl, 150 kg ZA, dan 50 kg urea/ha/musim tanam, bibit 400 – 500 kg/ha, jarak tanam 15 x 15 cm. Untuk mengetahui keberhasilan usaha tani dilakukan analisis usaha tani yang dilakukan pada akhir tahun. Metode yang digunakan adalah analisis sederhana dengan menggunakan BC ratio.



Gambar 1. Tata letak rotator sprinkler pada lahan seluas 0,5 hektar

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Sifat Fisika Tanah

Hasil identifikasi biofisik terhadap lokasi kegiatan menunjukkan bahwa tanah pertanian mempunyai kendala fisika dan kimia tanah. Kendala kimia tanah atau lebih dikenal dengan kendala kesuburan tanah adalah rendahnya kadar bahan organik, P dan K, serta hara mikro, dibahas dalam makalah yang disampaikan oleh Purnomo *et al.*, (2007), sedangkan sifat fisika tanah disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Sifat fisika tanah pada lokasi di Desa Guntarano, Kecamatan Tanantovea Kabupaten Donggala

Sifat fisika tanah dan satuannya	Petani Agfar		Petani Anton dan Satar	
	0 - 10 cm	10 - 20 cm	0 - 10 cm	10 - 20 cm
Berat Volume (g/cc)	1.54	1.44	1.46	1.53
Ruang Pori Total (RPT) (%)	41.9	45.6	44.7	42.1
Pori drainase cepat (% vol.)	11.4	8.3	19.7	13.9
Pori drainase lambat (% vol.)	3.3	5.1	3.2	3.6
Pori air tersedia (% vol.)	12.5	10.4	7.8	9.0
Kadar air pada				
pF1 (% vol.)	36.8	45.1	33.2	37.6
pF2 (% vol.)	30.4	37.2	25.0	28.2
pF2,54 (% vol.)	27.2	32.1	21.9	24.6
pF4,2 (% vol.)	14.7	21.8	14.1	15.5
Permeabilitas (cm/jam)	1.85	0.30	0.36	1.66
Fraksi pasir (%)		71		63
Fraksi debu (%)		18		27
Fraksi liat (%)		11		10

Sifat fisika tanah pada kedalaman 0 – 10 cm dan 10 – 20 cm masih tergolong baik, walaupun agak padat yang ditandai dengan berat volume yang cukup tinggi. Hal ini disebabkan kandungan pasir pada tanah ini sangat tinggi 60 % – 71 % pada kedalaman 0-20 cm dan 91 % pada kedalaman > 20 cm (Tabel 1). Pori drainase atau pori aerasi untuk tanah ini tergolong sedang. Permeabilitas tergolong lambat sampai agak lambat. dan pori air tersedia yang tergolong sedang sampai tinggi. Dengan memperhatikan sifat fisika tanah tersebut, untuk menghemat pemakaian air diperlukan teknik pemberian dengan frekuensi lebih sering tetapi volumenya terukur sesuai dengan kemampuan tanah dalam menyimpan air.

### Sumber Air Irigasi dan Teknik Irigasi

Air irigasi dapat berasal dari air tanah atau air permukaan. Air tanah untuk irigasi adalah air yang diambil dari dalam tanah pada kedalaman tertentu dengan menggunakan pompa isap; sedangkan air permukaan adalah air yang berada di permukaan tanah seperti sungai, embung, check dam, dan waduk. Air permukaan sudah lazim digunakan terutama untuk lahan sawah.

Air tanah dalam (*deep groundwater*) di beberapa tempat digunakan sebagai air irigasi terutama untuk mengairi sawah seperti di Karanganyar Surakarta (Sutono, et al. 2001), untuk air irigasi lahan kering di Lampung Tengah (Soelaeman et al., 2001) dan Donggala Sulawesi Tengah. Dan ternyata pemanfaatan irigasi pada lahan kering dapat meningkatkan indeks pertanaman menjadi 300% (Sutono et al., 2001).

Hasil penelitian Sidik et al., 2003 menunjukkan bahwa produksi tanaman pangan dan hortikultura dapat ditingkatkan dengan pemanfaatan sumberdaya air permukaan yang tersedia dikombinasikan dengan pengaturan pola dan masa tanam komoditas bernilai ekonomi tinggi, pemupukan berimbang (pupuk organik dan anorganik), dan perbaikan teknologi budidaya, terutama tanaman sayuran seperti cabai merah dan semangka.

Desa Guntarano mempunyai sumber air untuk irigasi berasal dari air permukaan dan air tanah. Air permukaan telah digunakan untuk usahatani bawang merah, tetapi air tanah belum dimanfaatkan secara optimal karena memerlukan biaya tinggi. Biaya tinggi ini untuk menghidupkan pompa air. Air dipompa dan dialirkan ke dalam bak penampung kemudian didistribusikan ke petak-petak sawah dan lahan pertanian melalui pipa dengan cara digelontorkan. Air tanah inilah yang dimanfaatkan untuk irigasi suplementer. Teknik yang diminati petani sesungguhnya membutuhkan input tinggi, terutama karena dibutuhkan pompa bertekanan, rotator dan biaya operasional pompa air yang berupa bahan bakar minyak, oli, dan suku cadang pompa air. Setiap mesin pompa air dihidupkan selama 1 jam untuk menjalankan rotator dalam irigasi *sprinkler* terjadi penambahan biaya setara dengan satu liter bahan bakar minyak (BBM). Penambahan biaya bergantung kepada perlu tidaknya dilakukan irigasi tambahan, sebab jika terjadi hujan irigasi suplemen tidak perlu dilakukan Tabel 2. . Tenaga kerja yang dibutuhkan adalah 1 HOK setiap kali melakukan irigasi suplementer, atau hanya 8 HOK selama Oktober sampai Desember.

Tabel 2. Frekuensi, volume dan tambahan biaya dalam pelaksanaan irigasi suplemen

Bulan	Frekuensi	Volume (m <sup>3</sup> )	Waktu (menit)	Tambahan biaya (Rp)
Oktober	3	112.6	570	47,500
Nopember	3	73.5	420	35,000
Desember	2	39.6	310	25,900
Jumlah	8	225.7	1300	108,400

Selama pertumbuhan bawang merah terjadi penambahan biaya irigasi sebesar Rp. 110.000,- untuk pembelian BBM dan Rp. 160.000,- untuk tenaga kerja. Biaya inilah yang akan mengurangi keuntungan petani, sehingga produksi bawang merah harus ditingkatkan dengan teknologi pengelolaan hara terpadu (Purnomo, et. al. 2007)

### Keragaan Tanaman Bawang Merah

Terdapat dua teknik pengaturan tanaman yang dilakukan petani berhubungan dengan teknik irigasi, yaitu bedengan bergulud dan bedengan berpematang. Pada bedengan bergulud, tanaman bawang merah ditanam pada bidang olah guludan yang diratakan permukaannya, di

antara bedengan dibuat alur untuk irigasi dengan lebar sekitar 30 cm. Air dialirkan ke dalam alur dan meresap ke dalam bidang perakaran tanaman bawang merah.

Pada bedengan berpematang, bedengan dibatasi oleh pematang-pematang sehingga bidang pertanaman berada di antara pematang. Air irigasi di masukkan ke dalam bedengan dan ditahan oleh pematang agar tidak mengalir ke bedengan lainnya. Keragaan tinggi tanaman pada bedengan bergulud dan bedengan berpematang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Tinggi tanaman bawang pada umur 8 dan 10 MST dalam bedengan bergulud dan bedengan berpematang di Guntarano.

Teknik pengaturan tanaman	Tinggi tanaman (cm)		Jumlah anakan (anak)	
	8 MST	10 MST	8 MST	10 MST
Dalam bedengan bergulud	15	20	6	7
Dalam bedengan berpematang	15	21	5	6

Pada musim tanam (MT) pertama belum seluruh teknologi yang tersedia dapat diterapkan, hasil bawang merah yang dicapai adalah 5 t/ha. Dengan hasil sebanyak itu, terjadi peningkatan 0,9 t/ha atau sebesar 22% dibandingkan dengan tanpa inovasi teknologi (4,1 t/ha). Pada MT II seluruh teknologi dapat diterapkan, diperoleh hasil sebanyak 7,3 t/ha atau peningkatan sebesar 78% dari produksi yang diperoleh petani sebanyak 4,1 t/ha. Frekuensi irigasi yang meningkat 2 kali lebih banyak dibandingkan tanpa irigasi suplemen, berperan dalam mendukung pertumbuhan tanaman bawang merah, karena tanaman tidak mengalami cekaman air serta ketersediaan air lebih lama. Diyakini bahwa produksi bawang merah masih dapat ditingkatkan lagi melalui pengelolaan air apabila kesuburan tanah dapat ditingkatkan lagi

### Analisis Usaha Tani Bawang Merah

Hasil analisis usaha tani bawang merah per hektar per musim di desa Guntarano menunjukkan bahwa penerapan irigasi suplemen dengan sistem *sprinkler* yang dipasang secara permanen lebih menguntungkan dengan B/C ratio sebesar 1,28 pada MT I dan 2,28 pada MT II dibandingkan tanpa irigasi suplemen yang hanya 0,62 Tabel 4. Hasil tersebut belum dikurangi biaya instalasi jaringan irigasi.

Tabel 4. Analisis Usaha tani Bawang Merah per hektar per musim dengan biaya produksi belum termasuk instalasi irigasi di desa Guntarano, Kecamatan Tanantovea, Kabupaten Donggala T.A. 2006

Variabel	Irigasi konvensional	Irigasi Suplemen	
		MT I	MT II
A Biaya Produksi	17,760	15,380	15,648
1 Tanaga kerja (x Rp. 1.000)	5,150	5,150	5,150
2 Saprotan (x Rp. 1.000)	10,150	9,669	9,669
3 Lain-lain (x Rp. 1.000)	560	560	828
B Hasil (kg)	4,100	5,000	7,338
Nilai hasil (Rp. 7.000/kg) (x Rp. 1.000)	28,700	35,000	51,336
C Pendapatan bersih (x Rp. 1.000)	10,940	19,620	35,688
D B/C ratio	0.62	1.28	2.28

Instalasi jaringan irigasi *sprinkler* membutuhkan modal awal minimal sebesar Rp. 35.000.000,- per hektar. Biaya produksi pada MT I meningkat menjadi sekitar Rp. 50.380.000, sehingga petani masih mengalami kerugian karena modal yang ditanam lebih tinggi dibandingkan hasil yang diperoleh. Pada MT I petani rugi sebesar Rp 15.380.000. Kerugian ini disebabkan adanya investasi jaringan irigasi. Untuk menghindari kerugian yang lebih besar akan lebih baik jika Kelompok Tani mengusahakan kredit jaringan irigasi.

Pada MT II penghasilan petani meningkat menjadi Rp. 51.336.000,- dengan biaya produksi ditambah kerugian MT I sebesar Rp. 31.028.000,- Tabel 5. Pada MT II ini petani memperoleh pendapatan bersih sebesar Rp. 20.308.000,- atau setara dengan B/C ratio sebesar 0,65. Berdasarkan hasil analisis tersebut, maka titik impas instalasi jaringan irigasi dicapai setelah tanaman MT II selesai dipanen. Dengan penambahan biaya usahatani sebesar Rp. 35.000.000,- maka setiap Rp. 1.000,- modal yang dipakai dalam usahatani hanya memberikan keuntungan sebesar Rp. 650.000,-. Keuntungan tersebut akan meningkat pada musim tanam ketiga dan seterusnya.

Untuk mencapai titik impas secepat itu beberapa asumsi harus dipenuhi, yaitu (1) petani harus mempertahankan produksi pada tingkat sekitar 7 ton per musim per hektar, (2) harga jual umbi ditingkat petani minimal Rp. 7.000 per kg atau dalam bentuk bibit dengan harga Rp. 20.000 per kg, (3) mempertahankan tingkat kesuburan tanah dengan cara mempertahankan dan meningkatkan kandungan bahan organik tanah pada tingkat 3%, setara dengan pemberian kotoran ternak sebanyak 25 t/musim atau 2,5 kg/m<sup>2</sup>, serta (4) meningkatkan keterampilan dan pengetahuan tentang instalasi irigasi agar mampu memperbaiki peralatan sendiri.

Tabel 5. Analisis Usaha tani Bawang Merah per hektar per musim dengan biaya produksi ditambah instalasi irigasi di desa Guntarano, Kecamatan Tanantovea, Kabupaten Donggala T.A. 2006

Variabel	Irigasi konvensional	Irigasi Suplemen	
		MT I	MT II
A Biaya Produksi	17,760	50.380	31.028
Biaya Usahatani	17,760	15,380	15,648
Biaya Instalasi Irigasi	0	35.000	(15.380)**
B Hasil (kg)	4,100	5,000	7,338
Harga jual Rp. 7.000/kg	28,700	35,000	51,336
C Pendapatan bersih	10,940	(15.380)*	20.308
E B/C ratio	0.62	- 0.31	0.65

Keterangan: \* Pada MT I pendapatan bersih petani minus Rp. 15.380.000,-

\*\* Pada MT II biaya produksi meningkat sebesar kerugian pada MT I

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Irigasi *sprinkler* pilihan petani merupakan teknologi input tinggi, membutuhkan biaya operasional tinggi, tapi cocok diterapkan untuk mempertahankan kelengasan tanah.
2. Tingkat kesuburan fisika tanah di Guntarano pada umumnya rendah yang ditunjukkan oleh tekstur tanah berpasir, berat volume tanah tinggi dan pori penyedia air sedang sampai tinggi.
3. Penerapan irigasi *sprinkler* sebagai irigasi suplementer dan pengelolaan hara terpadu dapat meningkatkan hasil umbi tanaman bawang merah, dari 4,1 t/ha menjadi 5 t/ha pada MT I dan 7,3 t/ha pada MT II.
4. Hasil analisis usaha tani bawang merah per hektar per musim dengan inovasi teknologi irigasi suplementer dan pengelolaan hara terpadu di desa Guntarano akan mencapai titik impas investasi setelah 2 musim tanam dengan tingkat produksi minimal 7 ton dan harga jual umbi minimal Rp. 7.000,-.
5. Pendapatan keluarga pada tahun pertama hanya sekitar Rp. 20.000.000 dan akan terus meningkat pada tahun kedua dan seterusnya jika usahatani bawang merah pada lahan marjinal memberikan produksi dan harga tetap tinggi.

## Saran

1. Teknik irigasi suplemen ter dan pengelolaan hara terpadu sudah saatnya dikembangkan menjadi teknologi alternatif di wilayah sentra produksi bawang merah.
2. Karena kebutuhan air permukaan untuk irigasi akan terus meningkat, sedangkan ketersediaannya makin terbatas, maka air tanah dapat dimanfaatkan menjadi sumber air irigasi suplemen ter.
3. Penggunaan teknologi irigasi *sprinkler* masih mahal, karena membutuhkan bahan instalasi irigasi yang tidak dikuasai petani, untuk memperkecil biaya dapat dibuat instalasi yang dapat dipindah-pindah yang dimiliki secara bersama oleh kelompok tani. Dapat juga diintroduksi teknologi hemat air dan hemat biaya operasional seperti irigasi tetes.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agus, F. 2000. Smallholder acid upland soil management in Indonesia. *Soil and Environment*. 3(1):1-12.
- Anonim. 2006. Arah dan prospek pengembangan bawang merah Kabupaten Donggala. Buletin Agribisnis. SPIA"POsisan" Edisi II Juli 2006. Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Peternakan Kabupaten Donggala
- American Society of Agricultural Engineering (ASEA). 1988. Design and installation of micro irrigation systems. P.536-539. In Standards 1988. EP405, ASEA, St. Joseph, MI.
- Hillel, D. 1990. Role of irrigation in Agricultural systems. pp. 5-30. In B.A. Stewart and D.R. Nielsen (eds.) *Irrigation of Agricultural Crops*. Agronomy 30. American Society of Agronomy, Madison, WI.
- Irawan, B. Hafif, dan Suwardjo. 1999. Prospek pengembangan kedung (embung mikro) dalam peningkatan produksi pangan dan pendapatan petani: Studi kasus di Desa Selopamioro, Bantul, Yogyakarta. Hal 21-38. Dalam Prosiding Seminar Nasional Sumberdaya Lahan, Bogor 9-11 Feb. 1999. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- James, L.G. 1988. *Principle of Farm Irrigation System Design*. John Willey & Sons. Inc. New York.
- Kruse, E.G., D.A. Bucks, and R.D. von Bernuth. 1990. Comparison of irrigation systems. pp. 475-508. In B.A. Stewart and D.R. Nielsen (eds.) *Irrigation of Agricultural Crops*. Agronomy 30. American Society of Agronomy, Madison, WI.
- Sidik Haddy Tala'ohu, S. Sutono, dan Y. Soelaeman. 2003. Peningkatan produktivitas lahan kering masam melalui penerapan teknologi konservasi tanah dan air. Hal. 45 – 63 dalam Prosiding Simposium Nasional Pendayagunaan Tanah Masam, Bandar Lampung, 29 – 30 September 2003. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian. Bogor.
- Stewart, B.A. and D.R. Nielsen. 1990. Scope and objective of monograph. pp. 1-4 In B.A. Stewart and D.R. Nielsen (eds.) *Irrigation of Agricultural Crops*. Agronomy 30. American Society of Agronomy, Madison, WI.
- Soelaeman, Y., Anny Mulyani, Irawan, dan Fahmuddin Agus 2001. Evaluasi teknis dan ekonomis beberapa alternatif sistem irigasi lahan kering. Laporan Akhir Tahun Anggaran 2001. Bagian Proyek Penelitian Sumberdaya Lahan dan Agroklimat dan Proyek Pengkajian Teknologi Pertanian Partisiaptif. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian. (Tidak dipublikasikan).

Sutono, S., S. Wiganda, I. Isyafudin, dan F. Agus. 2001. Pengelolaan sumberdaya air dengan teknologi input tinggi. Laporan Akhir Tahun Anggaran 2001. Bagian Proyek Penelitian Sumberdaya Lahan dan Agroklimat dan Proyek Pengkajian Teknologi Pertanian Partisiaptif. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian. (Tidak dipublikasikan).

Lampiran 1. Bahan-bahan yang dipakai untuk membuat jaringan irigasi sprinkler permanen pada lahan seluas 0,5 hektar.

<b>Jenis Barang</b>	<b>Jumlah</b>	<b>Keperluan</b>
Pipa PVC Ø 2"	16	Saluran induk
Pipa PVC Ø 1½"	99	Saluran pembagi
Pipa PVC Ø ¾"	9	Tiang untuk rotator
Pipa PVC Ø ½"	1	Sambungan rotator
Sambungan L Ø 2"	2	Saluran induk
Sambungan L Ø 1½"	9	Saluran pembagi
Sambungan T Ø 2"	1	Saluran induk ke pembangi
Sambungan T Ø 1½"	24	Saluran pembagi & ke tiang rotator
Sok Drat Luar Ø 2"	4	Untuk saringan pompa & Meteran air
Sok Drat Luar Ø 1½"	4	Untuk 2 kran
Sok Drat Dalam Ø ½"	3	Penempatan rotator
Over Sok 2"-1½"	3	Saluran induk ke pembangi & pompa
Over Sok 1½"-¾"	26	Saluran pembagi ke tiang rotator
Over Sok ¾"-½"	26	Sambungan tiang ke rotator
Dop	1	Penutup ujung saluran
Meteran Air	1	Mencatat debit air
Kran 1½"	2	Pengaturan irigasi
Saringan	1	Penyaring pasir/kerikil
Pompa air	1	Pendorong air
Rotator	26	Pendistribusi air/siraman
Bahan lainnya, lem dll	Secukupnya	Memperkuat sambungan

Lampiran 2. Analisis Usaha tani Bawang Merah per hektar per musim (belum termasuk biaya instalasi jaringan irigasi) di desa Guntarano, Kecamatan Tanantovea, Kabupaten Donggala T.A. 2006

Variabel	Irigasi konvensional	Irigasi Suplemen	
		MT I	MT II
<b>A Biaya Produksi</b>			
1 Tanaga kerja (x Rp. 1.000)	5,150	5,150	5,150
a. Pengolahan tanah	1,500	1,500	1,500
b. Pembuatan bedengan	1,800	1,800	1,800
c. Tanam	350	350	350
d. Pemeliharaan	1,500	1,500	1,500
e. Panen			
2 Saprotan (x Rp. 1.000)	10,150	9,669	9,669
a. Benih (800 kg a Rp. 10.000)	8,000	8,000	8,000
b. Pupuk kandang	250	400	400
c. Pestisida	-	170	170
d. Pupuk anorganik	1,900	1,099	1,099
- Urea: 50 kg	100	75	75
- SP 36: 300 kg	750	310	310
- KCl : 200 kg	600	556	556
- ZA : 150 kg	450	159	159
3 Lain-lain (x Rp. 1.000)	560	560	828
a. Irigasi konvensional	560	560	560
b. Irigasi suplemen			268
c. Pajak			
Total biaya (x Rp. 1.000)	17,760	15,380	15,648
<b>B Hasil (kg)</b>	4,100	5,000	7,338
Nilai hasil (Rp. 7.000/kg) (x Rp. 1.000)	28,700	35,000	51,336
<b>C Pendapatan bersih (x Rp. 1.000)</b>	10,940	19,620	35,688
<b>D B/C</b>	0.62	1.28	2.28
<b>R/C</b>	1.62	2.28	3.28

### Tanya Jawab

1. Tata Sumarta (BIPP Donggala)

- Kapan waktu yang tepat untuk pemberian pupuk kandang

Jawaban

- Waktu yang tepat untuk pemberian pupuk kandang adalah pada saat pengolahan tanah terakhir, sebelum tanam. Agar mudah lapuk dan tidak hanyut, pupuk kandang dibenamkan pada saat pengolahan tanah terakhir.

2. Rahim (Universitas Tadulako)

- Apakah mungkin dilakukan penerapan pola tanam dengan memasukkan tanaman kacang tanah dalam pola tanam bawang merah

Jawaban

- Mungkin dan merupakan suatu keharusan, tanaman kacang tanah akan memanfaatkan residu pupuk bawang merah dan sisa tanamannya dijadikan mulsa atau dibenamkan. Akan lebih baik jika dilakukan penanaman komak (*Dolicus lablab*) atau benguk (*Mucuna sp*) pada saat lahan bera sebagai penghasil bahan organik tanah.

3. Adam (Dinas Pertanian Propinsi Sulawesi Tengah)

- Pesticida apa yang cocok untuk membasmi hama ulat dan kupu yang biasa menyerang pada sora hari

Jawaban

- Untuk menghindarkan tanaman dari serangan ulat dapat digunakan insektisida yang dilakukan pada saat telur menetas larva. Gunakan insektisida sistemik agar dapat melindungi seluruh jaringan tanaman.

4. Wasmo (Balai Penelitian Serealia)

- Pemberian pupuk dengan cara dibenamkan, apakah mungkin dilakukan pada tanaman yang ditanam dengan jarak yang rapat
- Pemberian pupuk kandang sebanyak 10 ton/ha, dari mana sumbernya dan bagaimana teknik pemberiannya.
- Apakah pemberian air selama 3 bulan tidak merusak tanaman?

Jawaban

- Pertanian lahan kering sering terkendala oleh kekurangan air atau kekeringan baik pada musim penghujan apalagi pada musim kemarau. Agar diperoleh hasil yang baik maka pori-pori penyedia air harus mampu menjadi sumber pemenuhan kebutuhan air tanaman. Irigasi suplemen sebaiknya diberikan jika kadar air tanah mendekati kadar air pada titik layu permanen. Dalam kasus di Guntarano, irigasi suplemen dapat diberikan jika kadar air tanah kurang dari 20%.
- Sebelum teknologi pengelolaan hara diterapkan, produksi bawang masih rendah. Setelah teknologi pengelolaan air dan hara terpadu dilaksanakan petani, produksi meningkat sampai 70%.
- Pemberian air pada tanaman bawang merah dimaksudkan untuk mengatasi gagal panen. Pemberian air selama 3 bulan disesuaikan dengan kebutuhan tanaman dengan mengukur kadar air tanah. Apabila kadar air tanah mencapai 20% maka pemberian air setiap minggu 2 kali.

5. Maliangkay Ronny Benhard (Balai Penelitian Kelapa dan Palma Lain)

- Irigasi Suplemen membutuhkan modal berapa dan kapan memperoleh keuntungan
- Apakah harus disesuaikan dengan kebutuhan air tanaman.
- Irigasi model suplemeter membutuhkan modal yang besar, berapa biaya satu unit untuk kemas 1 Hektar?
- Tahun ke berapa break event point (BEV) dapat terjadi?
- Judul makalah I (pengelolaan kesuburan tanah untuk bawang merah di kabupaten Donggala) dan makalah ini

Jawaban

- Instalasi irigasi suplemen dengan sistem siraman (sprinkler) membutuhkan investasi sekitar Rp. 35.000.000,- per hektar. Jika produksi bawang setiap hektar 7 ton dengan harga Rp. 7.000,- per kg, usahatani akan menguntungkan pada musim tanam kedua. Pada MT 1 B/C ratio masih minus 0,31 atau dengan kata lain setiap investasi Rp. 1000 petani menderita kerugian Rp. 310,- tetapi pada MT II petani telah memperoleh keuntungan sebanyak Rp. 650,- setiap investasi sebesar Rp. 1.000,- Oleh karena itu, pada MT III dan seterusnya petani sudah dapat memperoleh keuntungan yang cukup besar dengan syarat tetap mempertahankan produktivitasnya.
- Pemberian irigasi suplemen harus selalu berpedoman pada kebutuhan air tanaman. Karena lahan kering mampu menyimpan air tersedia setara dengan jumlah pori-pori air tersedia, maka sebaiknya irigasi suplemen diberikan sesuai dengan banyak pori-pori air tersedia. Dalam kasus di Guntarano kadar air tanah harus dipertahankan pada kisaran 20%.
- Irigasi model suplemeter ini memang sangat mahal untuk satu unitnya dengan luasan 1 Ha membutuhkan modal berkisar 35-40 juta.
- Dengan mengasumsikan produksi 7 ton/ha/musim dengan harga 7000/kg maka untuk mengembalikan modal tersebut maka dibutuhkan waktu 2 musim tanam.
- Ini merupakan kegiatan dilokasi yang sama melalui P4MI