

ISBN: 979-3450-04-5

# PROSIDING SEMINAR DAN EKSPOSE TEKNOLOGI

**BALAI PENGKAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN  
JAWA TIMUR**

**MALANG, 9 - 10 Juli 2002**



**BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN  
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN  
SOSIAL EKONOMI PERTANIAN  
Bogor, 2003**

PENGAJIAN SISTIM USAHATANI CABE MERAH DI LAHAN KERING <i>Wahyunindyawati, F. Kasijadi, L. Rosmahani, B. Pikukuh, Abu dan R.C. Wicaksono</i>	336
PENGAJIAN PENGGUNAAN DUA MACAM PUPUK ORGANIK PADA BEBERAPA VARIETAS JERUK MANIS INTRODUKSI <i>A. Sugiyatno, M. Sugiyarto, Susi Wuryantini, Imam Santoso</i>	346
EFISIENSI PEMBIBITAN DUKU <i>A. Supriyanto, A. Sugiyatno, Harijanto</i>	354
PENGAJIAN SISTEM USAHATANI ANGGUR MENDUKUNG PENGEMBANGAN SENTRA PRODUKSI <i>Baswarsiati, S. Yuniastuti, D. Rahmawati, Yuniarti, E. Retnaningtyas, W. Istuti, Indriana</i>	363
UJI ADAPTASI GALUR-GALUR HARAPAN CALON VARIETAS UNGGUL BAWANG MERAH SPESIFIK LOKASI JAWA TIMUR <i>Baswarsiati, T. Purbiati, E. Korlina, Indriana, S. Fatimah</i>	377
KAJIAN PENGGUNAAN ZPT TERHADAP PERTUMBUHAN VARIETAS APEL CALON UNGGULAN <i>Heri Sutanto dan Emy Budyati</i>	389
PENGELOLAAN LAHAN DAN PEMELIHARAAN TANAMAN APEL DENGAN PEMBERIAN PUPUK BOKASHI <i>O. Endarto, Al. Gamal Pratomo, M. Sugiyarto dan Slamet</i>	397
PENGAJIAN SISTEM USAHATANI (SUT) MANGGA ARUMANIS DI LUAR MUSIM DAN PENGARUHNYA TERHADAP PRODUKSI DAN MUTU BUAH <i>Suhardjo, Sri Yuniastuti, Al. Budijono, P.E.R. Prihardini, Pudji Santoso dan Yuniarti</i>	403
KAJIAN PENGARUH PEMANGKASAN DAN PENGGANTIAN POT TERHADAP BEBERAPA VARIETAS POHON INDUK JERUK BEBAS PENYAKIT <i>Suhariyono, A. Triwiratno, H. Mulyanto dan Haryono</i>	411
PENGARUH INTERSTEM MANGGA ARUMANIS TERHADAP PERTUMBUHAN VARIETAS MANGGA HARAPAN MELALUI TEKNIK TOP WORKING <i>S. Yuniastuti, Al. Budiono, Suhardjo, Hanafi dan Moch. Ghozali</i>	420
PENGAJIAN SISTEM USAHA TANI (S.U.T) BUNGA MAWAR POTONG SPECIFIK LOKASI LAHAN KERING <i>Titiek Purbiati, Agus Suryadi, Endah Retnaningtyas dan Sarwono</i>	429

C. Tanaman Perkebunan

- UJI PENERAPAN TEKNOLOGI PHT TINGKAT PETANI OLEH PETANI  
PADA KOPI ARABIKA RAKYAT DI DATARAN TINGGI 441

*L. Rosmahani, M. Cholil M, Handoko, Diding R, Sarwono,  
M. Soleh, H. Subagyo*

D. Peternakan

- STATUS TERNAK DALAM USAHATANI BERBASIS PADI PADA  
AGROEKOLOGI LAHAN SAWAH: (Studi di kasus di Kab. Blitar dan  
Tulungagung) 454

*Gatot Kartono*

- PENGAJIAN TEKNOLOGI PEMANFAATAN CASSAPRO SEBAGAI  
PAKAN SAPI PERAH YANG EFISIEN PADA SKALA USAHA  
PETERNAKAN RAKYAT 466

*Aryogi, D.B. Wijono, U. Umiyasih dan A. Rasyid*

- PENGAJIAN MODEL KEMITRAAN USAHA PENGGEMUKAN DOMBA  
EKOR GEMUK (DEG) LAHAN KERING 476

*Didik Eko W. Didi Budi W, Lukman A, Ainur Rasyid, Ahmad R. E*

E. Perikanan

- PENGEMBANGAN BUDIDAYA IKAN AIR TAWAR DENGAN SISTEM  
KERAMBA DI KALI KONTO KABUPATEN JOMBANG 484

*Bambang Irianto Heri Sutanto, Thohir Zubaidi, Sri Harwanti,  
Noor Hasan dan Rosniyati Suwarda*

- TEKNOLOGI PERBENIHAN DAN PAKAN BUATAN UNTUK IKAN NILA  
GIFT DENGAN SISTEM KOLAM TERTUTUP 504

*Thohir Zubaidi, Sri Harwanti, Bambang Irianto*

- PENGAJIAN SPESIFIK LOKASI PENGELOLAAN PERBENIHAN DAN  
PLASMA NUTFAH IKAN TOMBRO PUNTEN 509

*Sri Harwanti, Thohir Zubaidi, Bambang Irianto, Noor Hasan,  
M. Sugiario dan Heri Sutanto*

F. Pertanian Umum dan Konservasi

- INVENTARISASI DAN EVALUASI PAKET TEKNOLOGI PERTANIAN  
ASLI PEDESAAN 517

*N. Pangarsa, E. Yogawati, B. Siswanto, H. Arianto dan A. Sudjarmoko*

- DUKUNGAN TEKNOLOGI ORGANIK DALAM PENGEMBANGAN  
TANAMAN PANGAN DAN HORTIKULTURADI KAWASAN SELATAN  
JAWA TIMUR 530

*Ruly Hardianto*

ANALISIS DAN PENANGGULANGAN MASALAH PEMBANGUNAN PERTANIAN DI JAWA TIMUR	544
<i>Suyanto</i>	
KAJIAN ADOPSI DAN DAMPAK TEKNOLOGI SISTEM USAHA PERTANIAN PADI DI JAWA TIMUR	551
<i>Pudji Santoso, N. Pangarsa, Yuniarti, A. Suryadi, K. B. Andri dan B. Nusantoro</i>	
UJI ADAPTASI TEKNOLOGI BUDIDAYA JAHE DI LAHAN KERING JAWA TIMUR	566
<i>S. Yuniastuti, Roesmiyanto, PER Prahardini dan E. Retnaningtyas</i>	
PENINGKATAN PRODUKTIVITAS HIJAUAN DENGAN PUPUK ORGANIK	577
<i>A.R. Effendy, Didik Eko W., Uum Umiyasih dan Andy Mulyadi</i>	
PENGAJIAN TEKNOLOGI INTEGRASI TANAMAN PAKAN DENGAN TANAMAN JAGUNG	587
<i>A.R. Effendy, M.Ali Yusran, Ainur Rasyid dan T. Purwanto</i>	
PROFIL DAN PELUANG PERBAIKAN SISTEM USAHATANI KONSERVASI DI LAHAN KERING KABUPATEN BLITAR (PIDRA)	599
<i>Z. Arifin dan K. Boga Andri</i>	
PENGAJIAN MODEL PENGEMBANGAN HIJAUAN PAKAN DENGAN PENDEKATAN WILAYAH/KAWASAN	612
<i>Aryogi, Ainur Rasyid dan Uum Umiyasih</i>	
PENGAJIAN SISTEM TANAM TUMPANGSARI TANAMAN RUMPUT DAN LEGUMINOSA PAKAN TERNAK DI LAHAN KERING	623
<i>Ainur Rasyid, L.Affandhy dan A.R. Effendy</i>	
PENGAJIAN SISTEM USAHATANI TERPADU TANAMAN PADI SAWAH DAN PENGEMUKAN SAPI POTONG	632
<i>Uum Umiyasih, Aryogi, Didi Budi Wijono, Lukman Affandhy dan Ainur Rasyid</i>	
PENGAJIAN PEMANFAATAN PUPUK HAYATI DALAM SISTEM USAHATANI TERPADU TANAMAN PADI SAWAH DENGAN SAPI POTONG DI JAWA TIMUR.	640
<i>Muchamad Soleh, Ainur Rasyid, dan Luki Roesmahani</i>	
PENGAJIAN TEKNOLOGI USAHATANI TERPADU MELALUI SIKLUS BIOLOGI PEMANFAATAN BIOMAS	650
<i>R. Hardianto, D. E. Wahyono, K. Boga A., dan Sarwono</i>	
ANALISA DINAMIKA USAHATANI DI KABUPATEN TULUNGAGUNG MENDUKUNG PENGALIAN SUMBER PERTUMBUHAN BARU AGRO- EKOLOGI LAHAN SAWAH	667
<i>K. Boga Andri, G. Kartono, B. Irianto</i>	

ANALISA PENGEMBANGAN WILAYAH USAHATANI LAHAN KERING  
DESA GEGER, KECAMATAN SENDANG, KABUPATEN TULUNGAGUNG  
(PIDRA) 680

*K. Boga A dan Z. Arifin*

G. Agroindustri

PENGAJIAN ADAPTASI TEKNOLOGI PENGOLAHAN HASIL TERNAK  
(KRUPUK SUSU, KARAMEL DAN TELUR ANEKA RASA) DI PEDESAAN 694

*Uum Umiyasih, Soehardjo, R.B. Soemarsono dan Ainur Rasyid*

UJI ADAPTASI PENGOLAHAN DAN ALAT BANTU UNTUK MENING-  
KATKAN EFISIENSI DAN KENYAMANAN BEKERJA TENAGA WANITA  
DALAM AGROINDUSTRI PEDESAAN 703

*Yuniarti, Thohir Z., Pudji S., Suhardjo, Sentot R. S. dan Suhardi*

PEMBERDAYAAN WANITA PEDESAAN DALAM USAHA PENGOLAHAN  
HASIL PERTANIAN DI LAHAN KERING (Studi Kasus di Desa Birowo, Bina-  
ngun, Blitar) 718

*E. Retnaningtyas, S. R. Sumarsono, Yuniarti, Z. Arifin, Baswarsiati, W. Istuti*

PENGAJIAN TEKNOLOGI PENGOLAHAN DAN PENGEMASAN  
TORTILA DI PEDESAAN 728

*Suhardjo, Suhardi, Wigati Istuti dan Yuniarti*

LAMPIRAN

DAFTAR PESERTA 733

SUSUNAN PANITIA DAN PENYUNTING 738

JADWAL ACARA SEMINAR 739

## PENGEMBANGAN BUDIDAYA IKAN AIR TAWAR DENGAN SISTEM KERAMBA DI KALI KONTO KABUPATEN JOMBANG

B. Irianto, H. Sutanto, T. Zubaidi, S. Harwanti, N. Hasan dan R. Suwarda\*

### ABSTRAK

*BPTP Jawa Timur, bekerjasama dengan Bappeda Kabupaten Jombang pada Tahun Anggaran 2001 telah melakukan pengkajian tentang pemanfaatan Kali Konto untuk pengembangan budidaya ikan air tawar di Kabupaten Jombang. Selain untuk meningkatkan produksi ikan dalam rangka peningkatan konsumsi ikan bagi masyarakat Jombang, kegiatan ini juga dimaksudkan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat pedesaan di sepanjang Kali Konto yang pada akhirnya diharapkan bisa menjadi sumber PAD baik secara langsung maupun tidak langsung. Peningkatan kesejahteraan tersebut diharapkan bisa dicapai melalui introduksi dan adopsi teknologi budidaya ikan sistem keramba yang secara teknis mudah dilakukan dan biayanya bisa terjangkau. Selain itu, pengamatan sosial ekonomi masyarakat setempat yang berhubungan dengan usaha budidaya tersebut juga dilakukan untuk melihat kemungkinan pengembangan selanjutnya di wilayah tersebut. Hasil pengkajian memperlihatkan bahwa budidaya sistem kolam air deras sangat padat modal sehingga akses kedalam usaha ini sangat terbatas, sedangkan adopsi teknologi budidaya keramba memperlihatkan prospek pengembangan yang cukup menggemakan, namun perlu segera dilakukan pengaturan seperlunya dalam rangka menciptakan kelestarian sumberdaya yang ada. Hasil analisis finansial yang dilakukan terhadap jenis-jenis usaha budidaya yang ada di daerah pengkajian memperlihatkan bahwa penggelondongan tombro selama 2½ bulan menghasilkan pendapatan bersih sebesar Rp.2.832.120,- dengan R/C ratio = 1,81; pembesaran tombro (4 bulan) menghasilkan Rp.5.331.000,- dengan R/C ratio = 1,56; penggelondongan nila (1½ bulan) menghasilkan Rp.670.384,- dengan R/C ratio = 1,45; dan pembesaran nila (5 bulan) menghasilkan Rp.1.315.600,- dengan R/C ratio = 1,28. Hasil analisis finansial yang dilakukan terhadap ketiga kelompok keramba yang diintroduksikan (dengan keparatan awal berbeda) memperlihatkan bahwa hanya keramba yang di lokasi paling hilir (arus lemah) yang mengalami kerugian sebesar Rp.52.460,- sampai Rp.82.170,- per keramba dengan R/C ratio antara 0,69 sampai 0,78. Keramba di lokasi pertengahan (arus sedang) bisa memperoleh keuntungan antara Rp.58.860,- sampai Rp.72.090,- per keramba dengan tingkat R/C ratio antara 1,21 sampai 1,25. Sedangkan keramba di lokasi paling hulu (arus kuat) bisa memperoleh keuntungan antara Rp.88.160,- sampai Rp.176.190,- per keramba dengan R/C ratio antara 1,34 sampai 1,54.*

**Kata kunci :** budidaya ikan air tawar, Kali Konto, produksi ikan, kolam air deras, keramba, tombro, nila.

### ABSTRACT

*East Java AIAT, in collaboration with the Planning and Development Board (Bappeda) of Jombang Regency, had conducted an assessment on the utilization of Konto River for freshwater aquaculture development in Jombang Regency. In*

*addition to increase fish production in the region, the activity was also intended to improve the welfare of rural community along the Konto River, which is finally expected to be important source of income for the regency, either directly or indirectly. It is expected to accomplish the goal through introduction and adoption of freshwater aquaculture technology using pen system, which is technically and economically feasible for most of local community. Social economic observation was also done in the assessment area to see the possibilities of further development of freshwater aquaculture in the area. The results of social economic survey showed that current running water system fish ponds is highly capital intensive that makes limited access to the activity. On the other hand, the adoption of pen system aquaculture is so promising, although immediate measure, in term of management arrange should be taken to prevent negative impacts of the technology introduction to the sustainability of the existing natural resources. Financial analysis conducted on existing aquaculture systems in the assessment area showed that carp fingerling cultured for 2½ months could give net return of Rp.2.832.120,- with R/C ratio of 1.81. Carp rearing for 4 months could produce net return of Rp.5.331.000,- with R/C ratio of 1.56. Nile fingerling cultured for 1½ months could produce net return of Rp.670.384,- with R/C ratio of 1.45 and nile rearing for 5 months could produce net return of Rp.1.315.600,- with R/C ratio of 1.28. Meanwhile, the financial analysis conducted on the introduced pen system (of various initial density level) showed that only pens located in most downstream of the river (weak water current) suffering from financial lost of Rp.52.460,- to Rp.82.170,- per unit of pen with R/C ratio of 0.69 to 0.78. Those located in the middle (moderate water current) could produce net return of Rp.58.860,- to Rp.72.090,- per unit with R/C ratio of 1.21 to 1.25, while those located in the most upstream of the river (strong water current) could produce net return of Rp.88.160,- to Rp.176.190,- with R/C ratio of 1.34 to 1.54.*

*Keywords :freshwater aquaculture, Konto River, fish production, running water ponds, pen culture, carp, nile.*

## PENDAHULUAN

Berdasarkan zonasi ZAE (BPTP Karangploso dan BAPPEDA Jombang, 2000) dan tata guna lahan (Anonimus, 1997; Anonimus, 2000b dan Anonimus, 2000c), maka wilayah pertanian di Kabupaten Jombang bisa dibagi menjadi : 1) Lahan Sawah Irigasi (zona IVax1i) yang meliputi sebagian besar wilayah kabupaten, 2) Lahan Kering Perbukitan Kapur (zona IIay) yang meliputi Kecamatan -Kecamatan Plandaan bagian utara, Kabuh bagian utara dan Kudu bagian utara, 3) Lahan Kering Dataran Medium (zona IIax) yang meliputi Kecamatan Kecamatan Wonosalam bagian utara, Bareng bagian timur, Mojowarno bagian timur dan Mojoagung bagian selatan, dan 4) Lahan Kering Dataran Tinggi (zona Ibx) yang hanya terdapat di Kecamatan Wonosalam bagian tenggara. Daerah yang berpotensi untuk pengembangan perikanan darat adalah zona IVax1i yang merupakan wilayah terluas di Kabupaten Jombang.

Selama ini, Kali Konto yang mengalir di wilayah bagian selatan Kabupaten Jombang digunakan sebagai sarana irigasi pertanian, dan khususnya di Kecamatan Ngoro juga dimanfaatkan sebagai sumber air untuk budidaya ikan. Pada umumnya, jenis budidaya yang sudah dilakukan oleh masyarakat setempat adalah budidaya

ikan dengan sistem kolam air deras atau lebih tepatnya air mengalir walaupun masyarakat setempat menyebutnya sebagai kolam air deras. Jenis ikan yang paling banyak dibudidayakan adalah tombro/mas (*Cyprinus carpio*) dan nila (*Ereochromis niloticus*) yang merupakan komoditas perikanan unggulan Kabupaten Jombang (Anonimus, 2000a dan Anonimus, 2001) selain lele (*Clarias batrachus*), gurami (*Osporonemus gouramy*) dan pangasius/patin (*Pangasius pangasius*),

Salah satu karakteristik usaha budidaya dengan sistem kolam ini adalah dibutuhkan modal yang cukup besar baik untuk investasi konstruksi kolam maupun operasionalnya yang pada dasarnya hanya bisa dilakukan oleh golongan masyarakat mampu yang di dalam struktur masyarakat pedesaan biasanya merupakan kelompok kecil. Dengan kata lain bahwa terjadi ketidak seimbangan dalam pemanfaatan sumberdaya alam (dalam hal ini Kali Konto) karena hanya sebagian kecil saja yang bisa memanfaatkannya. Usaha budidaya kolam sendiri tidak tergolong usaha yang padat karya sehingga tidak banyak melibatkan kelompok masyarakat lainnya. Kondisi ini sangat potensial untuk memicu terjadinya konflik horizontal yang saat ini sangat rawan dan mudah terjadi di negara ini. Di sisi lain, tingkat konsumsi ikan Jawa Timur termasuk Jombang masih separuh dari target nasional yang dipatok sebesar 26,5 kg/kapita/tahun sehingga masih perlu ditingkatkan salah satunya melalui budidaya ikan air tawar.

Untuk mengatasi hal tersebut, maka perlu diintroduksikan suatu teknologi budidaya ikan yang memanfaatkan sumberdaya alam Kali Konto, mudah dilaksanakan dan secara ekonomis bisa dijangkau pembiayaannya oleh sebagian besar masyarakat pedesaan yaitu sistem keramba yang ditempatkan di bagian pinggir badan sungai. Alasan lainnya dari penggunaan teknologi ini adalah dugaan tingkat kandungan pakan alami bagi ikan yang cukup tinggi di Kali Konto tersebut, sehingga pakan bukan merupakan hambatan dalam usaha budidaya ini.

Dalam pengkajian ini terdapat dua kegiatan yang dilakukan sekaligus yaitu berupa survei sosial ekonomi keragaan budidaya kolam dan masyarakat sekitar Kali Konto dan percobaan budidaya ikan dengan sistem keramba dengan melibatkan masyarakat setempat (petani) sebagai kooperator sekaligus introduksi teknologi untuk melihat respon masyarakat setempat terhadap pengembangan usaha budidaya ikan yang memanfaatkan Kali Konto.

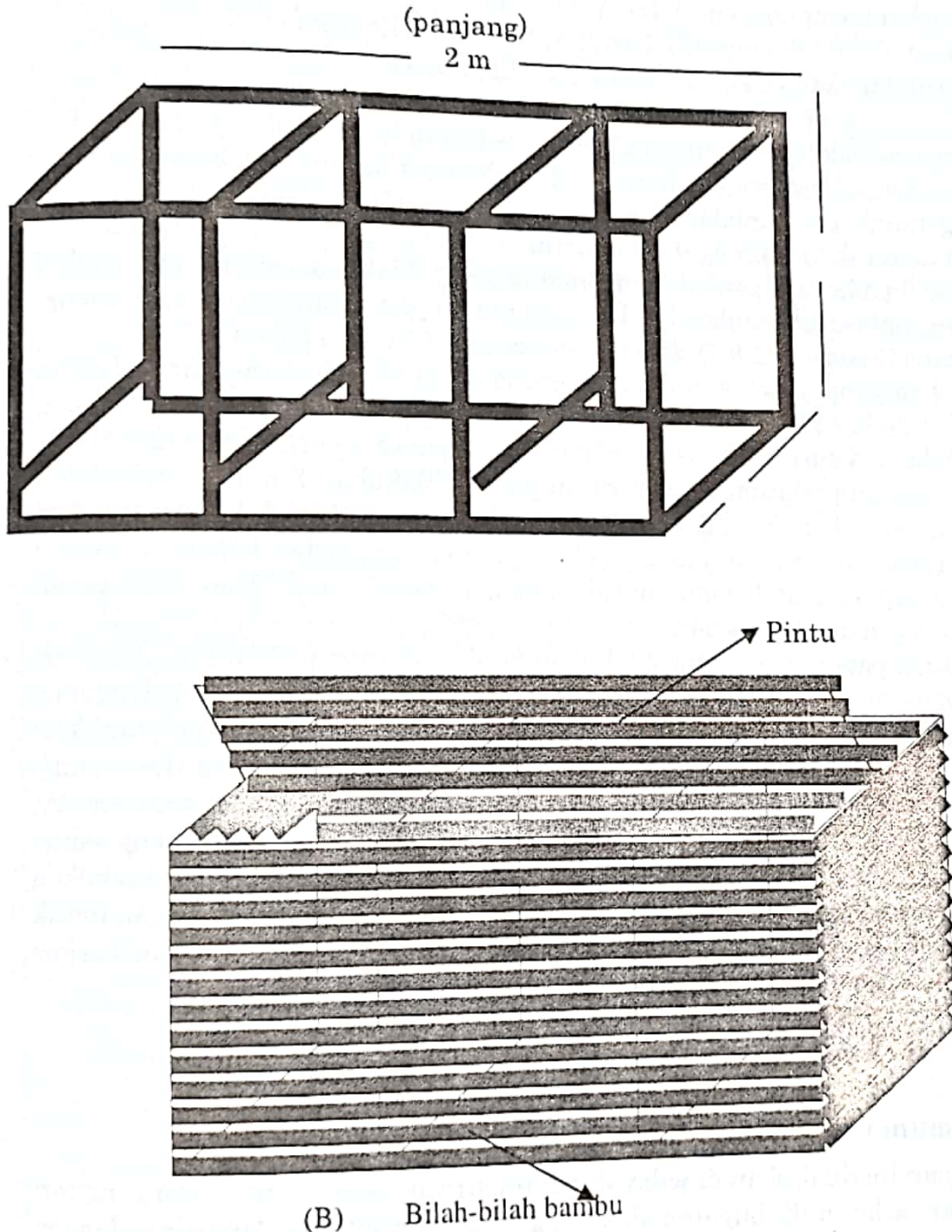
## Tujuan

Tujuan pertama pengkajian ini adalah mendapatkan informasi mengenai keragaan usahatani kolam air deras yang ada di sepanjang Kali Konto Surabaya serta kondisi biofisik dan lingkungannya agar dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan kebijakan pengembangan perikanan air tawar di Kabupaten Jombang, sedangkan tujuan kedua adalah untuk mendapatkan rakitan teknologi budidaya ikan air tawar dengan sistem keramba/sangkar yang sesuai dengan kondisi lingkungan setempat.

## METODOLOGI

Jumlah petani responden yang digunakan dalam survei sosial ekonomi dan keragaan usaha budidaya kolam air deras in adalah 17 responden (60% dari populasi yang ada) yang berasal dari 3 (tiga) desa di Kecamatan Ngoro yaitu

Desa Rejoagung, Genukwatu dan Pulorejo. Ketiga desa tersebut merupakan sentra usaha budidaya sistem kolam yang ada di Kecamatan Ngoro dan dilalui oleh Kali Konto. Selain data demografi ketiga desa tersebut, data sosial ekonomi lainnya yang dikumpulkan adalah identitas petani, penguasaan aset usaha, keragaan usaha budidaya kolam, pendapatan rumah-tangga petani dan persepsi petani terhadap budidaya ikan. Data yang dikumpulkan kemudian diolah secara statistik dan disajikan secara deskriptif.



Gambar 1. (A). Kerangka keramba yang terbuat dari kayu reng (reng) ukuran 3x4 cm.  
(B). Bagian keramba yang terbuat dari bilah-bilah bambu (lebar 2-2½ cm) yang disusun dengan jarak masing-masing 1½ cm. Di bagian atas terdapat pintu keramba yang lebarnya separuh dari lebar keramba dan panjangnya sama dengan panjang keramba.

Kegiatan introduksi teknologi budidaya dengan sistem keramba juga dilaksanakan di tiga desa yang sama. Masing-masing keramba ditempatkan di titik-titik tertentu di sepanjang Kali Konto di masing-masing desa tersebut. Introduksi teknologi dengan sistem keramba tersebut menggunakan bahan baku yang mudah diperoleh seperti bambu dan kayu seperti pada Gambar 1 dengan ukuran  $(2 \times 1 \times 1) \text{ m}^3$ . Percobaan yang menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 3 (tiga) kali ulangan ini secara singkat mempunyai perlakuan sebagai berikut :

1. Lokasi (desa) : Pulorejo (P), Genukwatu (G) dan Rejoagung (R)
2. Kepadatan ikan :  $3 \text{ kg/ m}^3$  (1),  $4 \text{ kg/ m}^3$  (2) dan  $5 \text{ kg/ m}^3$  (3)

Pulorejo mewakili perairan sungai berarus lemah (paling hilir), Genukwatu di perairan berarus sedang (bagian tengah), dan Pulorejo di perairan berarus paling kuat (paling hulu). Pengambilan data ikan yang dibudidayakan dilakukan pada minggu ke 2 (umur ikan 2 minggu), ke 6 (umur ikan 6 minggu) dan ke 10 (umur ikan 10 minggu atau pada saat panen). Pengamatan yang dilakukan antara lain adalah pertumbuhan, sintasan, produksi dan konversi pakan yang dianalisis dengan menggunakan rumus Chapman (1967) dalam Weatherley (1972) dan NRC (1977).

Jenis ikan yang digunakan dalam percobaan ini adalah ikan tombro dengan ukuran benih 12 ekor sampai 15 ekor per kg, sedangkan jumlah pakan (pelet) yang diberikan adalah 2% dari bobot ikan per hari selama masa pemeliharaan ( $2\frac{1}{2}$  bulan) dengan penyesuaian perhitungan pemberian pakan dilakukan 2 minggu sekali dan diberikan dua kali sehari (pagi dan sore). Keramba ditempatkan di bagian tepi dari badan sungai sedemikian rupa sehingga ada bagian yang mencuat ke permukaan air (kurang lebih seperempat bagian) untuk memberi kesempatan bagi ikan untuk mengambil Oksigen di udara bebas.

Penentuan petani kooperator dilakukan berdasarkan masukan-masukan dari tokoh-tokoh masyarakat setempat baik pamong desa/dusun dan tokoh-tokoh agama. Setiap kelompok keramba (9 unit) tersebut dikelola oleh 1 (satu) kelompok tani kooperator yang jumlah anggotanya bervariasi. Untuk kelompok desa Rejoagung, pengelolaan keramba dilakukan oleh para santri dari Pondok Pesantren "At Tahdzib" di dusun Payak Mundil yang jumlahnya antara 5 sampai 10 orang santri setiap harinya. Untuk kelompok desa Genukwatu, pengelolaan keramba dilakukan oleh petani keramba yang berjumlah 10 orang dari dusun Godong, sedangkan untuk kelompok desa Pulorejo, dilakukan oleh petani keramba yang beranggotakan 4 orang dari dusun Bakalan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Kondisi umum wilayah pengkajian

Pengkajian ini dilakukan di wilayah administratif Kecamatan Ngoro yang terletak di bagian selatan Kabupaten Jombang yang berbatasan langsung dengan Kabupaten Kediri di sebelah barat dan selatan, dengan Kecamatan Gudo di sebelah utara dan di sebelah timur dengan Kecamatan Wonosalam dan Bareng. Luas wilayah Kecamatan ini adalah  $49,86 \text{ Km}^2$  dan termasuk wilayah dengan ketinggian kurang dari 100 m dpl. Jarak ibukota Kecamatan Ngoro dengan ibukota Kabupaten Jombang adalah 23 Km, sedangkan jaraknya ke ibukota Kecamatan yang berba-

tasannya dengannya yaitu Gudo, Mojowarno dan Bareng masing-masing 16, 11 dan 10 Km. Kecamatan Ngoro terdiri dari 13 desa dengan jumlah penduduk seluruhnya menurut data tahun 1999 (Anonimus 2000b) berjumlah 62.053 jiwa (30.790 laki-laki dan 31.263 perempuan). Dengan luas wilayah 49,86 Km<sup>2</sup>, kepadatan penduduk Kecamatan Ngoro adalah 1.244,3 jiwa per Km<sup>2</sup>.

Berdasarkan zonasi ZAE yang dilakukan oleh BPTP Jawa Timur, Kecamatan Ngoro termasuk wilayah pertanian yang dikategorikan sebagai wilayah Lahan Sawah Irigasi (zona IVax1i) di mana sebagian besar wilayahnya merupakan daerah pertanian yang subur yang sistem irigasinya didukung oleh 2 sungai yang cukup besar yaitu Kali Konto dan Kali Bening. Menurut data dari Cabang Dinas Pengairan Kabupaten Jombang, di Kecamatan Ngoro terdapat 7 (tujuh) daerah irigasi yaitu Konto Surabaya Atas, Konto Surabaya Tengah, Konto Surabaya Bawah, Rejoagung I, Rejoagung II, Rejoagung III dan Rejoagung IV yang melayani 13 desa yang terdapat di Kecamatan ini.

## 2. Kondisi sosial ekonomi dan keragaan usaha budidaya kolam air deras

Variabel sosial ekonomi dan keragaan usaha budidaya kolam air deras yang diamati di tiga desa pengkajian (Rejoagung, Genukwatu dan Pulorejo) meliputi identitas petani, penguasaan aset, pendapatan rumah tangga, keragaan kolam air deras, persepsi petani tentang usaha yang dilakukan serta analisis finansial yang hasilnya secara rinci disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengamatan kondisi sosial ekonomi dan keragaan usaha budidaya kolam air deras di lokasi pengkajian (Desa Rejoagung, Desa Genukwatu dan Desa Pulorejo).

Variabel Sosial-Ekonomi	Uraian
<b>a. Identitas petani:</b>	
1. Rata-rata usia	38 tahun, kisaran : 27 – 60 tahun
2. Pendidikan formal	SD (15%) SLTP (37%) SLTA (48%)
3. Pengalaman usaha budidaya	2,7 tahun, kisaran : 1 – 15 tahun 1 – 5 tahun (88%) > 5 tahun (12%)
<b>b. Penguasaan aset:</b>	
1. Luas sawah irigasi	3.300 m <sup>2</sup> , kisaran : 700 m <sup>2</sup> – 7.000 m <sup>2</sup>
2. Luas ladang/tegalan	827 m <sup>2</sup> , kisaran : 200 m <sup>2</sup> – 7.000 m <sup>2</sup>
3. Luas kolam air deras	1.833 m <sup>2</sup> , kisaran : 80 m <sup>2</sup> – 15.000 m <sup>2</sup> < 100 m <sup>2</sup> (25%) 100 m <sup>2</sup> – 500 m <sup>2</sup> (25%) > 500 m <sup>2</sup> – 1.000 m <sup>2</sup> (13%) > 1.000 m <sup>2</sup> (37%)
4. Kolam berdasarkan jenis ikan	Terpisah (88%) Campuran (12%) Nila (615 m <sup>2</sup> ), 2 petak Tombro (587 m <sup>2</sup> ), 3 petak
<b>c. Keragaan kolam air deras:</b>	
1. Jenis budidaya	Pembenihan tombro (1%) Penggelondongan (35%) Pembesaran (64%)
2. Penggunaan benih	Tombro : 90 kg/200 m <sup>2</sup> (ukuran 15 gram/ekor)

Variabel Sosial-Ekonomi	Uraian
3. Lama budidaya per periode	untuk penggelondongan dan 25 gram/ekor untuk pembesaran)
4. Produksi rata-rata	Nilai : 150 kg/300 m <sup>2</sup> (ukuran 10 gram/ekor untuk penggelondongan dan pembesaran)
5. Rasio Konversi Pakan	Penggelondongan tombro (2½ Bulan)
6. Penggunaan tenaga kerja	Pembesaran tombro (5 bulan)
7. Biaya investasi kolam	Penggelondongan nila (2 bulan)
8. Biaya lainnya	Pembesaran nila (5 bulan)
	Tombro : 1.884 kg/200 m <sup>2</sup>
	Nilai : 2.679 kg/300 m <sup>2</sup>
	Tombro : 0,6
	Nilai : 0,4
	Dalam keluarga (84%)
	Luar keluarga (16%)
	Tombro : Rp.1.743.760,-/200 m <sup>2</sup>
	Nilai : Rp. 2.615.645,-/300 m <sup>2</sup>
	Tombro : Rp.115.140,-/200 m <sup>2</sup>
	Nilai : Rp.172.700,-/300 m <sup>2</sup>
<i>d. Pendapatan rumah tangga per tahun :</i>	
1. Dari sawah	Rp.13.860.000,- (11,5%)
2. Dari tegalan	Rp.325.000,- (0,3%)
3. Dari pekarangan	Rp.291.600,- (0,2%)
4. Dari ternak	Rp.1.000.000,- (0,8%)
5. Dari perikanan	Rp.80.900.200,- (67,4%)
6. Dari lainnya	Rp.23.800.000,- (19,8%)
<i>e. Persepsi petani tentang usahanya :</i>	
1. Kepuasan	Cukup puas (7,7%)
2. Pemenuhan kebutuhan dari budidaya	Kurang puas (76,9%)
3. Tambahan dari usaha lainnya	Tidak Puas (15,4%)
4. Jenis usaha yang bisa diandalkan	Belum bisa mencukupi (64,7%)
5. Rencana pengembangan bidang usaha	Mencukupi (5,9%)
	Tidak menjawab (29,4%)
	Belum mencukupi (94,1%)
	Sudah (5,9%)
	Perikanan (82,3%)
	Perkebunan (11,8%)
	Lainnya (5,9%)
	Perikanan (64,8%)
	Tanaman pangan/hortikultura (17,6%)
	Peternakan (17,6%)
<i>f. Analisis finansial kolam air deras :</i>	
1. Penggelondongan tombro (2½ bulan)	Rp.2.832.120,- → R/C ratio = 1,81
2. Pembesaran tombro (5 bulan)	Rp. 5.331.000,- → R/C ratio = 1,56
3. Penggelondongan nila (1½ bulan)	Rp.670.384,- → R/C ratio = 1,45
4. Pembesaran nila (5 bulan)	Rp.1.315.600,- → R/C ratio = 1,28

## Identitas petani

Rata-rata usia petani yang terlibat dalam usaha budidaya ikan dengan sistem kolam air deras di tiga lokasi pengkajian ini adalah 38 tahun yang berarti bahwa petaninya masih dalam usia yang sangat produktif dengan tingkat pendidikan yang cukup tinggi (SLTA). Hasil survei juga memperlihatkan bahwa pengalaman petani dalam berusaha di bidang perikanan, khususnya usaha budidaya ikan dengan sistem kolam air deras, masih relatif baru yaitu rata-rata 2,7 tahun walaupun ada yang sudah berpengalaman selama 15 tahun.

## Penguasaan Aset Usaha

Sesuai dengan pernyataan di bagian pendahuluan bahwa kegiatan usaha budidaya ikan dengan sistem kolam air deras hanya bisa dilakukan oleh kelompok masyarakat yang memiliki kemampuan finansial cukup tinggi. Hasil survei memperlihatkan bahwa memang sebagian besar petani yang terlibat dalam usaha budidaya dengan sistem kolam air deras, selain memiliki aset kolam juga memiliki lahan pertanian lainnya seperti sawah irigasi, sawah tadah hujan dan ladang atau tegalan. Dari parameter ini terlihat bahwa rata-rata petani di daerah ini mempunyai minat yang tinggi dalam usaha budidaya ikan dengan kolam air deras ini. Pengamatan di lapangan memperlihatkan bahwa jumlah kolam air deras tampaknya akan semakin banyak karena sampai saat ini masih banyak anggota masyarakat yang sedang membangun kolam di sepanjang Kali Konto terutama di wilayah Desa Rejoagung.

Ukuran kolam air deras yang ideal adalah 50 m<sup>2</sup> per petak dengan debit air sebesar 60-75 l/detik (Anonimus, 1990; Jangkaru, 1984; Jangkaru, 2000 dan Lingga, 2000). Dengan debit sungai Kali Konto yang diperkirakan sebesar 250 sampai 300 l/detik, maka banyaknya petakan kolam yang ideal adalah 4 petak masing-masing dengan ukuran 50 m<sup>2</sup>. Oleh karena itu, diperkirakan hanya 25% saja kolam yang ada di lokasi pengkajian bisa disebut kolam air deras, sedangkan yang lainnya hanya kolam air mengalir biasa.

Aset lain yang berkaitan erat dengan usaha budidaya ikan dengan sistem kolam air deras ini bisa dikelompokkan atas peralatan utama yaitu pompa air, kincir air, tabung oksigen, bak pemijahan, drum-drum plastik, wadah/tangki untuk transportasi ikan hidup, cangkul, sekop dll. dan kelompok alat-alat pemanenan yaitu *tanjaran*, serok dan jaring. Hasil survei kepemilikan peralatan petani memperlihatkan bahwa pada umumnya masih kurang lengkap dan hanya sedikit sekali yang memiliki peralatan lengkap. Hal ini disebabkan karena harga sebagian alat-alat tersebut cukup tinggi sehingga petani hanya menggunakan alat seadanya, dan dalam pengiriman hasil panen ke luar daerah tergantung atau tanggung jawabnya diserahkan kepada pembeli.

## Keragaan Usaha Budidaya

Berdasarkan bentuk pemeliharaannya, maka usaha budidaya ikan dengan sistem air deras di lokasi pengkajian bisa dibedakan atas pembenihan, pengge-londongan dan pembesaran. Sebagian besar sumber benih ikan yang digunakan berasal dari penangkaran di luar kota (umumnya dari Pare, Kediri) dan hanya sedikit sekali yang memanfaatkan hasil penangkaran yang dilakukan oleh petani setempat.

Pakan yang digunakan untuk kolam ikan sistem air deras pada umumnya adalah pakan buatan (pabrik) dari beberapa perusahaan seperti Pokphand, Mata-

hari, Minafeed, Comfeed dan Karka. Namun beberapa petani juga ada yang membuat pakan alternatif yang merupakan modifikasi dari pakan buatan dengan penambahan bahan-bahan karbohidrat yang banyak terdapat di daerah itu seperti limbah pengolahan pertanian dan singkong. Berdasarkan perbandingan penggunaan pakan dan produksi ikan yang dipanen, rata-rata tingkat konversi pakan pada budidaya kolam air deras di lokasi pengkajian adalah 0,6 untuk tombro dan 0,4 untuk nila. Untuk ukuran budidaya, tingkat konversi pakan ini sebenarnya sangat fantastis, karena pada umumnya konversi pakan untuk ikan-ikan jenis tombro dan nila lebih dari 1,0. Hal ini menunjukkan bahwa perairan yang digunakan sebagai sumber air untuk kolam memiliki kesuburan hayati yang tinggi. Pengamatan di lapangan memperlihatkan bahwa air sungai Kali Konto memiliki kandungan cacing darah yang sangat tinggi sehingga banyak terdapat para pencari cacing. Dalam sehari, seorang pencari cacing bisa mengumpulkan 10 kaleng susu yang dijual dengan harga Rp.1.500,- per kaleng. Dengan harga pakan yang berkisar antara Rp.90.000,- sampai Rp.98.000,- per sak (1 sak = 30 kg), maka biaya pakan yang dikeluarkan petani untuk kolam tombro adalah Rp.1.226.000,- per petak (200 m<sup>2</sup>) dan Rp.2.364.500,- per petak (300 m<sup>2</sup>).

Tenaga kerja luar keluarga pada umumnya digunakan hanya pada tahap persiapan kolam (termasuk dalam pembuatan) dan pemanenan. Dari aspek gender, sama sekali tidak terdapat keterlibatan wanita dalam usaha budidaya di lokasi pengkajian. Besarnya ongkos tenaga kerja bervariasi tergantung pada jenis pekerjaannya. Ongkos tenaga kerja untuk persiapan kolam antara Rp.10.000,- sampai Rp.20.000,- per hari, pemberian pakan rata-rata Rp.15.000,- per hari dan pemanenan rata-rata Rp.20.000,- per hari.

Dari total biaya usaha, besarnya biaya penyediaan benih untuk tombro adalah 27,70% dan untuk nila 23,09%; biaya pakan untuk tombro 37,74% dan nila 72,78%, sedangkan biaya tenaga kerja keduanya adalah sama yaitu 34,56%. Dengan demikian, biaya pakan merupakan komponen biaya operasional yang paling besar sehingga perlu mendapatkan perhatian yang lebih serius terutama dalam hubungannya dengan efisiensi usaha.

Karena biaya investasi usaha kolam air deras ini sangat tinggi, maka pada umumnya petani responden memerlukan bantuan kredit untuk modal dengan bunga ringan dan persyaratan kredit yang bisa/mudah dipenuhi. Petani kolam air deras juga menghimbau pemerintah untuk mengatasi masalah keamanan lingkungan karena di beberapa tempat masih terjadi pencurian ikan yang dibudidayakan.

### **Pendapatan Rumah tangga Petani**

Selain usahatani perikanan, petani responden umumnya juga berusahatani tanaman pangan dan usaha lainnya di mana secara keseluruhan pendapatan dari usaha perikanan paling tinggi. Tabel 1 memperlihatkan bahwa pendapatan dari kegiatan perikanan (kolam ikan) mempunyai andil terbesar dalam struktur pendapatan petani responden. Bahkan untuk beberapa petani, pendapatan bersih per tahun dari subsektor ini bisa mencapai Rp.150.000.000,-. Pendapatan terbesar petani di desa Pulorejo adalah dari sawah/tegalan, sedangkan di dua desa lainnya dari perikanan.

### **Persepsi Petani Tentang Usaha Budidaya Ikan**

Pada dasarnya, sebagian besar petani menyatakan bahwa selama ini hasil

usahanya masih belum optimal dan masih bisa ditingkatkan dengan penambahan pakan yang selama ini merupakan kendala karena harganya yang mahal.

Sebagai tambahan penghasilan keluarga, jenis pekerjaan yang menurut petani responden bisa mendukung peningkatan penghasilan adalah tanaman pangan, hortikultura dan peternakan serta perdagangan dan jasa. Untuk meningkatkan kesejahteraan rumahtangganya, rencana pengembangan usahanya akan diarahkan kepada kegiatan usaha perikanan, pertanian tanaman pangan/ hortikultura dan peternakan.

### Analisis Usaha Budidaya Kolam Air Deras

Dalam melakukan analisis usaha ini digunakan beberapa asumsi sebagai dasar perhitungan yaitu : 1) luas kolam 100 m<sup>2</sup> dengan nilai investasi yang terdiri dari pembelian kolam dan pengadaan peralatan, 2) umur pakai kolam diperkirakan 10 tahun, peralatan seperti cangkul dan sekop 2 tahun, sedangkan tanjaran dan serok 1 tahun, 3) harga benih untuk penggelondongan tombro Rp.25,- per ekor, untuk penggelondongan nila Rp.15,- per ekor, untuk pembesaran tombro Rp.175,- per ekor, dan untuk pembesaran nila Rp.55,- per ekor, 4) biaya tenaga kerja harian diperhitungkan berdasarkan kenyataan bahwa lama (waktu) kerja efektif dalam sehari hanya 2 jam, sehingga bila HOK (Hari Orang Kerja) pada umumnya adalah 8 jam, maka dalam satu hari hanya menggunakan tenaga kerja sebanyak ¼ HOK, 5) biaya penyusutan hanya dikenakan pada pembuatan kolam dan pengadaan peralatan sebagai salah satu komponen biaya operational yang dihitung sesuai dengan umur pakainya, 6) bunga bank yang digunakan adalah 24% per tahun. Hasil analisis memperlihatkan bahwa pendapatan bersih yang diperoleh dari usaha budidaya penggelondongan tombro, penggelondongan nila, pembesaran tombro dan pembesaran nila menguntungkan secara ekonomis seperti terlihat pada Lampiran 1 s/d. 4.

### Introduksi teknologi keramba

#### a. Kondisi ikan dan keramba

Beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam budidaya ikan adalah kandungan Oksigen (O<sub>2</sub>), Karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), keasaman (pH), kekeruhan dan suhu air yang saling berkaitan dan mempengaruhi. Oksigen terlarut dalam air dipengaruhi oleh suhu, pH dan Karbon dioksida. Suhu air mempengaruhi kandungan Oksigen terlarut dalam air di mana semakin tinggi suhu, semakin berkurang kandungan oksigen terlarutnya. Menurut Anonimus (1990), kriteria baku mutu air yang dapat digunakan untuk keperluan perikanan dan peternakan adalah Golongan C yang antara lain mensyaratkan untuk memenuhi kriteria suhu, pH dan parameter fisika / kimia tertentu. Untuk suhu dipersyaratkan sesuai dengan suhu air normal ± 3°C, sedangkan untuk pH disyaratkan antara 5 sampai 9. Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan selama penelitian, suhu air sungai Kali Konto rata-rata 27°C dengan tingkat keasaman (pH) berkisar antara 6,5 sampai 6,9 yang berarti masih dalam batas-batas yang dipersyaratkan. Umumnya, ikan tropis mempunyai toleransi terhadap suhu air dalam kisaran 25°C sampai 35°C (Kohno dan Slamet, 1990).

Pada umumnya, tingkat kematian ikan yang terjadi selama pemeliharaan untuk seluruh keramba relatif rendah, yaitu sekitar 1%, namun berkurangnya jumlah ikan setelah panen cukup tinggi (Tabel 2). Hal tersebut bukan disebabkan oleh ikan yang mati secara alami tetapi karena hilang (dicuri atau meloloskan diri dan terjepit) sehingga keamanan merupakan suatu permasalahan yang penting.

Karena dalam menentukan bobot biomassa ikan dilakukan secara "sampling", maka selain kematian alami, hilangnya ikan selama pemeliharaan tidak bisa dipantau. Selain itu, kondisi/konstruksi keramba masih beragam karena dibuat sendiri oleh petani kooperator berdasarkan gambar/desain yang dibuat oleh peneliti. Ikan yang hilang/mati di desa Rejoagung paling tinggi, dan hal ini tampaknya lebih banyak disebabkan karena konstruksi keramba yang paling buruk dibandingkan di dua lokasi lainnya yang diduga merupakan penyebab losnya ikan.

Tabel 2. Kondisi ikan dalam keramba selama pemeliharaan di sepanjang Kali Konto, Kecamatan Ngoro, Kabupaten Jombang Tahun 2001.

Lokasi/ Perlakuan	Jumlah Rata-rata Ikan Awal per Keramba (ekor)	Bobot Rata-rata Ikan Awal (gr/ekor)	Ikan Yang Mati/Hilang (%)	Bobot Ikan Total Pada Saat Panen per Keramba (kg)
<i>Desa Pulorejo</i>				
P1	85,3	70,3	6,6	24,2
P2	112,7	71,0	10,1	26,4
P3	138,0	72,5	9,4	33,9
<i>Desa Genukwatu</i>				
G1	85,3	70,3	3,9	43,0
G2	109,3	73,2	5,8	52,3
G3	133,0	75,2	11,5	56,5
<i>Desa Rejoagung</i>				
R1	82,7	72,5	5,7	49,6
R2	111,3	71,9	10,8	72,0
R3	140,0	71,4	17,6	74,3

### b. Pertumbuhan ikan

Hasil analisis sidik ragam pertumbuhan ikan pada umur 2, 6 dan 10 minggu memperlihatkan bahwa perlakuan kepadatan ikan tidak mempengaruhi pertumbuhan bobot ikan, demikian juga tidak ada korelasi positif antara kepadatan dan lokasi penempatan keramba. Satu-satunya perlakuan yang berpengaruh sangat nyata adalah lokasi penempatan terhadap pertumbuhan ikan.

Tabel 3. Pengaruh lokasi penempatan dan kepadatan ikan terhadap bobot ikan (gr/ekor) pada umur 2 minggu pada percobaan pemeliharaan ikan dalam keramba sepanjang Kali Konto, Kecamatan Ngoro, Kabupaten Jombang, Tahun 2001.

Lokasi	Bobot Ikan (gr/ekor)			Rata-rata (gr/ekor)
	3 kg/m <sup>3</sup>	4 kg/m <sup>3</sup>	5 kg/m <sup>3</sup>	
Pulorejo	161,6	161,6	149,2	157,5 a
Genukwatu	136,5	140,9	132,1	136,3 a
Rejoagung	220,2	222,2	208,1	216,9 b
Rata-rata	172,8 a	174,9 a	163,2 a	

Keterangan : Nilai rata-rata dalam kolom/baris yang sama diikuti oleh huruf yang sama, menunjukkan perbedaan yang tidak nyata menurut uji BNT 5%.

Pola pertumbuhan ikan pada umur 2 minggu masih belum memperlihatkan perbedaan yang nyata kecuali perlakuan lokasi penempatan (Tabel 3). Diduga hal ini disebabkan karena ikan yang dipelihara masih dalam tahap adaptasi lingkungan. Adapun perbedaan nyata di Desa Rejoagung mungkin disebabkan karena asal benih dari desa yang sama dengan waktu pengangkutan yang sangat singkat dibandingkan dengan lokasi penempatan lainnya.

Pengamatan pertumbuhan ikan pada umur ikan 6 minggu memperlihatkan bahwa perlakuan kepadatan ikan tidak berpengaruh terhadap bobot rata-rata ikan per ekor, sedangkan perlakuan lokasi penempatan keramba memperlihatkan perbedaan yang nyata untuk masing-masing lokasi seperti terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh lokasi penempatan dan kepadatan ikan terhadap bobot ikan (gr/ekor) pada umur 6 minggu pada percobaan pemeliharaan ikan dalam keramba sepanjang Kali Konto, Kecamatan Ngoro, Kabupaten Jombang, Tahun 2001.

Lokasi	Tingkat Kepadatan Benih			Rata-rata (gr/ekor)
	3 kg/m <sup>3</sup>	4 kg/m <sup>3</sup>	5 kg/m <sup>3</sup>	
Pulorejo	238,8	241,1	237,1	239,0 A
Genukwatu	392,7	392,5	338,5	374,6 B
Rejoagung	412,0	454,5	428,0	431,5 C
Rata-rata	347,8 a	362,71 a	334,5 a	

Keterangan : Nilai rata-rata dalam kolom/baris yang sama diikuti oleh huruf yang sama, menunjukkan perbedaan yang tidak nyata menurut uji BNT 5%.

Analisis sidik ragam pada pengamatan minggu ke 10 (saat pemanenan), juga masih memperlihatkan tidak adanya pengaruh perbedaan tingkat kepadatan terhadap pola pertumbuhan ikan yang ditunjukkan oleh perbedaan berat rata-rata ikan (gr/ekor) yang tidak nyata pada semua perlakuan tingkat kepadatan seperti terlihat pada Tabel 5. Seperti pada pengamatan-pengamatan sebelumnya, ternyata perlakuan lokasi penempatan berpengaruh nyata terhadap pola pertumbuhan ikan di masing-masing tempat.

Dengan berat awal antara 70 sampai 80 gram per-ekor, maka selama pemeliharaan 70 hari dalam keramba, diperoleh pertambahan berat yang berbeda-beda menurut lokasi penempatan keramba. Pertambahan bobot yang paling tinggi ( $\pm 800\%$ ) terjadi di Desa Rejoagung yang merupakan daerah paling hulu dan berarus paling deras, disusul oleh Desa Genukwatu ( $\pm 600\%$ ) di daerah bagian tengah dan berarus sedang, dan yang paling rendah terjadi di Desa Pulorejo ( $\pm 400\%$ ) di bagian paling hilir dan berarus lemah. Secara grafis, maka pola pertumbuhan ikan selama pemeliharaan (70 hari) menurut lokasi penempatannya disajikan pada Gambar 2.

Porsi pemberian pakan yang berupa pelet untuk semua keramba adalah sama yaitu 2% dari bobot massa ikan dan diberikan dua kali sehari dan ratio konversi pakan (RKP) yang dicapai setelah panen masing-masing adalah  $\pm 0,7$  di Desa Rejoagung,  $\pm 0,8$  di Desa Genukwatu dan  $\pm 1,3$  di Desa Pulorejo. Dibandingkan dengan budidaya ikan di kolam atau di waduk, tingkat RKP yang dicapai dalam pengkajian ini sebenarnya cukup baik karena rata-rata kurang dari 1 (satu) yang berarti bahwa untuk menghasilkan 1 kg massa ikan diperlukan pakan kurang dari 1 kg. Rendahnya RKP dalam pengkajian ini mungkin disebabkan karena ketersediaan

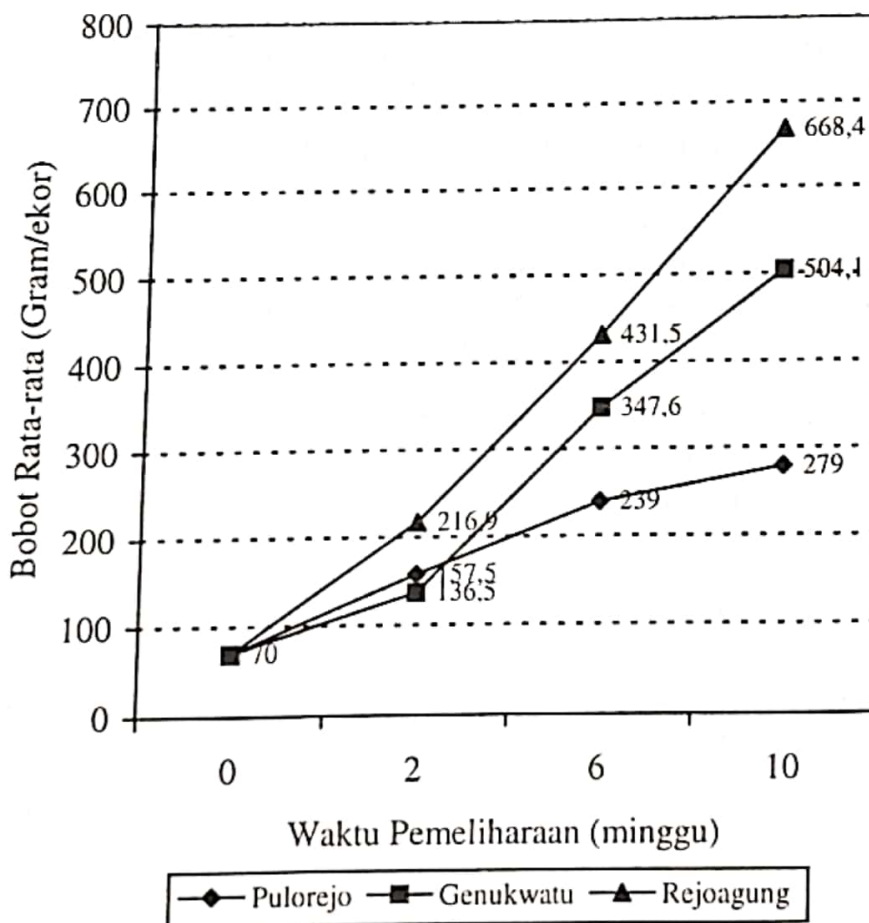
pakan alami yang terdapat di perairan sungai yang pada bagian hulunya terdapat pabrik tapioka. Diduga, limbah pabrik tersebut mengandung unsur-unsur penting yang diperlukan oleh berbagai jenis pakan alami bagi ikan seperti cacing dan sebagainya.

Tabel 5. Pengaruh lokasi penempatan dan kepadatan ikan terhadap bobot ikan (gr/ekor) pada umur 10 minggu pada percobaan pemeliharaan ikan dalam keramba sepanjang Kali Konto, Kecamatan Ngoro, Kabupaten Jombang, Tahun 2001.

Lokasi	Tingkat Kepadatan Benih			Rata-rata (gr/ekor)
	3 kg/m <sup>3</sup>	4 kg/m <sup>3</sup>	5 kg/m <sup>3</sup>	
Pulorejo	303,5	260,5	271,0	279,0 a
Genukwatu	523,9	508,2	480,2	504,1 b
Rejoagung	635,6	724,9	644,7	668,4 c
Rata-rata	488,3 a	497,9 a	465,3 a	

Keterangan : Nilai rata-rata dalam kolom/baris yang sama diikuti oleh huruf yang sama, menunjukkan perbedaan yang tidak nyata menurut uji BNT 5%.

Hal ini terbukti dari perkembangan usaha budidaya keramba yang dilakukan oleh masyarakat di wilayah pengkajian ada yang tidak menggunakan pakan tambahan tetapi masih bisa memperoleh hasil yang cukup baik.



Gambar 2. Pola pertumbuhan ikan tombro yang dipelihara dengan sistem keramba di Kali Konto Kecamatan Ngoro Kabupaten Jombang selama 70 hari.

c. Analisis finansial budidaya sistem keramba

Hasil analisis finansial yang dilakukan terhadap ketiga kelompok keramba (Tabel 6) memperlihatkan bahwa hanya keramba yang di lokasi Pulorejo yang mengalami kerugian sebesar Rp.52.460,- sampai Rp.82.170,- per keramba dengan R/C ratio antara 0,69 sampai 0,78. Keramba di lokasi Genukwatu bisa memperoleh keuntungan antara Rp.58.860,- sampai Rp.72.090,- per keramba dengan tingkat R/C ratio antara 1,21 sampai 1,25. Sedangkan keramba di Rejoagung bisa memperoleh keuntungan antara Rp.88.160,- sampai Rp.176.190,- per keramba dengan R/C ratio antara 1,34 sampai 1,54.

Tabel 6. Analisis finansial pengkajian budidaya keramba ikan tombro dengan lama pemeliharaan 70 hari.

Perlakuan	Bobot Panen (kg)	Pakan (kg)	RKP	Biaya (Rp.)	Penerimaan Kotor (Rp.)	Penerimaan Bersih (Rp.)	R/C ratio
P1	24,2	21,0	1,1	221.860	169.400	-52.460	0,76
P2	26,4	28,5	1,5	266.970	184.800	-82.170	0,69
P3	33,9	33,5	1,4	303.630	237.300	-66.330	0,78
G1	43,0	27,0	0,7	242.140	301.000	58.860	1,24
G2	52,3	36,5	0,8	294.010	366.100	72.090	1,25
G3	56,5	40,0	0,9	325.600	395.500	69.900	1,21
R1	49,6	32,0	0,7	259.040	347.200	88.160	1,34
R2	72,0	46,5	0,7	327.810	504.000	176.190	1,54
R3	74,3	53,0	0,8	369.540	520.100	150.560	1,41

Keterangan :

- Biaya produksi terdiri dari :
  1. Biaya penyusutan keramba sebesar Rp.40.000,- per satu kali panen.
  2. Harga bibit ikan tombro @ Rp.9.500,- per kg.
  3. Harga pakan tambahan (pelet) @ Rp.3.250,- per kg.
  4. Biaya bunga Bank sebesar 2% per bulan selama 2 bulan
  5. Biaya tenaga kerja sebesar Rp.50.000,- per keramba per satu kali panen
- Harga jual ikan pada saat panen @ Rp.7.000,- per kg
- RKP = Rasio Konversi Pakan

Khusus untuk pengkajian keramba di Desa Rejoagung dan Genukwatu terlihat bahwa berdasarkan analisis finansial ternyata keramba dengan kepadatan awal 4 kg/m<sup>3</sup> memberikan keuntungan yang lebih tinggi dibandingkan kepadatan awal lainnya. Hal ini disebabkan karena penggunaan pakannya ternyata lebih ekonomis dimana RKP untuk kepadatan awal 4 kg/m<sup>3</sup> lebih kecil dibandingkan kepadatan lainnya walaupun tingkat produksinya lebih rendah dibandingkan kepadatan 5 kg/m<sup>3</sup>. Tingginya RKP pada keramba dengan kepadatan awal 5 kg/m<sup>3</sup> diduga karena jumlah pakan yang diberikan (tambahan dan alami) tidak mencukupi lagi sehingga pertumbuhannya agak terhambat.

Kerugian yang terjadi pada keramba di lokasi Pulorejo pada dasarnya disebabkan oleh rendahnya tingkat produksi yang diakibatkan oleh paling tidak dua hal. Pertama, karena rendahnya tingkat pertumbuhan yang kemungkinan sebagai akibat kurangnya ketersediaan pakan alami karena letak unit keramba berada di

bagian paling hilir dari Kali Konto. Kedua, karena kehilangan ikan selama pemeliharaan yang disebabkan oleh faktor keamanan yang kurang terjamin. Berdasarkan perhitungan, dengan tingkat pertumbuhan yang ada dan tidak terjadi kehilangan ikan, secara ekonomis usaha keramba di lokasi Pulorejo ini masih bisa memperoleh keuntungan walaupun tidak sebesar yang diperoleh keramba di Genukwatu dan Rejoagung.

### Aspek Adopsi Teknologi Budidaya Keramba

Pelaksanaan percobaan budidaya ikan tombro dengan sistem keramba ini dilakukan secara terbuka dengan partisipasi petani ikan di lokasi pengkajian dan juga disaksikan oleh anggota masyarakat lainnya. Pertumbuhan ikan yang tergolong cepat ini telah menarik perhatian masyarakat untuk mengikuti atau meniru kegiatan yang dilakukan oleh tim peneliti di perairan Kali Konto. Oleh karena itu, sampai saat akhir kegiatan pengkajian (akhir tahun 2001), tercatat lebih dari 400 unit keramba yang dikelola sendiri oleh anggota masyarakat di tiga desa penelitian yang bertempat tinggal di sekitar Kali Konto. Berdasarkan pengamatan, terdapat berbagai aspek yang bisa dilaporkan antara lain cara pengelolaan, ukuran keramba, kepadatan ikan dan prospek pengembangannya.

Pada dasarnya, pengelolaan keramba sebagai hasil adopsi teknologi yang diintroduksikan oleh Tim Peneliti bervariasi mulai yang dikelola secara individual sampai yang dikelola secara kelompok bahkan koperasi. Pengelolaan keramba secara individual banyak terdapat di desa Pulorejo yang ternyata menghadapi beberapa permasalahan terutama keamanan keramba. Di desa ini juga ditemukan pengelolaan yang agak lebih terorganisir, beberapa petani keramba bergabung untuk mengatasi masalah gangguan keamanan. Secara bergiliran, masing-masing anggota menjaga sekelompok keramba yang ditempatkan berdekatan satu sama lain baik siang maupun malam bahkan dengan mendirikan gardu/pos penjagaan. Pola ini juga ditemukan di desa Rejoagung. Dari pola ini tercatat terdapat kurang lebih 100 unit keramba.

Pengelolaan secara kelompok yang lebih baik adalah yang dipraktekkan oleh petani keramba di desa Genukwatu (dari beberapa dusun), petani-petani menggabungkan diri dan menjadi bagian dari sebuah kelompok tani ikan yang sudah mapan (Kelompok Tani Mina Lestari). Semua aktivitas dan transaksi yang dilakukan oleh masing-masing petani keramba tercatat dan diketahui oleh pengurus kelompok tani dan masing-masing mempunyai hak dan kewajiban yang telah ditentukan dan disepakati bersama.

Ukuran keramba yang digunakan oleh petani sangat bervariasi dengan ukuran minimal seperti yang diintroduksikan oleh BPTP Jawa Timur ( $2 \text{ m}^3$ ) sampai dengan  $4 \text{ m}^3$ . Rata-rata, keramba dibuat dengan bahan bambu walaupun ada juga yang menggunakan anyaman kawat di bagian atasnya. Dengan ukuran keramba tersebut jumlah ikan yang ditebar berkisar antara 15 kg sampai 31 kg benih ikan per keramba. Pemberian pakan ternyata tidak selalu dilakukan bahkan beberapa keramba sama sekali tidak menggunakan pakan tambahan. Keramba lainnya bisa mencapai 90 kg per keramba selama  $2\frac{1}{2}$  bulan pemeliharaan. Hasil analisis usaha yang dilakukan pada keramba yang dibuat oleh masyarakat memperlihatkan bahwa secara ekonomis usaha ini bisa dikembangkan dengan tingkat keuntungan rata-rata Rp.363.000,- per keramba (ukuran  $3,75 \text{ m}^3$ ) dengan R/C ratio 1,59 (Lampiran 5).

Semakin bertambah banyaknya petani yang mengadopsi teknologi keramba ini, permasalahan baru yang muncul adalah penempatan keramba yang tidak teratur sehingga dikhawatirkan akan mengganggu kelancaran aliran Kali Konto yang juga berfungsi sebagai sarana pengairan dan fungsi-fungsi lainnya. Oleh karena itu, sudah saatnya untuk dibuat peraturan-peraturan baik oleh pemerintah maupun masyarakat yang pada dasarnya agar Kali Konto bisa dimanfaatkan oleh semua pihak secara adil dan merata terutama untuk memberdayakan masyarakat marginal di sepanjang Kali Konto. Salah satu aturan yang bisa disarankan melalui laporan ini adalah pembatasan ukuran dan jumlah keramba per luas sungai serta penempatan unit-unit keramba secara zig-zag agar setiap keramba bisa mendapatkan aliran/arus yang sama dan tidak mengganggu aliran sungai secara keseluruhan.

## KESIMPULAN DAN SARAN

1. Sistem budidaya ikan yang perlu dipertimbangkan untuk dikembangkan di sepanjang Kali Konto sebagai alternatif dari sistem kolam air deras yang padat modal dan membutuhkan teknologi tinggi adalah sistem keramba yang padat karya dan mudah diterapkan.
2. Hasil analisis finansial usaha budidaya kolam air deras di tiga desa yang dikaji (Pulorejo, Genukwatu dan Rejoagung) memperlihatkan bahwa usaha-usaha tersebut (baik penggelondongan maupun pembesaran nila dan tombro) layak secara ekonomis.
3. Berdasarkan analisis statistik, perbedaan hanya terjadi pada perlakuan lokasi penempatan. Terdapat kecenderungan bahwa daerah hulu lebih produktif dibandingkan daerah hilir. Tidak adanya pengaruh padat penebaran ikan tombro pada percobaan selama 2½ bulan ini menunjukkan bahwa sebenarnya masih terdapat peluang untuk meningkatkan padat penebaran agar bisa diperoleh tingkat produksi total yang lebih tinggi.
4. Hasil analisis finansial yang dilakukan terhadap ketiga kelompok keramba introduksi memperlihatkan bahwa hanya keramba yang di lokasi Pulorejo yang mengalami kerugian dengan R/C kurang dari satu, sedangkan di Desa Genukwatu dan Rejoagung bisa mendapatkan keuntungan dengan R/C lebih dari satu.
5. Rakitan teknologi keramba yang diharapkan bisa dikembangkan di Kabupaten Jombang adalah keramba bambu (dengan kerangka kayu) berukuran panjang 2 m, lebar 1 m dan tinggi 1 m, mempunyai pintu cukup besar di bagian atas, di letakkan di bagian tepi badan air sungai sedalam  $\frac{1}{4}$  tinggi keramba. Pemberian pakan tambahan diperlukan pada perairan sungai yang kandungan pakan alamnya rendah.
6. Sehubungan dengan telah diadopsinya teknologi budidaya keramba di perairan sungai untuk pengembangan keramba di masa yang akan datang, diperlukan pengaturan yang memadai baik dari pemerintah maupun masyarakat secara keseluruhan agar tujuan introduksi teknologi ini yang dimaksudkan untuk memberdayakan masyarakat marginal yang tinggal di sepanjang Kali Konto bisa tercapai. Pengaturan ini mutlak perlu terutama karena perairan yang digunakan adalah sarana irigasi yang juga penting untuk pertanian dan kebutuhan lainnya.

7. Salah satu aturan yang bisa disarankan melalui laporan ini adalah pembatasan ukuran dan jumlah keramba per luas sungai serta penempatan unit-unit keramba secara zig-zag agar setiap keramba bisa mendapatkan aliran/ arus yang sama dan tidak mengganggu aliran sungai secara keseluruhan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus, 1990. Petunjuk Teknis Pengelolaan Perairan Umum Bagi Pembangunan Perikanan. Seri Pengembangan Hasil Penelitian Perikanan No. PHP/KAN/ 09/1990. PuslitBang Perikanan Badan LitBang Pertanian.
- Anonimus, 1997. Laporan Tahunan 1996/1997. Dinas Perkebunan Daerah Jombang.
- Anonimus, 2000a. Laporan Tahunan 1999. Dinas Perikanan. Pemerintah Kabupaten Jombang, Tahun 2000.
- Anonimus, 2000b. Pola Dasar Pembangunan Daerah Kabupaten Jombang Tahun 2001 – 2005. Pemerintah Kabupaten Jombang.
- Anonimus, 2000c. Laporan Tahunan Tahun 1999. Dinas Pertanian Tanaman Pangan Kabupaten Jombang.
- Anonimus, 2001. Laporan Tahunan 2000. Dinas Perikanan. Pemerintah Kabupaten Jombang, Tahun 2001.
- BPTP Karangploso dan BAPPEDA Jombang, 2000. Penyusunan Rencana Pengembangan Pertanian Terpadu Dalam Rangka Otonomi Daerah Di Kabupaten Jombang. Kerjasama BPTP Karangploso Malang Dengan Bappeda Kabupaten Jombang.
- Jangkaru, Zulkifli, 2000. Pembesaran Ikan Air Tawar Di Berbagai Lingkungan Pemeliharaan. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Jangkaru, Zulkifli, 1984. Pemeliharaan Ikan Dalam Kolam Air Deras. CV Yasa-guna, Jakarta.
- Kohno, H. and B. Slamet, 1990. Growth, Survival and Feeding Habits of Early Larval Seabas *Lates Calcarifer* Reared at Different Thermal Conditions. *Jurnal Penelitian Budidaya Pantai, Terbitan Khusus* 1:37-44.
- Lingga, Pinus, 2000. Ikan Mas Kolam Air Deras. Penebar Swadaya, Jakarta.
- National Research Council, 1977. Nutrients Requirement of Warm Water Fishes. National Academy of Sciences, Washington D.C. 78 p
- Weatherley, A.H. 1976. Factor Affecting Maximization of Fish Growth. *J. Fish. Res. Bd. Can.* 33 : 1046 – 58.

Lampiran 1. Analisis usaha budidaya penggelondongan ikan tombro di lokasi pengkajian Kecamatan Ngoro Jombang.

No.	Uraian	Nilai (Rp.)	Total (Rp.)
1.	<u>Modal Investasi</u>		
	• Pembuatan kolam (umur pakai 10 tahun)	3.000.000	3.105.000
	• Cangkul dan sekop (umur pakai 2 tahun)	90.000	
	• Tanjaran dan serok (umur pakai 1 tahun)	15.000	
2.	<u>Modal Operasional</u>		4.734.000
	• Benih 24.000 ekor @ Rp.25,-	600.000	
	• Pakan 17,1 sak @ Rp.98.000,-	1.675.000	
	• TK persiapan kolam 2 HOK @ Rp.10.000,-	20.000	
	• TK pemberian pakan 30 HOK @ Rp.15.000,-	450.000	
	• TK panen dll. 2 HOK @ Rp.20.000,-	40.000	
	• Biaya lainnya (pemeliharaan dll.)	100.000	
	• Penyusutan kolam		
	• Penyusutan cangkul & sekop	250.000	
	• Penyusutan lainnya	18.750	
	• Bunga modal 2%/bulan	6.250	
		316.080	
3.	<u>Penerimaan</u>		
• Panen 701 kg @ Rp.9.000,-	6.309.000	6.309.000	
4.	<u>Pendapatan Bersih</u>		2.832.120
5.	<u>R/C ratio</u>	1,81	

Lampiran 2. Analisis usaha budidaya penggelondongan ikan nila di lokasi pengkajian Kecamatan Ngoro Jombang.

No.	Uraian	Nilai (Rp.)	Total (Rp.)
1.	<u>Modal Investasi</u>		
	• Pembuatan kolam (umur pakai 10 tahun)	1.500.000	1.555.000
	• Cangkul dan sekop (umur pakai 2 tahun)	55.000	
2.	<u>Modal Operasional</u>		1.499.616
	• Benih 50.000 ekor @ Rp.15,-	750.000	
	• Pakan 3 sak @ Rp.85.000,-	2.55.000	
	• Katul 300 kg @ Rp.600,-	180.000	
	• TK pemberian pakan 22,5 HOK @ Rp.15.000,-	168.750	
	• TK panen dll. 4 HOK @ Rp.20.000,-	80.000	
	• Penyusutan kolam	18.750	
	• Penyusutan cangkul & sekop	3.438	
• Bunga modal 2%/bulan	43.678		
3.	<u>Penerimaan</u>		
• Panen 310 kg @ Rp.7.000,-	2.170.000	2.170.000	
4.	<u>Pendapatan Bersih</u>		670.384
5.	<u>R/C ratio</u>	1,45	

Lampiran 3. Analisis usaha budidaya pembesaran ikan tombro di lokasi pengkajian Kecamatan Ngoro Jombang.

No.	Uraian	Nilai (Rp.)	Total (Rp.)
1.	<u>Modal Investasi</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pembuatan kolam (umur pakai 10 tahun)</li> <li>• Cangkul dan sekop (umur pakai 2 tahun)</li> <li>• Tanjangan dan serok (umur pakai 1 tahun)</li> </ul>	3.000.000 55.000 10.000	3.065.000
2.	<u>Modal Operasional</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Benih 12.000 ekor @ Rp.175,-</li> <li>• Pakan 61 sak @ Rp.96.000,-</li> <li>• TK persiapan kolam 2 HOK @ Rp.10.000,-</li> <li>• TK pemberian pakan 37 HOK @ Rp.15.000,-</li> <li>• TK panen dll. 4 HOK @ Rp.20.000,-</li> <li>• Biaya lainnya (pemeliharaan dll.)</li> <li>• Penyusutan kolam</li> <li>• Penyusutan cangkul &amp; sekop</li> <li>• Penyusutan lainnya</li> <li>• Bunga modal 2%/bulan</li> </ul>	2.100.000 5.856.000 20.000 555.000 80.000 189.000 50.000 9.167 3.333 709.000	9.571.500
3.	<u>Penerimaan</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Panen 1.987 kg @ Rp.7.500,-</li> </ul>	14.902.500	14.902.500
4.	<u>Pendapatan Bersih</u>		5.331.000
5.	<u>R/C ratio</u>	1,56	

Lampiran 4. Analisis usaha budidaya pembesaran ikan nila di lokasi pengkajian Kecamatan Ngoro Jombang.

No.	Uraian	Nilai (Rp.)	Total (Rp.)
1.	<u>Modal Investasi</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pembuatan kolam (umur pakai 10 tahun)</li> <li>• Cangkul dan sekop (umur pakai 2 tahun)</li> <li>• Tanjangan dan serok (umur pakai 1 tahun)</li> </ul>	3.000.000 90.000 15.000	3.105.000
2.	<u>Modal Operasional</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Benih 14.000 ekor @ Rp.55,-</li> <li>• Pakan 28 sak @ Rp.98.000,-</li> <li>• TK persiapan kolam 2 HOK @ Rp.10.000,-</li> <li>• TK pemberian pakan 32 HOK @ Rp.15.000,-</li> <li>• TK panen dll. 2 HOK @ Rp.20.000,-</li> <li>• Biaya lainnya (pemeliharaan dll.)</li> <li>• Penyusutan kolam</li> <li>• Penyusutan cangkul &amp; sekop</li> <li>• Penyusutan lainnya</li> <li>• Bunga modal 2%/bulan</li> </ul>	770.000 2.744.000 20.000 480.000 40.000 100.000 125.000 18.750 6.250 430.400	4.734.400
3.	<u>Penerimaan</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Panen 1.210 kg @ Rp.5.000,-</li> </ul>	6.050.000	6.050.000
4.	<u>Pendapatan Bersih</u>		1.315.600
5.	<u>R/C ratio</u>	1,28	

Lampiran 5. Analisis usaha budidaya keramba ikan tombro milik masyarakat (hasil adopsi) di daerah pengkajian (Desa Genukwatu) Kecamatan Ngoro Jombang.

No.	Uraian	Nilai (Rp.)
1.	Investasi keramba (3,75 m <sup>3</sup> ) - bahan Rp.85.000,- - ongkos Rp.65.000,-	150.000
2.	Biaya penyusutan keramba dengan umur teknis 1 tahun (4 periode)	37.500
3.	Benih ikan 31 kg (465 ekor) @ Rp.10.000,-/kg	310.000
4.	Pakan (Kg) @ Rp.3.000,-	(90,00) 270.000
5.	Tenaga kerja & lain-lain	50.000
6.	Biaya bank (2%/bl)	40.050
7.	Jumlah biaya operasional	707.550
8.	Hasil panen (kg) @ Rp.7.500,-	(150,00) 1.125.000
9.	Pendapatan bersih	417.450
10.	R/C ratio	1,59