

**PENERAPAN TEKNOLOGI  
PENGELOLAAN AIR DAN HARA TERPADU  
UNTUK BAWANG MERAH  
DI DONGGALA**

**Penyusun  
S. Sutono, W. Hartatik, dan J. Purnomo**

**BALAI PENELITIAN TANAH  
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN  
DEPARTEMEN PERTANIAN**

**2007**

**Penanggungjawab:**

Kepala Balai Penelitian Tanah

**Penyusun**

S. Sutono

W. Hartatik

J. Purnomo

**Redaksi Pelaksana**

Herry Sastramihardja

Farida Manalu

**Setting/Lay Out:**

Didi Supardi

**Foto depan:**

S. Sutono

**Penerbit:**

**Balai Penelitian Tanah**

Jalan Ir. H. Juanda 98 Bogor 16123

Telp. : 0251-336757, 323012

Fax. : 0251-321608, 322933

E-mail : [soil-ri@indo.net.id](mailto:soil-ri@indo.net.id)

http : [balittanah.litbang.deptan.go.id](http://balittanah.litbang.deptan.go.id)

**ISBN : 978-602-8039-06-2**

Penulisan dan pencetakan buku ini dibiayai oleh  
Program Peningkatan Pendapatan Petani Melalui Inovasi (P4MI)  
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian

## **KATA PENGANTAR**

Desa Guntarano, merupakan salah satu sentra produksi bawang di Kecamatan Tanantovea, Kabupaten Donggala, Provinsi Sulawesi Tengah, mempunyai beberapa kendala, diantaranya adalah ketersediaan dan distribusi air serta kesuburan tanah karena tanah sangat berpasir dan sumber air terbatas. Pada tahun anggaran 2006 dan 2007 telah dilaksanakan penelitian pengembangan tentang Pengelolaan Air dan Hara Terpadu untuk Bawang Merah. Kegiatan ini merupakan kerjasama antara Program Peningkatan Pendapatan Petani Melalui Inovasi (P4MI) Badan Litbang Pertanian dan Balai Penelitian Tanah.

Kegiatan dimulai dengan pemahaman pedesaan untuk menggali keinginan dan senjang teknologi yang dihadapi petani agar diperoleh solusi penanggulangannya. Dari permasalahan yang dihadapi disusun perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi teknologi hasil penelitian untuk dikembangkan. Kegiatan lapang dilaksanakan oleh petani kooperator di bawah pengawasan peneliti.

Penulisan buku ini bertujuan untuk mendokumentasikan perencanaan, penerapan, dan evaluasi teknologi dalam kegiatan penelitian pengembangan sehingga dapat dijadikan acuan dan referensi dalam pengembangan teknologi pengelolaan air dan hara terpadu di daerah yang mempunyai kemiripan sumberdaya lahan dengan lokasi penelitian.

Kami berharap semoga buku ini bermanfaat bagi pengembangan teknologi pengelolaan air dan hara terpadu pada lahan kering. Ucapan terima kasih disampaikan kepada tim penulis yang telah meluangkan waktu untuk menyusun buku ini.

Bogor, Nopember 2007  
Kepala Balai

Dr. Achmad Rachman  
NIP. 080 079 028

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI .....	iii
DAFTAR TABEL .....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	Vii
I. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar belakang .....	1
1.2. Dasar pertimbangan .....	2
1.3. Tujuan .....	2
II PEMAHAMAN PEDESAAN SECARA PARTISIPATIF (PPSP) .....	3
2.1. Tahapan pelaksanaan PPSP .....	5
2.2. Pelaksanaan PPSP .....	7
2.3. Presentasi Hasil PPSP .....	16
III TEKNOLOGI PENGELOLAAN AIR.....	17
3.1. Perencanaan Irigasi.....	17
.....	
3.2. Kebutuhan Alat dan Bahan.....	19
3.3. Tahapan Pemasangan Teknik Irigasi .....	22
3.4. Frekuensi irigasi .....	26
IV TEKNOLOGI PENGELOLAAN HARA TERPADU.....	29
4.1. Pengelolaan Bahan Organik.....	30
4.2. Pengolahan Tanah .....	31
4.3. Pemeliharaan Tanaman .....	32
4.4. Pengelolaan Hara N .....	33
4.5. Pengelolaan Hara P .....	33
4.6. Pengelolaan Hara K .....	34
4.7. Pemberantasan Hama dan Penyakit .....	34
4.8. Panen dan Prosesing .....	36

V	PERENCANAAN USAHATANI .....	37
	5.1. Perencanaan Usahatani .....	37
	5.2. Analisis Usahatani .....	39
	DAFTAR PUSTAKA . .....	41

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1	Bahan-bahan yang dipakai untuk membuat jaringan irigasi ..... 20
Tabel 2	Cara perhitungan kadar air tanah ..... 28
Tabel 3	Perencanaan dan pembiayaan usahatani ..... 38
Tabel 4	Analisis usaha tani ..... 40

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1	Umbi bawang segar dan setelah digoreng 2
Gambar 2	Contoh sket desa ..... 10
Gambar 3	Contoh transek desa ..... 11
Gambar 4	Contoh analisis kelembagaan ..... 12
Gambar 5	Contoh rotator ..... 21
Gambar 6	Teknik membuat sudut siku-siku ..... 23
Gambar 7	Contoh jaringan irigasi ..... 25
Gambar 8	Teknik membenamkan pupuk kandang ... 31

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar belakang

Sebagian wilayah Kabupaten Donggala, Provinsi Sulawesi Tengah merupakan sentra produksi bawang. Terdapat dua masalah utama yang menghambat pengembangan bawang di Lembah Palu, yaitu curah hujan tahunan rendah dan lapisan tanahnya dangkal ( $<30$  cm) dan berbatu (60%). Kondisi ini diperparah oleh lapisan olah (0-20 cm) didominasi oleh fraksi pasir 60-70%, debu 18–27%, dan liat 10–11%. Tanah yang bertekstur demikian sangat sarang dan mudah meloloskan air ke lapisan berikutnya. Pada kedalaman 20–40 cm kandungan pasir mencapai 91%, debu 4%, dan liat 5% (Puslitbangtanak, 2003).

Curah hujan di Lembah Palu sekitar 760 mm tahun<sup>-1</sup> dengan 2 bulan basah ( $> 200$  cm) dan 5 bulan kering ( $< 100$  cm) (Puslitbangtanak, 2003). Jika hanya mengandalkan curah hujan, hasil pertanian dan produktivitas lahan sulit ditingkatkan. Sumber air untuk irigasi sebetulnya berlimpah, karena ada sungai besar yang membelah kota Palu yang dapat dimanfaatkan untuk irigasi, tetapi belum termanfaatkan secara optimal.

Varietas bawang merah yang diusahakan petani adalah varietas unggul lokal yang sudah bertahun-tahun menjadi kebanggaan petani Guntarano. Mereka lebih suka komoditasnya disebut bawang goreng dibandingkan bawang merah, karena menjadi bahan baku untuk komoditas olahan bawang goreng (Hartatik, 2007).

## 1.2. Dasar Pertimbangan

Interaksi antara tanah – air – udara dalam memenuhi kebutuhan tanaman akan berjalan tidak baik apabila salah satu dari ketiganya tidak mendukung. Kondisi lahan di



Gambar. 1. Umbi bawang segar dan setelah digoreng di Sidera (Foto S. Sutono)

Gunatarano menunjukkan adanya ketidakserasian. Tanahnya berpasir dan sarang sehingga mudah meloloskan air, tingkat kesuburan tanahnya rendah, dan curah hujan tahunannya juga rendah. Untuk mengatasi masalah tersebut, maka pengelolaan air dan hara terpadu menjadi upaya sangat

penting untuk menciptakan media perakaran yang mendukung kebutuhan tanaman bawang.

Teknologi yang dibutuhkan untuk meningkatkan produksi bawang di Gunatarano adalah teknik irigasi yang cocok dan teknologi pengelolaan hara untuk meningkatkan daya dukung tanah dalam menghasilkan komoditas bawang. Oleh karena itu, teknologi pengelolaan air dan hara terpadu dijadikan teknologi inovasi yang dapat dipilih dan diterapkan oleh petani.

## 1.3. Tujuan

Tujuan penulisan buku ini adalah menyampaikan tata cara melakukan pemahaman pedesaan secara parti-sipatif, tata cara melakukan perencanaan dan penerapan teknologi irigasi suplemen, dan teknik pengelolaan hara terpadu dalam kegiatan penelitian pengembangan. Selanjutnya diharapkan

buku ini dapat dijadikan acuan dan referensi dalam pengembangan teknologi pengelolaan air dan hara terpadu di daerah yang mempunyai sumberdaya lahan yang kondisinya sama dengan di lokasi penelitian.

## **II. PEMAHAMAN PEDESAAN SECARA PARTISIPATIF (PPSP)**

Pemahaman pedesaan selayaknya dilakukan secara partisipatif dengan warga desa setempat. Karena mereka lebih memahami dan mengetahui kebutuhan teknologi yang ingin dipakainya. Banyak teknologi yang telah dihasilkan tetapi tidak sesuai dengan kebutuhan pengguna. Dalam implementasinya Pemahaman Pedesaan merupakan bekerja sama dengan (*working with*) petani, peneliti, pemodal, dan para pengambil kebijakan (*stage holder*) secara partisipatif, serta bukan bekerja untuk (*working for*) petani atau peneliti atau pengambil kebijakan.

Dalam penelitian pembangunan daerah paling tidak terdapat tiga pendekatan yang digunakan, yaitu mono-disiplin–trans disiplin, multi–disiplin, dan antar disiplin (Anonymous. 1994). Pendekatan mono–disiplin kurang menjawab semua permasalahan kompleks yang ada di masyarakat. Multi disiplin mengerjakan beberapa disiplin ilmu bergabung dalam satu tim, masing-masing regu menjawab masalah dengan tradisinya sendiri, hanya kesimpulan akhirnya dirumuskan bersama. Antar disiplin, semua hal yang diputuskan secara bersama, termasuk metodologi, pelaksanaan, dan pengambilan keputusan.

Salah satu metode untuk mengidentifikasi, karakterisasi wilayah dan sumber daya manusia adalah melalui Pendekatan Pedesaan secara Partisipatif (PPSP). Pendekatan Pedesaan secara Partisipatif merupakan suatu metoda yang diterapkan guna mengumpulkan informasi dan data dalam waktu tertentu. Pendekatan Pedesaan secara Partisipatif merupakan suatu proses pemahaman kondisi wilayah sasaran dalam rangkaian pengamatan yang bersifat eksploratif. Metode ini diterapkan dengan menggunakan alat bantu, wawancara semi

terstruktur, dan pengamatan langsung di lapangan untuk menggali informasi dari penduduk setempat. Penduduk setempatlah yang lebih banyak mengetahui tentang lingkungan sekitarnya dan kejadian penting lainnya. Pengetahuan masyarakat setempat ini kemudian dipadukan dengan pengetahuan ilmiah yang dapat digunakan untuk perencanaan program yang diharapkan lebih sesuai dengan kondisi sosial ekonomi dan biofisik wilayah desa tersebut.

## **2.1. Tahapan pelaksanaan PPSP**

Dalam metode PPSP hipotesa yang diajukan tidaklah bersifat kaku, tetapi luwes atau fleksibel tergantung pada temuan baru yang diperoleh di lapangan. Demikian juga teknik wawancara tidak disusun secara baku, sehingga memungkinkan untuk dirubah tergantung pada tanggapan dari peserta. Tidak ada prosedur baku dalam pelaksanaan PPSP dalam identifikasi masalah dan peluang pemecahan masalah. Prosedur dapat disesuaikan dengan kebutuhan yang ingin dicapai. Walaupun demikian tahapan pelaksanaan PPSP secara garis besar adalah sebagai berikut (Anonymous. 1994):

- Pemilihan lokasi PPSP
- Pengumpulan data: data sekunder dan data lapang
- Sintesis dan analisis data
- Identifikasi masalah dan peluang pemecahan masalah
- Penentuan peringkat/rangking masalah dan peluang pemecahan masalah.

### **Pemilihan lokasi PPSP**

Pemilihan lokasi merupakan langkah awal dari pelaksanaan PPSP, sekaligus pengurusan soal perizinan dan administrasi. Kunjungan ke dinas/intansi terkait dengan permasalahan yang akan di angkat dalam PPSP, pimpinan wilayah, tokoh-tokoh masyarakat setempat

untuk menjelaskan apa itu PPSP, tujuan dan pelaksanaannya. Dari Pejabat instansi diharapkan dapat memperoleh dukungan teknis dan institusional.

### **Peserta PPSP**

Peserta PPSP merupakan wakil dari masyarakat di lokasi pengkajian ditambah dengan wakil dari luar warga. Dalam menentukan peserta harus hati-hati, karena peserta merupakan representasi dari semua warga yang akan membuat rumusan masalah dan solusi pemecahan masalah yang akan dikaji. Semua peserta mempunyai hak yang sama kedudukannya, tidak ada yang boleh dominan dan tidak ada yang sangat pasif. Semua peserta harus aktif dan interaktif terhadap semua diskusi PPSP. Wakil warga atau peserta merupakan perimbangan dari gender, kaya miskin, pintar-tidak pintar, mata pencaharian dan lain-lain merujuk pada pokok kajian. Semua keputusan berada pada peserta dengan terlebih dahulu diberikan penjelasan maksud dan tujuan, dan perencanaan yang ingin dibuat. Peserta dari luar (peneliti, penyuluh, tokoh) atau pendamping hanya bersifat memberi penjelasan, klarifikasi tentang kebenaran ilmiah, sehingga bukan mengarahkan apalagi memaksakan jalannya diskusi.

### **Tugas peserta**

Paling tidak ada tiga kelompok peserta yaitu pemandu, pencatat, pemantau, dan peserta. Pemandu tugasnya memandu jalannya PPSP, mengarahkan kajian sebagaimana yang diinginkan, tetapi tidak boleh mendominasi/menekan/memaksakan kehendak. Pencatat adalah mencatat jalannya PPSP agar tidak terlewat. Pemantau tugas pokoknya adalah menjaga semua peserta yang mempunyai hak sama, jika ada seorang peserta yang dominan maka tugas pemantau adalah mengingatkan.

Peserta umumnya warga desa adalah sebagai sumber informasi.

Masing-masing tugas tersebut perlu diinformasikan ke peserta sebelum pelaksanaan PPSP dimulai. Selanjutnya kepada peserta yang ditunjuk dengan tugas khusus tersebut diberikan pemahaman secara rinci tugas-tugas yang diembannya.

Dokumentasi hendaknya mendokumentasikan jalannya acara dan proses pelaksanaan PPSP. Dokumen dapat berfungsi untuk menyegarkan kembali ingatan sewaktu membuat laporan agar tidak kehilangan informasi yang diperlukan. Dokumentasi dapat berupa bahan tulisan selama proses PPSP, foto-foto, gambar dan lain-lain.

### **Peralatan dan bahan**

Peralatan dan bahan yang digunakan dalam PPSP adalah sederhana, antara lain buku, bolpoin, spidol, papan, kertas (HVS, karton, koran), meteran dan alat peraga dan lain-lain. Setiap peserta dibagikan buku untuk mencatat perkembangan diskusi. Kertas untuk daftar hadir dan keperluan lain. Kertas karton untuk membuat sketsa desa, peta desa, kalender tanam, curah hujan dan lain-lain. Papan tulis untuk menulis penjelasan-penjelasan, dan tempat untuk menempel alat peraga. Alat peraga untuk mempermudah acara diskusi misalnya untuk pohon masalah dan alat peraga teknologi sederhana.

## **2.2. Pelaksanaan PPSP**

### **a. Studi pendahuluan**

Studi pendahuluan ini dimaksudkan untuk menentukan kebutuhan penelitian dan pengembangan potensi desa. Paling tidak terdapat tiga tahap dalam melaksanakan PPSP ini yaitu:

- Penyesuaian persepsi. Tim yang berasal dari peneliti dan Staf Dinas/Kantor Pemda menyesuaikan persepsi mengenai apa yang akan dilakukan di lapangan. Dalam tahap ini juga dibahas lokasi desa sasaran, pengembangan potensi desa dan apa yang ingin dikembangkan oleh Pemda pada desa tersebut. Menentukan topik, macam teknik yang digunakan dan menentukan pemandu, pencatat dan pemerhati dalam acara tersebut. Menentukan penduduk setempat sebagai peserta PPSP. Peserta yang terpilih diharapkan dapat mewakili dari semua komponen penduduk desa.
- Pelaksanaan lapang. Dalam tahap ini dilakukan studi lapangan selain mengumpulkan data sekunder yang masih diperlukan. Studi lapang dilakukan dengan berbagai teknik PPSP yaitu meliputi analisis ruang (transek, peta desa), analisis waktu (sejarah desa, kalender musim, curahan tenaga kerja), agroekosistem (usaha tani, kelembagaan, mobilitas, peringkat), identifikasi dan pemecahan masalah. Dikarenakan banyaknya informasi yang akan digali dan waktu yang terbatas, maka peserta di bagi dalam 2-3 kelompok. Di akhir pelaksanaan PPSP dilakukan pleno antar kedua kelompok tersebut yang dibantu oleh tim sebagai pemandu untuk rekonfirmasi dari informasi yang didapat dari masing-masing kelompok. Dalam pleno ini diharapkan peserta sendiri yang memaparkan data atau informasi yang didapatkan dan dimintakan tanggapan dari kelompok lain atau tambahan informasi dari kelompoknya sendiri.
- Pembuatan laporan. Pembuatan laporan hendaknya sudah dirancang dari lapang dan dapat diselesaikan di kantor.

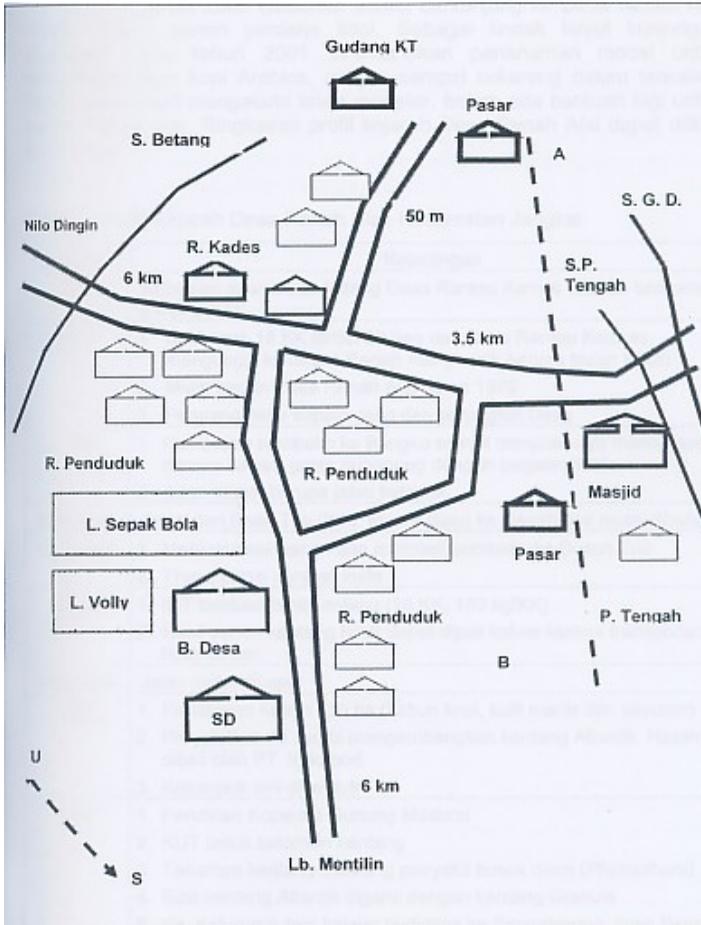
## **b. Pelaksanaan lapang**

### **Pengumpulan data**

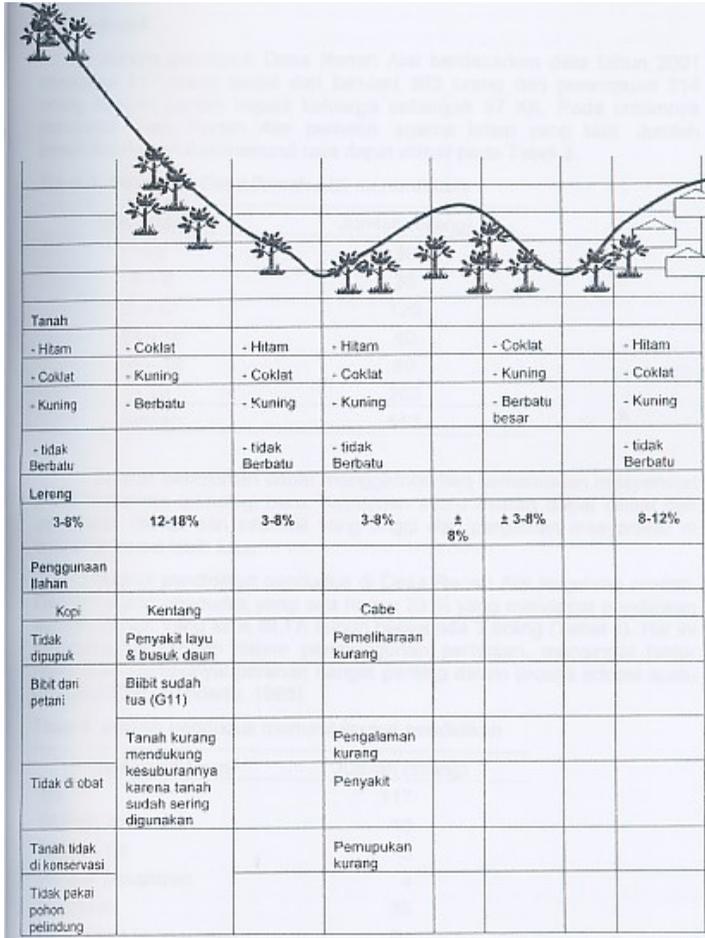
Terdapat dua data yang perlu dikumpulkan yaitu data sekunder dan data primer/lapangan. Pada saat kunjungan ke dinas hendaknya dimanfaatkan untuk mengumpulkan data sekunder dan dibuat ringkasannya sebelum melaksanakan PPSP. Data sekunder yang dikumpulkan sedekat mungkin dengan materi kajian. Untuk kasus bawang merah data yang dikumpulkan adalah data jumlah penduduk, luas garapan, kepemilikan lahan, pola tanam, peta lokasi, topografi, drainase, vegetasi, kebiasaan pengelolaan bawang merah, pemasaran, infrastruktur, peternakan, dan lainnya. Data yang sudah terkumpul dianalisis dan disajikan dalam tabel, grafik, atau gambar-gambar.

Data primer atau data lapangan yang dikumpulkan tergantung tujuan dari PPSP. Data lapangan tersebut berupa: data keruangan (sketsa lokasi dan transek, sketsa usaha tani), data waktu (sejarah desa, sejarah bawang merah, kalender musim), sosial budaya dan kelembagaan. Data sosial budaya dapat diperoleh melalui diskusi kelompok dan wawancara dengan tokoh masyarakat.

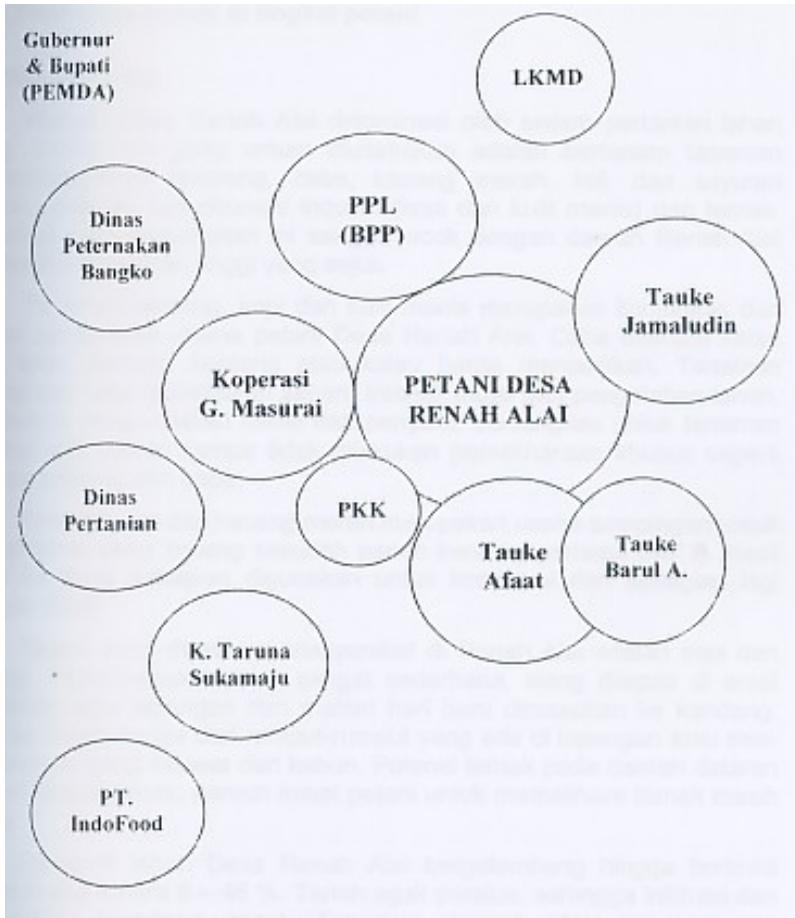
Data spasial/keruangan yang terdiri atas sketsa desa, transek, sketsa usaha tani dapat membantu masyarakat dan Tim PPSP untuk memandang permasalahan yang dihadapi masyarakat dari perpektif keruangan. Sketsa desa menggambarkan letak sumber daya, fasilitas umum, jalan, perumahan, lahan usaha tani dan sebagainya. Transek dapat memberikan gambaran tentang usaha tani, topograf. Sketsa usaha tani dapat menggambarkan kebiasaan pengelolaan sumber daya oleh masyarakat.



Gambar 2. Contoh sketsa Desa Renah Alai Kecamatan Jangkat, Kabupaten Merangin, Jambi (Hasil PPSP tahun 2003, Santoso *et al.*, 2003)



Gambar 3. Contoh transek Desa Renah Alai Kecamatan Jangkat, Kabupaten Merangin, Jambi (Hasil PPSP tahun 2003, Santoso *et al.*, 2003)



Gambar 4. Contoh analisis kelembagaan Desa Renah Alai Kecamatan Jangkat, Kabupaten Merangin, Jambi (Hasil PPSP tahun 2003, Santoso *et al.*, 2003)

## **Data tentang waktu**

Data tentang waktu akan membantu memperdalam pengertian masyarakat dan tim PPSP tentang kejadian-kejadian lokal (sejarah desa), yang dihubungkan dengan materi kajian, bagaimana masyarakat merespon kejadian saat itu. Untuk data ini bisa diambil/diwawancara para sesepuh desa. Sejarah penanaman bawang merah akan bercerita naik dan surutnya, kendala yang dihadapi, bantuan dari pemerintah dan lainnya. Kalender musim menggambarkan siklus pola tanam dalam setahun yang biasanya berhubungan dengan curah hujan atau waktu panen. Peta mobilitas dapat menggambarkan mobilitas penduduk desa ke dan dari mana, seberapa sering, dan tujuan dari bepergian tersebut ke daerah lain.

## **Data sosial, budaya, dan kelembagaan**

Dalam PPSP tidak dikenal adanya responden. Semua yang terlibat dalam proses pengambilan keputusan dalam PPSP adalah peserta. Walaupun peserta tersebut mempunyai fungsi yang berbeda-beda. Data sosial, budaya dan kelembagaan didapatkan melalui diskusi kelompok, wawancara non-struktural dengan tokoh masyarakat, pejabat daerah dan sebagainya. Pertama-tama dibuat daftar lembaga apa saja yang ada di desa tersebut, apa peranannya, dan kedekatan lembaga tersebut dengan kehidupan bermasyarakat.

## **Identifikasi masalah dan peluang pemecahan masalah**

Permasalahan yang ada hubungannya dengan topik kajian di buat daftar terlebih dahulu oleh peserta PPSP, selanjutnya dibuat pengelompokan, peringkat (ranking),

sebab-akibat, dan terakhir dibuat pohon masalah dan peluang pemecahan masalah.

Dalam praktek PPSP untuk menggali permasalahan yang timbul dalam masyarakat (sesuai kajian) masing-masing peserta diberikan kertas kosong 3 lembar (ukuran 30 x 20 cm) dan spidol besar. Kertas kosong tersebut sebaiknya 2 warna, warna pertama adalah untuk masalah dan warna yang lain adalah untuk cara pemecahan masalah. Setiap peserta dimintakan untuk menuliskan masalah dan cara pemecahan masalah yang muncul. Selanjutnya kertas "masalah" tersebut diminta ditempelkan pada papan (ukuran triplek). Selanjutnya masalah yang sama dikelompokkan, dianalisis bersama mana yang sebagai masalah mana yang menjadi penyebab permasalahan. Selanjutnya dari informasi tersebut terus dianalisis mana yang menjadi pokok masalah, mana yang cabang masalah, dan mana yang ranting masalah. Untuk sementara penyebab masalah dikesampingkan terlebih dahulu dan akan dianalisis kemudian. Dalam penyusunan/meletakkan pokok, cabang, dan ranting masalah biasanya akan muncul diskusi dan interupsi yang hangat, biarkan diskusi tersebut mengalir tetapi yang konstruktif. Hasil dari diskusi ini adalah penentuan pohon masalah yang akan mengurai secara detail permasalahan permasalahan yang ada sesuai bidang kajian. Tiap bidang kajian akan menghasilkan pohon masalah yang berbeda-beda.

Setelah disusun pohon masalah, selanjutnya didiskusikan alternatif pemecahan masalah. Para peserta di mohon untuk menempelkan kertas "cara pemecahan masalah" pada papan. Seperti pada penyusunan pohon masalah, pada penentuan alternatif penyusunan masalah ini dikelompokkan, dianalisis, dan diskusikan bersama.

Selanjutnya pohon masalah dan alternatif pemecahan masalah disandingkan.

Yang perlu menjadi perhatian adalah selama proses dan diskusi penentuan masalah dan pohon masalah harus dicatat sebaik mungkin agar dalam membuat laporan nanti lebih lengkap dan berisikan mengapa pohon masalah demikian dan alternatif pemecahan masalah demikian. Istilah-istilah lokal/daerah yang ada di lokasi PPSP hendaknya tetap ditulis apa adanya untuk memudahkan peserta mengingat kembali jalannya diskusi. Istilah-istilah daerah tersebut dapat dicari padanannya secara ilmiah atau nasional.

Dalam laporan diskusi perlu disertakan daftar hadir, waktu, tempat pelaksanaan, serta foto-foto.

**Penyusunan peringkat/rangking** merupakan proses penting dalam pelaksanaan PPSP. Sehingga dalam pelaksanaannya seharusnya dihadiri oleh berbagai kelompok masyarakat, pemuka masyarakat formal, dan informal, LSM, tokoh agama, kelembagaan sosial, petani. Langkah-langkah dalam menyusun peringkat adalah (a) informasi proses pengumpulan data, pengumpulan data, perubahan/trend yang terbaru; dan (b) daftar masalah dan solusi pemecahan masalah. Masing-masing masalah perlu dipecahkan secara spesifik dan aplikatif/yang bisa dilaksanakan oleh peserta: (a) informasi terbaru dapat ditambahkan terhadap daftar masalah yang telah ada oleh peserta; (b) permasalahan yang paling mendesak (menurut bidang kajian) yang dipecahkan terlebih dahulu; dan (c) menentukan kriteria peluang pemecahan masalah. Kriteria ini perlu dijelaskan kepada peserta diskusi sebelum dilaksanakan rangking peluang (e) Mengidentifikasi

peluang pemecahan masalah yang paling mendesak (f) membuat peringkat.

Macam-macam peringkat yang dapat disusun misalnya: peringkat kekayaan, peringkat masalah, peringkat penyebab kerusakan lingkungan, peringkat aplikasi teknologi.

Contoh yang paling mudah adalah peringkat kekayaan di desa tersebut. Dalam diskusi perlu di buat kriteria tentang kekayaan (tanpa melihat asal-usulnya). Berapa tingkatan yang akan dibuat misalnya sangat kaya, kaya, cukup kaya, miskin, dan sangat miskin. Setiap tingkat peringkat tersebut dibuat kriterianya. Kriteria dibangun berdasarkan hasil diskusi peserta PPSP, sehingga sangat spesifik untuk setiap lokasi.

### **2.3. Presentasi hasil PPSP**

Hal yang tak kalah penting adalah mempresentasikan hasil PPSP. Dalam acara tersebut dihadirkan tokoh masyarakat, pejabat daerah dan semua peserta. Presentasi sebaiknya disampaikan oleh salah satu peserta. Sifat presentasi adalah memberikan informasi ke peserta lain/grup lain, mendapat masukan dan meningkatkan percaya diri peserta.

### **III. TEKNOLOGI PENGELOLAAN AIR**

Air untuk pertanian dapat diperoleh dari air hujan, air permukaan yaitu: sungai, danau, embung, dan mata air serta air tanah: berasal dari sumur baik sumur dangkal atau pun sumur dalam. Jika air hujan sudah mencukupi kebutuhan tanaman, biasanya air permukaan dan air tanah tidak dimanfaatkan untuk irigasi. Sebaliknya jika air hujan tidak mencukupi, pilihan terbaik adalah memanfaatkan air tanah atau air permukaan untuk mengairi pertanaman yang dibudidayakan.

Untuk meningkatkan produksi pertanian pada lahan kering, jalan terbaik yang dapat ditempuh adalah melakukan irigasi ketika tanaman membutuhkan yaitu pada saat tanaman mengalami cekaman air. Pada musim kemarau biasanya tanaman mengalami cekaman air, tetapi pada musim penghujan pun dapat terjadi jika selama 2 minggu atau lebih tidak turun hujan. Saat ini, irigasi pada lahan kering menjadi suatu keharusan agar pertanian tetap menghasilkan sepanjang tahun.

Kebutuhan air antara tanaman satu dengan lainnya berbeda, sehingga frekuensi pemberian air pun berbeda. Frekuensi ini sangat bergantung kepada tekstur tanah, apakah banyak mengandung liat (*clay*) atau lebih banyak mengandung pasir. Tanah bertekstur pasir tergolong sarang dan mudah kehilangan air, sedangkan tanah bertekstur liat mempunyai sifat sebaliknya.

#### **3.1. Perencanaan irigasi**

Dalam upaya pemanfaatan air untuk irigasi, hendaknya berpedoman kepada tekstur tanah, tanah-tanah bertekstur liat memiliki kemampuan menahan air yang besar, tetapi tanah

bertekstur pasir mampu melepas air hingga 80% air tersedia. Selain itu, pertumbuhan dan perkembangan akar tanaman senantiasa dalam kondisi yang dinamis, sehingga kedalaman pemberian air irigasi juga tidak tetap selama pertumbuhan tanaman. Makin besar tanaman, makin dalam perakarannya, makin banyak air dibutuhkan untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman (James, 1988).

Sifat fisika tanah sangat berperan dalam menentukan teknik pengelolaan air, sebab tanah mempunyai fungsi sebagai media pemegang air bagi tanaman. Semakin lama tanah mampu menyimpan dan menyediakan air bagi tanaman, maka volume irigasi makin sedikit dan frekuensinya makin jarang. Pada tanah yang sarang dibutuhkan jumlah air yang banyak dan frekuensinya lebih sering.

Berdasarkan hal tersebut, maka teknik irigasi yang dapat dipilih adalah sebagai berikut: (Haryati, *et al.*, 2006)

- a. Sistem gelontor ke permukaan tanah atau irigasi permukaan, merupakan teknik konvensional yang sering dilakukan oleh petani. Sistem ini sangat baik digunakan pada lahan sawah, atau lahan kering yang datar terutama pada tanah yang bertekstur lempung sampai liat.
- b. Sistem siraman (*sprinkler*). Air irigasi disalurkan melalui pipa-pipa ke *nozle/rotator* menggunakan pompa bertekanan. Air yang keluar dari *nozle/rotator* berbentuk butiran, seperti air hujan. Sistem ini sangat cocok untuk tanah-tanah yang berpasir dan sangat sarang. Dapat dimanfaatkan untuk mendinginkan suhu tanah, dianjurkan untuk pertanaman yang berakar pendek dan memerlukan irigasi yang sering.
- c. Sistem tetes (*drip*). Air irigasi disalurkan melalui pipa-pipa atau selang yang diberi lubang. Air yang mengucur atau menetes dari lubang tersebut diatur untuk membasahi tanah di sekitar perakaran tanaman.

- d. Sistem bawah permukaan tanah. Air irigasi dialirkan melalui pipa-pipa yang diberi lubang. Pipa-pipa tersebut dibenamkan di daerah perakaran tanaman dan air yang keluar dari lubang-lubang pipa membasahi tanah di daerah perakaran.

Teknik irigasi tersebut mempunyai kelebihan dan kekurangan masing-masing. Salah satu kendala penerapan irigasi sistem siraman, tetes, dan bawah permukaan adalah memerlukan jaringan pipa untuk distribusi air ke areal pertanaman. Kelebihannya air dapat langsung sampai ke daerah pertanaman. Tetapi biaya untuk membangun jaringan cukup mahal.

Karena itu, agar sistem irigasi berhasil guna dan tepat sasaran perlu disesuaikan dengan sifat tanah dalam menyimpan air. Dalam perencanaan, memilih teknik irigasi yang paling sesuai dengan sifat fisika tanah merupakan hal penting dan harus dikaji mendalam.

### **3.2. Kebutuhan alat dan bahan**

Untuk membuat jaringan irigasi dalam areal pertanian dibutuhkan bahan-bahan berupa pipa PVC berbagai ukuran, pompa air, sambungan pipa PVC, dan lain lain (Tabel 1).

Tabel 1. Bahan-bahan yang dipakai untuk membuat jaringan irigasi siraman dan tetes bawah permukaan

Jenis bahan	Kegunaan	Teknik irigasi	
		Siraman	Tbp
Pipa PVC kualitas AW $\varnothing$ 2 inci	<i>Input/output</i> pompa air & saluran induk	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Pipa PVC kualitas AW $\varnothing$ 1,5 inci	Saluran induk	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Pipa PVC kualitas AW $\varnothing$ 1 inci	Saluran sekunder	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Pipa PVC kualitas AW $\varnothing$ $\frac{3}{4}$ inci	Saluran tersier	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pipa PVC kualitas AW $\varnothing$ $\frac{1}{2}$ inci	Batang rotator/lubang tetes	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Sambungan T $\varnothing$ 2 inci	Saluran induk	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Sambungan T $\varnothing$ 1,5 inci	Saluran induk	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Sambungan L $\varnothing$ 2 inci	Saluran induk	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Sambungan L $\varnothing$ 1,5 inci	Saluran induk	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Sok drat luar, Dalam $\varnothing$ 2"	Saringan pompa & meteran air	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sok drat luar $\varnothing$ 1 $\frac{1}{2}$ "	Pegangan kran	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sok drat dalam $\varnothing$ $\frac{1}{2}$ "	Penempatan rotator	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Over sok 2" - 1 $\frac{1}{2}$ "	Saluran induk ke pembagi & ke pompa	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Over sok 1 $\frac{1}{2}$ " - $\frac{3}{4}$ "	Saluran pembagi ke tiang rotator	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Over sok 1" - $\frac{1}{2}$ "	Saluran pembagi ke saluran Tbp	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Over sok $\frac{3}{4}$ " - $\frac{1}{2}$ "	Sambungan tiang ke rotator	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kran 1 $\frac{1}{2}$ "	Pengaturan irigasi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Saringan	Penyaring pasir/kerikil	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Pompa air	Pendorong air	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Rotator	Pendistribusi air	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bahan lainnya, lem dll	Memperkuat sambungan	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Keterangan: Tbp = tetes bawah permukaan,  digunakan,  tidak digunakan

Jika menggunakan teknik irigasi siraman (*sprinkler*) dibutuhkan rotator, jenis-jenis *rotator* disajikan pada Gambar 5.

Untuk membangun jaringan siraman (*sprinkler*) dibutuhkan pipa PVC berdiameter 0,5–2 inci, berbagai jenis sambungan pipa seperti sambungan lurus, sambungan siku-siku, sambungan T, dan sambungan beda diameter, serta sambungan berulir (drat) luar dan dalam, meteran air (jika diperlukan), saringan air untuk menyaring pasir dan lumpur, *rotator*, dan pompa air (sangat diperlukan untuk meningkatkan tekanan air). Pipa berdiameter besar (2 inci) untuk saluran induk, saluran pembagi (1 inci), dan batang *rotator* berdiameter 0,5 inci. Contoh rotator yang digunakan di beberapa tempat disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Dari kiri ke kanan: *rotator* yang digunakan di Sidera dan Guntarano (Donggala) serta Tamanbogo (Lampung) (foto: S. Sutono)

Ukuran pipa PVC dan berbagai jenis sambungan pipa yang digunakan untuk membangun jaringan irigasi bawah permukaan sama dengan pipa yang digunakan untuk membangun jaringan irigasi *sprinkler*. Untuk membangun jaringan bawah permukaan tidak diperlukan *rotator* tapi masih memerlukan pompa air. Pada pipa yang mendistribusikan air ke

masing-masing tanaman dibuat lubang berdiameter 1 mm pada jarak yang sesuai dengan jarak tanam (misalnya 25 cm, 50 cm).

### **3.3. Tahapan pemasangan jaringan irigasi**

Tentukan sumber air yang akan digunakan untuk irigasi, apakah berasal dari air permukaan (sungai, dam, embung) atau dari air tanah (sumur dalam dan dangkal). Jika memanfaatkan air tanah, untuk irigasi *sprinkler* dibutuhkan dua buah pompa air. Satu buah untuk menghisap air dari dalam tanah dan menempatkannya ke dalam penampung air, satu buah pompa lagi digunakan untuk mengisap dan menyemprotkan air ke jaringan irigasi. Apabila air permukaan yang digunakan, maka satu buah pompa hisap dan tekan sudah cukup.

Jaringan pipa perlu dirancang dengan baik. Pipa berdiameter 2 inci untuk saluran induk dipasang terlebih dahulu, kemudian disambungkan ke pipa pembagi yang berdiameter 1 inci menggunakan sambungan pengubah diameter (*oversok*). Dari pipa pembagi dibuat jalur-jalur untuk pipa pengeluaran yang berbentuk batang *sprinkler*. Pipa induk dan pipa pembagi dapat ditempatkan dipermukaan tanah, sedangkan pipa pengeluaran dibenamkan sesuai kedalaman tertentu. Dalam sistem irigasi *sprinkler* pipa pembagi dapat dibenamkan sampai 0,5 m atau lebih agar tidak terganggu pada saat pengolahan tanah. Setiap jarak tertentu, sesuai dengan kemampuan *rotator* di pasang pipa untuk batang *rotator*, tingginya sesuai kebutuhan. Bisa 0,5 m, 1 m, atau 2 m sesuai dengan jenis tanaman yang akan diusahakan.



Gambar 6. Teknik membuat sudut siku-siku di lapangan (Foto S. Sutono)

a. **Membuat sudut siku-siku**

Sebelum sudut siku-siku dibuat, buatlah garis lurus dari P ke Q menggunakan tambang plastik atau tali rafia atau benang tembok sesuai dengan panjangnya lahan pertanian. Garis inilah yang akan dijadikan tempat untuk meletakkan pipa induk atau pipa pembagi.

Kemudian buatlah sudut siku-siku dengan berpedoman kepada garis PQ tersebut dengan metode 3–4–5. Artinya untuk membuat segitiga siku-siku dibutuhkan satu sisi a mempunyai panjang 3 m, sisi b 4 m, dan sisi c 5 meter. Untuk membuatnya gunakan tambang yang mempunyai panjang 12 m atau lebih sedikit, titik nol, 3, 7, dan 12 m diberi tanda. Ujung tambang yang bertanda 0 disatukan dengan ujung tambang yang bertanda 12 m dijadikan sudut C, titik 7 m pada sudut B dan titik 3 m pada sudut A. Sudut A dan B diletakkan pada garis PQ. Luruskan setiap sisi tambang dengan menggeser ke kiri atau kanan sudut C, apabila semua tambang telah kencang, maka segitiga siku-siku telah terbentuk. Pada sudut A, B, dan C diberi tanda menggunakan patok/ajir.

## **b. Menempatkan saluran pembagi**

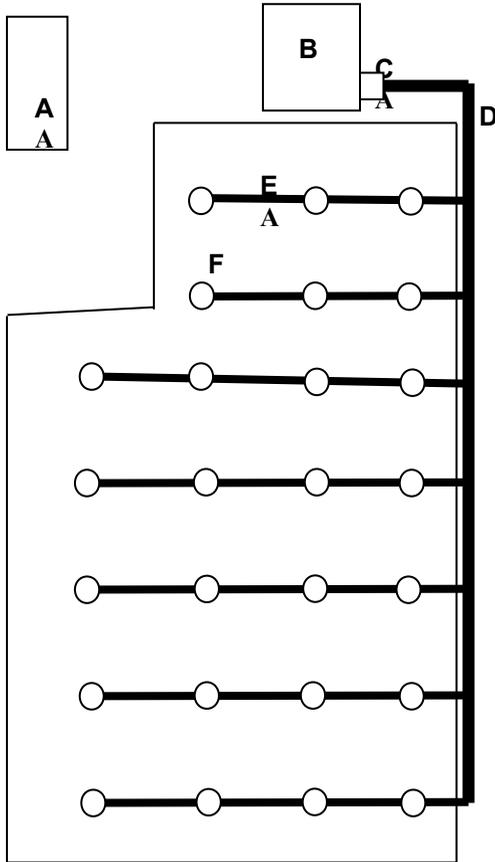
Saluran pembagi dibuat dengan menempatkan tambang yang menghubungkan titik A (bekas titik untuk sudut A) ke titik C (bekas titik untuk sudut C), kemudian tarik dan luruskan tambang ke titik F. Posisi titik A, C dan F adalah sejajar dalam satu garis lurus. Garis A ke F adalah tegak lurus dengan garis PQ, dan garis ini dijadikan tempat untuk memasang pipa yang akan dijadikan saluran pembagi.

Dengan teknik yang sama maka garis tegak lurus lainnya dapat dibuat sesuai dengan kemampuan *rotator* membentuk diameter siraman. Makin besar kemampuan diameter siraman makin jarang saluran pembagi (lihat Gambar 7). Pada Gambar 7 terlihat bahwa pipa E membentuk sudut siku-siku dengan pipa D.

Pipa pengeluaran berada pada A ke F. Batang-batang *sprinkler* diletakkan pada garis A-F dengan jarak yang disesuaikan dengan kemampuan *rotator* dalam membuat diameter siraman.

## **c. Menempatkan *rotator***

Pada titik tertentu sesuai dengan kemampuan *rotator* dalam membuat diameter penyiraman, dibuat sambungan pipa T untuk disambung dengan batang *rotator*. Sebaiknya gunakan pipa PVC dengan diameter tiga perempat inci untuk batang *rotator* dan pada ujung bagian atas disambung dengan sambungan peubah diameter (*oversok*) dari tiga perempat inci ke setengah inci. Pada ujung pipa setengah inci disambung lagi dengan sokdrat dalam untuk menyambung batang dengan *rotator*. Maka *rotator* telah terpasang dengan baik.



Gambar 7. Contoh jaringan irigasi siraman (A = pompa air tanah dalam, B = bak penampung air, C = pompa pembagi, D = saluran induk, E = saluran pembagi, F = *rotator*)

Jika seluruh batang *rotator* telah terpasang pada tempatnya, maka pembuatan jaringan irigasi *sprinkler* telah diselesaikan. Dalam Gambar 7 *rotator* dan saluran pembagi ditempatkan pada jarak 18 m karena kemampuannya dalam menyempatkan air mencapai 12 m atau dengan radius hampir 25 m.

#### **d. Pemasangan tetes bawah permukaan (Tbp)**

Teknik pemasangan jaringan untuk sistem irigasi tetes bawah permukaan pada prinsipnya sama dengan pembuatan jaringan *sprinkler*. Perbedaannya terletak pada titik pemasangan pipa pengeluaran. Pipa ini dipasang persis di tengah-tengah bedengan, sehingga jarak satu pipa dengan lainnya harus sesuai dengan lebarnya bedengan. Lebar bedengan yang baik berkisar antara 90–100 cm dengan parit antar bedengan 30 cm maka jarak antar pipa pengeluaran adalah 120–130 cm. Jadi pada pipa pembagi dibuat sambungan siku-siku untuk pipa pengeluaran dengan jarak 120–130 cm. Pipa induk dan pipa pembagi dapat diletakkan di atas permukaan tanah, sedangkan pipa pengeluaran ditanamkan pada kedalaman 10-15 cm.

Pada kedalaman inilah biasanya perakaran tanaman berjangkar. Jadi irigasi bawah permukaan pada hakekatnya adalah meletakkan air irigasi di daerah perakaran tanaman.

### **3.4. Frekuensi irigasi**

Penyiraman atau irigasi dimaksudkan untuk memulihkan atau mempertahankan kadar air di daerah perakaran agar tetap dalam keadaan tersedia bagi tanaman, sehingga:

- a. Pemberian air irigasi dilakukan paling lambat ketika pada pagi hari pertanaman kelihatan tidak segar.
- b. Frekuensi pemberian bergantung kepada tekstur tanah, makin berpasir makin sering dilakukan. Pada tanah bertekstur pasir dapat dilakukan setiap 2 atau 3 hari sekali bergantung keadaan tanaman.
- c. Jumlah pemberian berkisar antara 4–8 cm atau 400–800 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> untuk mempertahankan kadar air tanah pada kisaran 20%

Irigasi pada lahan kering adalah mempertahankan kondisi tanah pada kadar air kapasitas lapang.

Jika pemberian air didasarkan kepada kandungan air tanah di daerah perakaran (kedalaman 10–20 cm), maka kandungan air tanah dapat ditetapkan dengan sistem gravimetri. Caranya adalah:

- a. Ambil contoh tanah dari kedalaman 10-20 cm menggunakan bor tanah atau golok, kemudian dimasukkan ke kantong plastik. Pengambilan contoh dilakukan dari 5-10 tempat yang tersebar masing-masing lokasi satu kantong plastik. Makin luas arealnya makin banyak contoh tanahnya
- b. Timbang bobot cawan aluminium yang masih kosong, misalnya 10 g, kita sebut sebagai BC
- c. Lakukan penimbangan terhadap contoh tanah basah, bobot tanahnya sekitar 25-50 g dalam cawan aluminium. Contoh ini kita sebut sebagai bobot basah tanah (BBT), misalnya 50 g (Tabel 2, kolom 3)
- d. Contoh tanah dioven atau dibakar menggunakan alkohol. Jika dioven dibutuhkan waktu sekitar 2 jam atau lebih, tetapi jika dibakar waktu yang dibutuhkan hanya beberapa menit saja. Pengovenan atau pembakaran dilakukan sampai tanah betul-betul kering (kering mutlak)
- e. Setelah kering ditimbang lagi, misalnya bobotnya menjadi 55 g dengan cawan, kita sebut sebagai BKTC (bobot kering tanah dan cawan), (Tabel 2, kolom 5)
- f. Hitung bobot kering tanah dengan cara: BKTC dikurangi BC, sehingga diperoleh bobot kering tanah (BKT)
- g. Hitung kadar air tanah dengan cara BBT dikurangi BKT dibagi BBT dikalikan dengan 100%, diperoleh persen kadar air tanah berdasarkan berat basah tanah.

Tabel 2. Cara perhitungan kadar air tanah

Cawan aluminium		Berat basah tanah		Berat kering tanah		Kadar air tanah				
No	Bobot	Tanah	Tanah cawan	+	Tanah cawan	+	Tanah	Berat air	Berdasar berat basah	Berdasar berat kering
1	2	3	4	g		5	6	7	%	
<b>1</b>	<b>10</b>	<b>50</b>	<b>60</b>		<b>55</b>		<b>45</b>	<b>50 – 45 = 5</b>	<b>5/50 x 100% = 10%</b>	<b>5/45 x 100% = 11,1%</b>
2	10	50	60		54		44	6	12	13,6
3	10	50	60		53		43	7	14	16,3
4	10	50	60		50		40	10	20	25
5	10	50	60		55		45	5	10	11,1
6	10	50	60		56		46	4	8	8,7
7	10	50	60		55		45	5	10	11,1
8	10	50	60		55		45	5	10	11,1
9	10	50	60		50		40	10	20	25
10	10	50	60		50		40	10	20	25
Rata-rata kandungan air									<b>134/10 = 13,4</b>	<b>158/10 = 15,8</b>

Karena kadar air tanah kurang dari 20%, sudah saatnya dilakukan irigasi

#### **IV. TEKNOLOGI PENGELOLAAN HARA TERPADU**

Tanaman bawang merah dapat ditanam dan tumbuh dengan baik pada tanah yang gembur dan subur, banyak mengandung bahan organik dan mudah menyediakan air, aerasi baik dengan pH optimal 6-6,8 (Rahayu dan Berlian, 2004). Tanaman bawang merah tumbuh dengan baik dengan ketinggian antara 0-1.000 m di atas permukaan laut (dpl) namun pertumbuhan tanaman bawang merah optimal pada 0-400 m dpl. Untuk menghasilkan umbi yang baik tanaman bawang merah membutuhkan suhu udara agak panas antara 20-30 °C dengan suhu rata-rata 24 °C.

Tanaman bawang merah menyukai tempat yang terbuka dan cukup sinar matahari ( $\pm 70\%$ ) dan lama penyinaran 12 jam, curah hujan yang baik untuk tanaman bawang merah sekitar 100–200 mm bulan<sup>-1</sup>, sehingga tanaman bawang merah cocok ditanam pada akhir musim hujan atau pada musim kemarau asalkan disertai dengan penyiraman yang baik.

Pada lahan kering beriklim kering umumnya mempunyai karakteristik pH tinggi (6-8). Kadar bahan organik dan N umumnya rendah, kadar P rendah sampai sedang, bila pH tinggi P difiksasi oleh Ca. Kadar K dapat ditukar umumnya sedang dan basa-basa Ca dan Mg dapat ditukar umumnya sedang sampai tinggi, demikian juga dengan kejenuhan basa dan kapasitas tukar kation sedang sampai tinggi. Kandungan Al dapat ditukar pada lahan kering beriklim kering umumnya rendah.

Berdasarkan sifat-sifat kimia tanah pada lahan kering dataran rendah iklim kering maka lahan tersebut memerlukan pemberian bahan organik dan pemupukan. Pemupukan sebaiknya merupakan pemupukan terpadu antara pupuk

anorganik dan pupuk organik. Pemanfaatan pupuk kandang dari kotoran ternak yang dikomposkan sebagai pupuk organik selain untuk mengurangi kebutuhan pupuk buatan juga dapat meningkatkan kesuburan tanah.

Berdasarkan hasil penelitian di Guntarano pada tahun 2007, pemberian pupuk P yang optimal untuk pertanaman bawang sebanyak 100 kg SP-36 ha<sup>-1</sup> yang diberikan dengan pupuk lainnya sebanyak 50 kg Urea ha<sup>-1</sup>, 150 kg ZA ha<sup>-1</sup>, 200 kg KCl ha<sup>-1</sup>. Pupuk kandang mutlak harus diberikan minimal sebanyak 10 t ha<sup>-1</sup>, sedangkan jarak tanam dapat dipilih 15 x 15 cm atau 20 x 15 cm. Jika ketersediaan bibit sedikit dan mahal gunakan jarak tanam yang jarang (20 x 15 cm), tetapi jika harga normal dapat gunakan jarak tanam 15 x 15 cm. Jika tidak terdapat serangan hama atau penyakit dan pertumbuhan tanaman cukup baik, diharapkan akan menghasilkan umbi > 9 t ha<sup>-1</sup> (Hartatik *et al.*, 2007).

#### **4.1. Pengelolaan bahan organik**

Pengelolaan bahan organik *insitu* merupakan salah satu kunci keberhasilan dalam usaha tani di lahan kering beriklim kering. Pengelolaan bahan organik *insitu* dalam bentuk penanaman tanaman penutup tanah, pupuk hijau, *alley cropping*, pagar hidup dan tanaman pelindung sebagai sumber bahan organik *insitu* bagi lahan sangat diperlukan untuk meningkatkan kadar bahan organik tanah dan kesuburan tanah dalam jangka panjang.

Penanaman tanaman penutup tanah dapat dilakukan pada sebagian lahan yang terbuka. Penanaman tanaman penutup tanah seperti *arachis pintoii* dan *mucuna* diharapkan dapat menyediakan bahan organik di lahan tanpa mendatangkan bahan organik dari luar lahan. Sumber bahan

organik lain yang dapat dimanfaatkan yaitu sisa-sisa panen kalau bisa dikomposkan terlebih dahulu.

Pada lahan kering dataran rendah iklim kering sistem usaha tani integrasi dengan ternak sangat dianjurkan, karena petani dapat memanfaatkan pupuk kandang sebagai pupuk organik yang sangat diperlukan untuk memperbaiki sifat fisik dan kesuburan tanah. Penanaman hijauan pakan ternak dilakukan pada pinggir-pinggir lahan atau dipekarangan untuk mendukung pakan ternak yang sehat. Selain itu sebagai sumber hijauan pakan dapat berasal dari tanaman gamal (*gliricidae*) yang ditanam sebagai tanaman pagar.



Gambar 8. Teknik membenamkan pupuk kandang pada petakan yang akan ditanami

## 4.2. Pengolahan Tanah

Pengolahan tanah dicangkul sedalam 20 cm untuk mendapat kondisi tanah yang remah dan gembur. Pembuatan bedengan dan parit, ukuran 100-150 cm, panjang parit 40 cm, kedalaman 40-50 cm. Pembuatan bedengan mengikuti arah timur-barat. Pengolahan tanah dapat dilakukan 2-3 kali

sampai mendapatkan struktur tanah yang remah, selanjutnya dilakukan perbaikan bedengan dan lahan siap untuk ditanami.

Umbi bibit yang baik untuk ditanam adalah tidak mengandung penyakit, tidak cacat dan tidak terlalu lama disimpan di gudang. Kebutuhan bibit antara 600–800 kg ha<sup>-1</sup> dengan ukuran bibit 1,5–2 cm.

Pemberian pupuk kandang disebar merata di bedengan kemudian dicangkul diaduk merata.

### **4.3. Pemeliharaan tanaman**

Penyulaman dilakukan setelah bawang berumur 7 hari. Penyiangan dilakukan dua kali yaitu 2 dan 4 minggu setelah tanam, dilakukan dengan cara dikoret. Selama pertumbuhan bawang dilakukan pencabutan tanaman yang terserang penyakit atau pertumbuhannya abnormal.

Pemupukan pada lahan kering beriklim kering agak berbeda dengan lahan kering beriklim basah. Umumnya lahan kering beriklim kering mempunyai kandungan basa-basa yaitu Ca, Mg dan K dapat ditukar cukup tinggi sehingga pemupukan KCl dengan takaran 200 kg ha<sup>-1</sup> untuk mengganti hara yang terangkut panen. Di lahan kering iklim kering umumnya mempunyai kandungan bahan organik, hara N dan P yang rendah.

Pupuk kandang dengan takaran 10 t ha<sup>-1</sup> dan pupuk P dengan takaran 100–200 kg SP-36 ha<sup>-1</sup> diberikan dengan cara disebar kemudian diaduk merata dengan tanah 1-3 hari sebelum tanam.

Takaran pemupukan N 50 kg Urea dan ZA 150 kg ha<sup>-1</sup> yang diberikan 2–3 kali pemberian setelah tanam dengan cara dibenamkan ke dalam tanah untuk menghindari kehilangan N akibat volatilisasi. Pemupukan N dan K susulan diberikan

dengan cara dilarik selain barisan tanaman bawang atau ditanam dalam lubang tugal pada umur tanaman 10-15 hari setelah tanam dan pada waktu tanaman bawang berumur 1 bulan. Sebaiknya pemupukan dilakukan dua kali saja masing-masing setengah takaran Urea, ZA, dan KCl.

#### **4.4. Pengelolaan hara N**

Sumber-sumber N bagi tanaman yaitu tanaman legum, sisa tanaman, pupuk kandang, bahan organik tanah dan pupuk N buatan pabrik urea dan ZA. Berapa kebutuhan hara N yang diperlukan tanaman bawang tergantung dari jumlah N yang tersedia di dalam tanah. Bila kandungan N tanah rendah maka jumlah pupuk yang diberikan tinggi. Penanaman legum sebagai sumber N dalam pengelolaan kesuburan tanah pada lahan kering cukup baik.

Tanaman legum dapat mengurangi kebutuhan pupuk N dengan memfiksasi  $N_2$  dari udara. Tanaman legum semak seperti *Flemingia congesta* dapat ditanam sebagai tanaman pagar (*alley cropping*) selain biomassa pangkasan dapat sebagai sumber bahan organik tanah dapat menyumbangkan sebagian hara N bagi tanaman. Tanaman legum *stylo* (*Stylosanthes guyanensis*) yang tumbuhnya tegak dapat ditanam diantara tanaman pangan, secara periodik *stylo* dipangkas 2-3 kali selama masa pertumbuhan tanaman pangan. Biomassa *stylo* cukup banyak berkisar  $1-5 \text{ t ha}^{-1}$  dapat digunakan sebagai mulsa ataupun pakan ternak akan mendorong pengembangan ternak yang akan menghasilkan pupuk kandang yang dapat menyumbang hara N bagi tanaman.

#### **4.5. Pengelolaan hara P**

Lahan kering dataran rendah beriklim kering umumnya mempunyai kandungan P yang rendah, hal ini karena adanya

fiksasi P oleh Ca atau Mg yang tinggi. Fiksasi P adalah proses kimia dimana P yang ditambahkan dalam bentuk pupuk diikat oleh partikel tanah dan menjadi tidak tersedia atau lambat tersedia bagi tanaman. Untuk meningkatkan ketersediaan P dengan cara pemberian bahan organik. Sumber pupuk P seperti TSP, SP-36 atau fosfat alam. Pada umumnya hanya sekitar 15-25% dari pupuk P yang diberikan ke dalam tanah diambil oleh tanaman, sisanya diserap dan tertinggal dalam tanah.

#### **4.6. Pengelolaan hara K**

Faktor-faktor yang perlu diperhatikan dalam mengelola unsur hara K adalah mengurangi kehilangan K karena pencucian, mengembalikan sisa panen ke lahan pertanian, memberikan pupuk kandang dan pupuk K pada tanah yang mempunyai kandungan K rendah. Biomassa sisa panen bawang cukup banyak, setelah dikomposkan dapat dikembalikan ke lahan.

Pemupukan K disarankan diberikan dua atau tiga kali, sesuai dengan fase pertumbuhan tanaman untuk menghindari pencucian K dari pupuk atau diubah menjadi bentuk K yang tidak dapat segera diambil oleh tanaman. Defisiensi K akan lebih nampak bila sisa panen tidak dikembalikan ke lahan. Pemupukan K hendaknya tidak berlebihan karena tanaman mampu menyerap lebih banyak dari jumlah yang diperlukan. Pemupukan K perlu mempertimbangkan status hara K tanah dan faktor-faktor yang mempengaruhi ketersediaan K.

#### **4.7. Pemberantasan hama dan penyakit**

Beberapa penyakit penting yang menyerang bawang merah adalah penyakit bercak ungu (*Alternaria porri*), antraknose (*Colletotrichum gloeosporoides*), penyakit

embun bulu (*Peronospora destructor*), penyakit layu (*Fusarium oxysporum*), penyakit bercak daun (*Cercospora duktae*), penyakit ngelompok (*Stemphylium vesicarium*) (Rahayu dan Berlian, 2004).

Pengendalian penyakit bawang dapat dilakukan dengan:

- a. Rotasi tanaman dengan tanaman bukan dari genus *Allium* (bebawang)
- b. Waktu tanam dilakukan pada musim kemarau. Sanitasi lingkungan diantaranya dengan pengambilan dan pemusnahan sisa-sisa tanaman yang terserang penyakit,
- c. Perbaiki sistem drainase,
- d. Menggunakan benih varietas unggul
- e. Pemberantasan penyakit menggunakan fungisida efektif yang diizinkan dengan takaran sesuai rekomendasi masing-masing fungisida.

Beberapa hama penting yang sering dijumpai pada pertanaman bawang adalah ulat grayak (*Spodoptera litura*), thrips atau hama putih (*Thrips tabaci*), ulat tanah (*Agrotis ipsilon*), dan lalat *Liriomyza*. Pengendalian hama dapat dilakukan melalui:

- a. Pergiliran tanaman dengan selain bawang-bawangan,
- b. Bertanam secara serentak,
- c. Waktu tanam di luar musim (*off season*),
- d. Membunuh ulat secara manual dengan tangan,
- e. Memberantas hama dengan menggunakan insektisida yang dianjurkan dengan takaran sesuai rekomendasi masing-masing insektisida.

Pemberantasan hama dan penyakit sebaiknya tidak menggunakan pestisida campuran. Dua merek atau lebih

pestisida tidak selalu dapat dicampur penggunaannya, jika bahan aktifnya bertentangan dan saling melemahkan akan mengurangi efektivitas insektisida. Fungisida dapat dicampur dengan bahan lain yang bersifat perekat, sehingga bahan aktif dari fungisida tersebut dapat bertahan lama melindungi daun bawang.

#### **4.8. Panen dan prosesing**

Apabila bawang sudah berumur 60-70 hari untuk dataran rendah, atau 80–100 hari untuk dataran tinggi, maka panen dapat dilakukan. Pencabutan harus dilakukan hati-hati agar kualitasnya tetap terjaga. Jika umbi akan dijadikan bibit, panen dapat dilakukan lebih lambat 20 hari atau ketika tanaman berumur 90 hari untuk dataran rendah dan 120 hari untuk dataran tinggi.

Saat panen dilakukan hendaknya ketika cuaca sedang cerah, bersihkan umbi dari tanah dan kotoran lainnya kemudian diikat. Setelah diikat, kemudian bawang dijemur atau langsung dijual kepada pedagang pengumpul. Agar diperoleh bawang dengan kualitas baik, penjemuran dapat dilakukan selama 7–14 hari. Posisi penjemuran, daun bawang berada di atas dan umbinya di bawah.

Bawang yang akan digunakan untuk bibit, setelah dijemur disimpan di ruangan dengan suhu 30-33 °C dengan kelembapan sekitar 65%. Ruangan berventilasi cukup baik. Setelah 1–1,5 bulan disimpan, bawang harus diseleksi, umbi yang keropos atau rusak karena diserang hama dibuang. Penyimpanan juga dapat dilakukan di atas para-para untuk menghindarkan pengaruh kelembapan tanah.

## V. PERENCANAAN USAHA TANI

### 5.1. Perencanaan usaha tani

Dalam merencanakan usaha tani diperlukan pemahaman yang cermat dan tepat. Berbagai aspek perlu didalami untuk mengetahui potensi keuntungan dan kerugian yang mungkin terjadi terhadap usaha tani yang akan dilaksanakan. Perencanaan ini diperlukan terutama untuk menyesuaikan kegiatan-kegiatan yang diperlukan dalam penerapan teknologi baru. Tanpa adanya penyesuaian kegiatan, maka kehadiran teknologi baru tersebut kemungkinan akan menimbulkan permasalahan baru. Salah satu contohnya adalah penerapan teknik irigasi *sprinkler* ternyata memerlukan penambahan biaya operasional yang kadang-kadang dirasakan mahal, apalagi dengan harus tersedianya modal cukup besar sebagai biaya investasi.

Secara sederhana perencanaan usaha tani meliputi pengaturan waktu, pengalokasian sarana produksi dan anggaran. Perencanaan usaha tani tidak dapat dipisahkan dengan rencana pembiayaan usaha tani, sehingga sering disebut Perencanaan dan Pembiayaan Usaha tani (Hernanto, 1989).

Dalam usaha tani yang menerapkan teknologi pengelolaan air dan hara terpadu, perencanaan meliputi kegiatan-kegiatan pengadaan bahan-bahan pembuat jaringan irigasi, pemasangan jaringan irigasi, mengoperasikan jaringan irigasi, penyediaan bibit bawang, pengolahan tanah, penyediaan pupuk dan obat-obatan, pemeliharaan tanaman, dan panen.

Uraikan kebutuhan bahan dari setiap kegiatan, untuk jaringan irigasi paling tidak terdapat 21 jenis kebutuhan bahan, masukkan ke dalam kebutuhan bahan per hektar (kolom 3), tenaga kerja per hektar (kolom 4), biaya bahan per

hektar (kolom 5), biaya tenaga kerja per hektar (kolom 6) dan total biaya per hektar (kolom 7) (Tabel 2).

Tabel 3. Perencanaan dan pembiayaan usaha tani

No.	Faktor produksi	Kebutuhan ha		Biaya per hektar		
		Bahan	Tenaga kerja	Bahan	Tenaga kerja	Total
1	2	3	4	5	6	7
		ha			Rp	
1	<b>Jaringan irigasi</b>					
	Pipa PVC ø 2 inci					
	Pipa PVC ø 1,5 inci					
	Pipa PVC ø 1 inci					
	Pipa PVC ø ¾ inci					
	Pipa PVC ø ½ inci					
	Sambungan T ø 2 inci					
	Sambungan T ø 1,5 inci					
	Sambungan L ø 2 inci					
	Sambungan L ø 1,5 inci					
	Sok drat luar, Ø 2"					
	Sok drat luar Ø 1½"					
	Sok drat dalam Ø ½"					
	Over sok 2" - 1½"					
	Over sok 1½" - ¾"					
	Over sok 1" - ½"					
	Over sok ¾" - ½"					
	Kran 1½"					
	Saringan					
	Pompa air					
	Rotator					
	Bahan lainnya, lem dll					
2	Bibit					
3	Pengolahan tanah I					
4	Pengolahan tanah II					
5	Penanaman					
6	Pemupukan					
7	Pengobatan					
8	Panen					

Total biaya pada musim tanam pertama (MT I) adalah penjumlahan faktor biaya produksi dari nomor 1 (jaringan irigasi) sampai nomor 8 (panen). Dalam kolom pemupukan dan pengobatan, agar diuraikan berapa jumlah kebutuhan serta jenis pupuk dan jenis obat-obatan selama 1 musim tanam pada MT I.

## 5.2. Analisis usaha tani

Untuk mengetahui layak atau tidaknya usaha tani tersebut dilaksanakan, dilakukan beberapa analisis.

**Rasio Keuntungan dan Biaya (B/C rasio).** B/C rasio merupakan hasil bagi keuntungan yang diperoleh dengan total biaya yang dikeluarkan. Biasanya dijadikan prioritas tolak ukur untuk menetapkan apakah suatu kegiatan akan menguntungkan atau tidak.

**Rasio Pendapatan dan Biaya (R/C rasio).** R/C rasio merupakan hasil bagi seluruh pendapatan usaha tani dengan biaya yang dikeluarkan. Hal ini mencerminkan pendapatan yang akan diperoleh apabila dikeluarkan sejumlah biaya dalam berusaha tani.

Contoh dari kedua perhitungan tersebut disajikan pada Tabel 4.

**Cara menghitung**, sebagai contoh diambil dari kolom 3 (MT I/2006):

$$B/C \text{ rasio} = - 15.380.000 : 50.380.000 = - 0,31$$

$$R/C \text{ rasio} = 35.000.000 : 50.380.000 = 0,69$$

Tabel 4. Tabel analisis usaha tani bawang per hektar per musim di Desa Guntarano, Kecamatan Tanantovea, Kabupaten Donggala TA 2006

Variabel	Sistem irigasi sprinkler		
	MT I/2006	MT II/2006	MT III/2007
<b>A Biaya produksi</b>	<b>50.380.000</b>	<b>31.028.000</b>	<b>34.095.000</b>
Biaya usaha tani	15.380.000	15.648.000	34.095.000
Biaya instalasi irigasi	35.000.000	(15.380.000)**)	0
<b>B Hasil (kg)</b>	<b>5.000.000</b>	<b>7.338.000</b>	<b>7.564.000</b>
Nilai jual***)	35.000.000	51.336.000	189.100.000
<b>C Pendapatan bersih</b>	<b>(15.380.000)*)</b>	<b>20.308.000</b>	<b>0</b>
D B/C rasio	-0,31	0,65	4,55
R/C rasio	0,69	1,65	5,55

\*) Pada MT I pendapatan bersih petani minus Rp 15.380.000,-

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

\*\*\*) Nilai jual pada tahun 2006 Rp 7.000,- kg<sup>-1</sup> dan pada tahun 2007 Rp 25.000 kg<sup>-1</sup>

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 1994. *Metologi Participatory rural appraisal (PRA) dalam alternatif sistem tebas-bakar*. Penyunting : Husen Sawit, F. Sulaiman, S. Mardianto, dan Suyanto. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian.
- Djoko Santoso, I G P Wigena, J. Purnomo, E. Tuherkih, Arsil Saleh, Karmini G., dan Maryam. 2003. *Laporan kegiatan Pemahaman Pedesaan Secara Partisipatif (PPSP) pada Pengelolaan Lahan kering Berlereng dan tergedradasi di Indonesia*. Puslibang Tanah dan Agroklimat. Bogor.
- Fadholi Hernanto. 1989. *Ilmu Usahatani*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hartatik, W., S. Sutono, dan J. Purnomo. *Pengelolaan Air dan Hara Terpadu untuk Bawang Merah di Donggala. Laporan Akhir Kerjasama Penelitian Antara Balai Penelitian Tanah dengan Program Peningkatan Pendapatan Petani Melalui Innováis (P4MI)*.
- Haryati, U., K. Subagyo, S.H. Tala'ohu, S. Sutono, dan A. Adimihardja. 2006. *Aplikasi mulsa dan teknik irigasi suplemen untuk tanaman cabai lahan kering pada Typic Kanhapludults Taman Bogo*. Hal. 47-60 *Prosiding Seminar Nasional Sumberdaya Lahan Pertanian, Bogor 14-15 September 2006*. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Badan Litbang Pertanian.
- James L.C., 1988. *Principle of Farm Irrigation System Design*. Lohn Willey & Sons. Luc. New York.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. 2003. *Laporan Penyusunan Peta Pewilayahan Komoditas Pertanian Berdasarkan AEZ skala 1:50.000 di Kabupaten Donggala*. Puslitbangtanak. Bogor.