

Hasil Utama Penelitian Sistem Usahatani Lahan Pasang Surut dan Rawa 1987-90



**Proyek Penelitian Pertanian
Lahan Pasang Surut dan Rawa, SWAMPS-II
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Departemen Pertanian**

TRA

1
0

Pengantar

Sekitar 60% produksi padi nasional dewasa ini berasal dari Pulau Jawa yang relatif lebih subur daripada pulau-pulau lainnya. Dalam jangka panjang, keadaan ini sulit dipertahankan karena lahan di pulau ini semakin dibutuhkan juga oleh komoditas lain yang bernilai ekonomi lebih tinggi. Sementara itu laju pembangunan sektor lainnya seperti industri dan jasa terus pula menciutkan lahan yang subur untuk berbagai keperluan, termasuk untuk perumahan dan jalan raya. Padahal produksi beras perlu terus ditingkatkan, minimal setara dengan laju peningkatan jumlah penduduk yang dewasa ini masih 2,0%/tahun.

Hal di atas menyebabkan semakin pentingnya kedudukan lahan-lahan yang selama ini tergolong marginal di luar Jawa, termasuk lahan pasang surut dan rawa. Lahan ini, menurut sebagian pakar, mempunyai prospek untuk dikembangkan sebagai areal produksi padi. Meski demikian, pengusahaan tanaman padi saja kurang dapat memenuhi berbagai kebutuhan petani. Karena itu, sumberdaya yang ada perlu dimanfaatkan seoptimal mungkin tanpa mengabaikan kaidah konservasi dan kelestarian lingkungan.

Sejak tahun 1985/86, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian melalui Proyek Penelitian Pertanian Lahan Pasang Surut dan Rawa SWAMPS-II melakukan penelitian di lahan pasang surut dan rawa di Sumatera Selatan, Kalimantan Selatan, Kalimantan Tengah, dan Riau. Penelitian dilakukan dengan pendekatan sistem usahataninya yang bersifat interdisiplin dan interkomoditas. Kegiatan ini telah menghasilkan berbagai informasi dan teknologi yang siap untuk dikembangkan lebih lanjut.

Buku ini merangkum hasil penelitian yang menonjol selama tahun 1987-90. Sebagian hasil penelitian lainnya telah disajikan dalam Laporan Tahunan serta lokakarya dan seminar yang telah pula diterbitkan risalahnya.

Kami berharap informasi yang disajikan dalam buku ini bermanfaat bagi pembaca, baik yang terlibat dalam pembuatan kebijakan, penelitian, maupun penyuluhan.

Kepada berbagai pihak yang telah membantu sampai diterbitkannya buku ini kami ucapkan terima kasih dan penghargaan yang tinggi.

Palembang, Februari 1991

Pemimpin Proyek

Inu Gandana Ismail, BSc.

Daftar Isi

| | |
|--|-----|
| Pengantar | iii |
| Pertanian Lahan Pasang Surut dan Rawa | 1 |
| MASALAH PERTANIAN DAN PANGAN | 1 |
| POTENSI LAHAN PASANG SURUT DAN RAWA | 3 |
| TUJUAN DAN TAHAP PENELITIAN | 6 |
| PENDEKATAN AGROEKOSISTEM | 7 |
| LOKASI | 9 |
| Lahan Potensial | 11 |
| PENGELOLAAN | |
| SUMBERDAYA DAN KOMODITAS | 11 |
| SISTEM USAHATANI | 15 |
| Lahan Sulfat Masam | 22 |
| PENGELOLAAN | |
| SUMBERDAYA DAN KOMODITAS | 22 |
| SISTEM USAHATANI | 28 |
| Lahan Gambut/Bergambut | 32 |
| PENGELOLAAN | |
| SUMBERDAYA DAN KOMODITAS | 32 |
| SISTEM USAHATANI | 35 |
| Lahan Salin | 39 |
| PENGELOLAAN | |
| SUMBERDAYA DAN KOMODITAS | 40 |
| SISTEM USAHATANI | 40 |
| Lahan Rawa Lebak | 43 |
| PENGELOLAAN | |
| SUMBERDAYA DAN KOMODITAS | 43 |
| SISTEM USAHATANI | 45 |
| Proteksi | 47 |
| Sosial Ekonomi | 49 |
| Alat/Mesin Pertanian | 53 |
| Pengembangan | 55 |
| Tindak Lanjut | 59 |
| Personalia | 61 |

Pertanian Lahan Pasang Surut dan Rawa

MASALAH PERTANIAN DAN PANGAN

Produksi pangan, khususnya padi, merupakan sasaran utama pembangunan pertanian nasional selama dua dasawarsa terakhir ini. Beras yang bagi sebagian besar masyarakat Indonesia adalah komoditas pertanian terpenting, pernah menyerap banyak devisa karena diimpor hingga 1-2 juta t/tahun. Namun, melalui penerapan teknologi maju dan kerja keras, pada tahun 1984 negeri ini mencapai swasembada beras.

Sekalipun demikian, permintaan akan bahan pangan lainnya terutama kedelai terus meningkat, menjauh dari kemampuan pasok (suplai) domestik. Tak terhindarkan, impor kedelai terus membengkak dan mencapai sekitar 600 ribu ton dalam tahun terakhir.

Hingga akhir Pelita yang lalu, areal produksi utama padi berada di sawah beririgasi teknis di Jawa yang setiap tahunnya menciut 30-50 ribu ha karena digunakan sebagai daerah industri serta pemukiman penduduk. Di samping

Peran lahan pasang surut dan rawa akan semakin besar di masa mendatang, baik dalam upaya pelestarian swasembada pangan, maupun dalam meningkatkan ekspor non-migas.



itu sebagian petani di Jawa yang sudah berorientasi pasar, menganggap bahwa usahatani padi di daerah beririgasi, secara finansial tidak lagi merupakan pilihan terbaik .

Pada tahun 1988, Jawa menghasilkan 60,2% dari 28,3 juta ton produksi beras nasional. Peran itu diperkirakan akan menurun menjadi hanya 50,3% dari kebutuhan beras sebesar 37,8 juta ton pada tahun 2000. Ini berarti bahwa peran areal produksi di luar Jawa akan menjadi sangat penting.

Keperluan akan lahan baru bagi produksi pangan telah diantisipasi sejak lama. Pembukaan dan reklamasi daerah pasang surut dan rawa di luar Jawa diawali dalam Pelita II (1974-79). Hingga saat ini ada sekitar 1,0 juta ha lahan pasang surut yang telah direklamasi dan dimanfaatkan untuk budidaya padi.

Tantangan pelestarian swasembada pangan juga terkait dengan tingkat pertumbuhan penduduk yang 2,0% /tahun. Tekanan penduduk cenderung akan terkonsentrasi di Jawa karena aktivitas ekonomi dan pendidikan. Sementara itu daerah-daerah baru yang cukup subur untuk pertanian semakin sulit didapat.

Pertambahan penduduk, di samping akan meningkatkan permintaan terhadap bahan pangan, juga menambah jumlah pencari kerja. Dengan demikian sektor pertanian tampaknya masih akan tetap dominan juga sebagai penampung tenaga kerja.

Karena kenyataan tersebut di atas, program transmigrasi diperlukan walaupun terpaksa diarahkan pada lahan-lahan marginal seperti lahan pasang surut dan rawa di Sumatera, Kalimantan, dan Irian Jaya. Kegiatan para transmigran di daerah baru diarahkan pada produksi pertanian, terutama pangan, serta peningkatan pendapatan.

Hingga tahun 1990 transmigran yang ditempatkan di daerah pasang surut Musi Banyuasin (Sumatera Selatan) berjumlah sekitar 62.000 keluarga dengan 280.000 jiwa pada areal seluas 140.000 ha. Setiap keluarga transmigran di daerah ini memperoleh 2,25 ha lahan yang terdiri atas lahan pekarangan, lahan usaha I, dan lahan usaha II.

POTENSI LAHAN PASANG SURUT DAN RAWA

Diperkirakan bahwa sekitar 6 juta ha dari 35,0 juta ha lahan pasang surut dan rawa di Indonesia layak dikembangkan untuk produksi pertanian. Di antara luasan itu, kira-kira 2,6 juta ha punya potensi pengembangan skala luas, termasuk 1,5 juta ha dengan prioritas tinggi. Kelas berprioritas tinggi ini tersebar di Sumatera (650.000 ha), Kalimantan (350.000 ha), dan Irian Jaya (550.000 ha).

Orang-orang pertama yang secara spontan mengolah lahan pasang surut sepanjang pantai kepulauan di Indonesia adalah para petani tradisional Bugis dan Banjar dari Sulawesi dan Kalimantan. Mereka memanfaatkan lahan itu untuk mengusahakan padi dan kelapa.

Usaha-usaha reklamasi yang lebih terorganisasi pada dataran rendah pasang surut baru dimulai pada tahun 1939 di Purwosari, Banjarmasin, Kalimantan Selatan. Pada tahun lima-puluhan dan enam-puluhan kegiatan itu dilanjutkan oleh pemerintah di Kalimantan Barat dan Kalimantan Selatan dalam skala kecil. Baru dalam Pelita I (1969-74) pemerintah mereklamasi areal yang lebih luas menembus daerah pedalaman dari aliran sungai dekat pantai. Selama periode terakhir itu telah dibuka sekitar 30.000 ha di Sumatera Selatan dan Kalimantan dengan menempatkan 8.700 keluarga transmigran dari Jawa dan Bali.



Orang-orang Bugis dan Banjar adalah di antara mereka yang pertama secara spontan bertani di lahan pasang surut.

Kegiatan reklamasi itu bertambah pesat selama Pelita II (1974-79) dan Pelita III (1979-84). Luas areal yang dibuka dalam kedua periode itu berturut-turut 240.000 ha dan 400.000 ha, tersebar di Riau, Jambi, Sumatera Selatan, Kalimantan Barat, Kalimantan Selatan, dan Kalimantan Tengah.

Guna pengembangannya, lahan marginal memerlukan penanganan yang hati-hati dan seksama. Dalam hal ini 'marginal' berarti bahwa potensi produksinya dibatasi kendala fisik, dengan variabilitas tinggi, dan kendala sosial-ekonomi yang besar.

Kendala fisik termasuk kemasaman tanah yang tinggi, intrusi garam, bahan-bahan beracun, serta kandungan Al dan Fe terlarut yang tinggi. Variabilitas menyangkut pasang surut air harian, perubahan pola dalam jumlah maupun mutu selama musim hujan dan musim kering, terjadinya kekeringan yang keras, serta banjir secara periodik dan tak terduga. Kendala sosial-ekonomi dikaitkan dengan keterpencilan lokasi sehingga jauh dari pusat kota dan perdagangan, keterbatasan tenaga kerja, modal dan fasilitas kredit, serta hambatan sarana produksi dan bantuan teknis/penyuluhan.

Lahan pasang surut mempunyai keragaman yang amat besar dalam hal sifat fisik dan kimia tanah. Pada umumnya lahan demikian mempunyai lapisan tanah mineral yang mengandung pirit (FeS_2). Dalam keadaan reduktif (tidak teroksidasi), pirit stabil; tetapi dalam keadaan aerob (teroksidasi udara) stabilitasnya goyah, reaksi dengan oksigen yang masuk melalui pori tanah menghasilkan asam sulfat dan sejumlah senyawa lainnya. Proses ini dapat digambarkan secara sederhana sebagai:



Kemasaman (pH) tanah dapat turun sampai kurang dari 3,5. Reaksi pirit dengan oksigen secara alami berlangsung lambat dan kompleks karena drainase berlangsung hingga permukaan air tanah turun di bawah lapisan pirit.

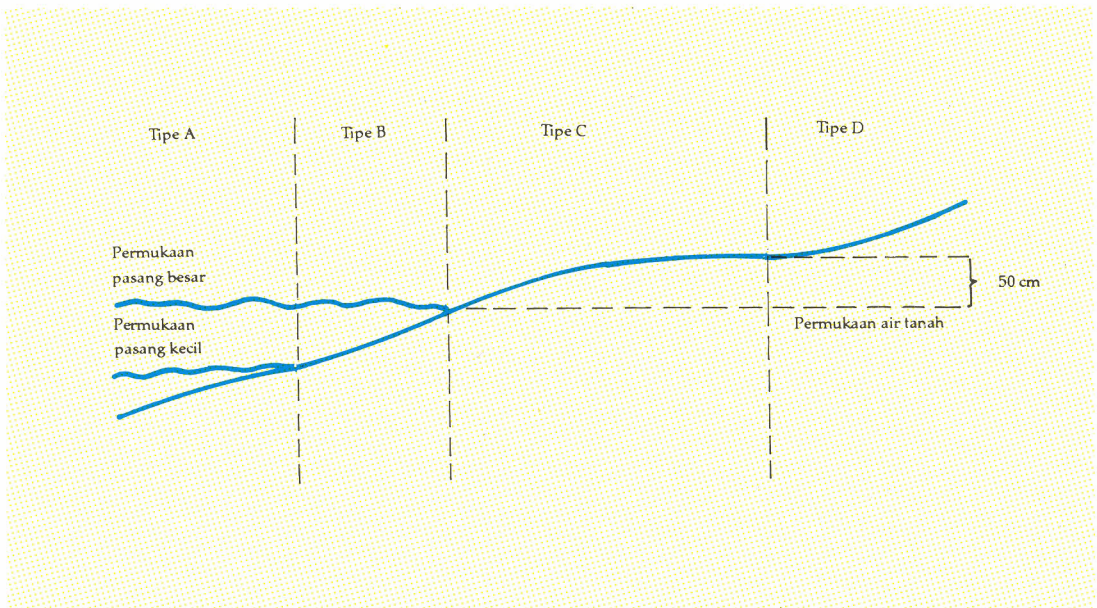
Naiknya permukaan air di daerah pasang surut disebabkan pasang naik permukaan air laut. Pasang naik laut mendorong permukaan air sungai besar hingga beberapa puluh kilometer ke hulu, sehingga air melimpah ke daerah sekitarnya. Pasang naik dan surut itu terjadi secara periodik satu atau dua kali sehari. Proses ini dapat dipergunakan untuk sistem pengairan pasang surut di daerah-daerah tertentu.

Berdasarkan pengaruh pasang ini, daerah pasang surut dibedakan atas empat tipe, yaitu tipe A yang terluapi oleh pasang besar maupun kecil; tipe B yang hanya terluapi oleh pasang besar; tipe C yang tidak terluapi oleh pasang tetapi muka air tanahnya dangkal, kurang dari 50 cm; dan tipe D yang kedalaman muka air tanahnya lebih dari 50 cm (Gambar 1).

Pengelolaan tanah dan air perlu dilakukan secara optimal. Langkah-langkah utama dalam kegiatan itu termasuk: (1) pemanfaatan air pasang untuk pengairan; (2) pencegahan akumulasi garam pada daerah perakaran; (3) pencucian zat-zat beracun; (4) pengaturan tinggi genangan untuk sawah dan muka air tanah untuk lahan kering; (5) pencegahan penurunan tanah (subsiden) yang terlalu cepat, terutama di tanah gambut.

Lahan rawa lebak merupakan hamparan di sekitar sungai besar, agak jauh dari muara sungai, yang selalu tergenang pada musim hujan dan kering pada musim kemarau. Lebih dari 14 juta ha rawa lebak terdapat di Sumatera, Kalimantan, dan Irian Jaya. Berdasarkan tinggi dan lamanya genangan air, rawa lebak dapat dibedakan dalam tiga tipe: *lebak dangkal* dengan tinggi genangan kurang dari 50 cm selama kurang dari 3 bulan, *lebak*

Gambar 1 . Empat tipe lahan pasang surut berdasarkan pengaruh pasang.



tengahan dengan genangan 50-100 cm selama 3-6 bulan, dan *lebak dalam* dengan genangan lebih dari 100 cm selama lebih dari 6 bulan.

Sudah sejak lama masyarakat di sekitar rawa lebak memanfaatkan lebak dangkal untuk mengusahakan padi lokal yang ditanam di awal musim kemarau, ketika air mulai surut. Pada musim hujan, lahan itu praktis tidak dimanfaatkan, dan kegiatan masyarakat lebih banyak menangkap ikan.

TUJUAN DAN TAHAP PENELITIAN

Berbagai penelitian yang bersifat parsial telah dilakukan di lahan pasang surut di Kalimantan Selatan dan Sumatera, baik oleh tim dari Institut Pertanian Bogor dan Universitas Gadjah Mada maupun oleh Balai Penelitian Tanaman Pangan Banjarbaru.

Sejak tahun 1985, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian melalui Proyek Penelitian Pertanian Lahan Pasang Surut dan Rawa SWAMPS-II mendapat kepercayaan untuk melakukan penelitian dengan pendekatan sistem usahatani.

Tujuan utama penelitian adalah untuk menghasilkan alternatif sistem usahatani yang efektif dan efisien. Alternatif teknologi itu diharapkan dapat mendukung swasembada pangan, meningkatkan pendapatan petani, meningkatkan produksi komoditas ekspor, mendorong kegiatan agro-industri pedesaan, serta mengoptimalkan pemanfaatan sumberdaya alam.

Dalam perakitan alternatif sistem usahatani yang sesuai dengan sumberdaya yang ada pada petani, diperlukan teknologi komponen yang tepat, baik dalam pengelolaan sumberdaya maupun komoditas. Karena itu pada tahap awal, penelitian lebih ditekankan kepada upaya untuk mendapatkan komponen teknologi pengelolaan tanah dan air serta komoditas. Pada tahap berikutnya baru dirakit alternatif sistem usahatani. Penelitian komponen teknologi masih diperlukan pada tahap ini untuk mendukung perakitan sistem usahatani yang lebih produktif dan menguntungkan petani. Hasil yang menonjol dari penelitian komponen tersebut dapat segera diintegrasikan ke dalam penelitian sistem usahatani yang sedang berjalan.



Penelitian dilakukan melalui empat tahap yaitu: (1) identifikasi dan karakterisasi lahan; (2) perencanaan dan pengujian model usahatani; (3) penyempurnaan model usahatani; serta (4) pengembangan.

Tahap pertama menekankan penelitian komponen dan komoditas secara parsial. Tahap keempat menonjolkan uji praproduksi sistem usahatani secara terpadu dengan mengikutsertakan berbagai instansi terkait seperti penyuluhan, koperasi, bank, dan kelompok tani.

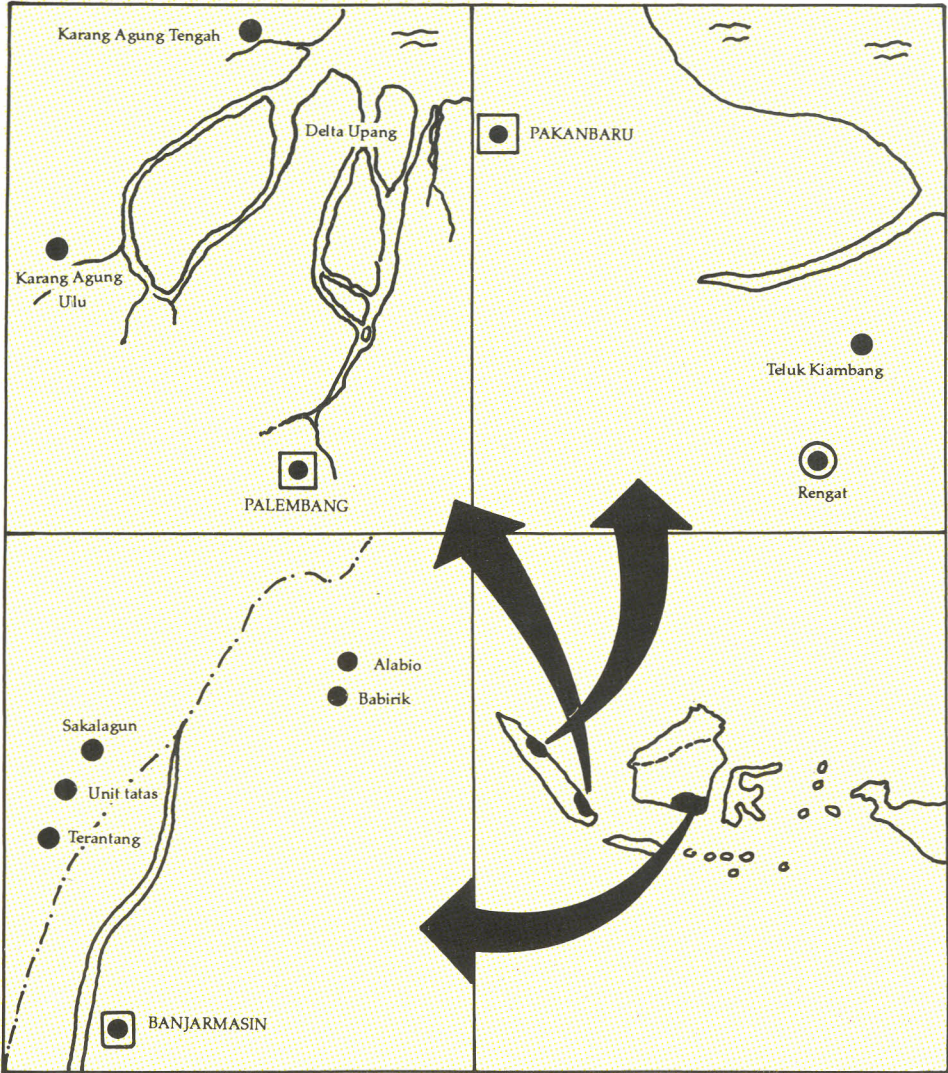
Kegiatan Proyek Penelitian Pertanian Lahan Pasang Surut dan Rawa (SWAMPS-II) berpusat di Karang Agung Ulu, Sumatera Selatan.

PENDEKATAN AGROEKOSISTEM

Untuk tujuan di atas, penelitian dilaksanakan melalui pendekatan agroekosistem. Dalam hal ini lahan pasang surut dibedakan menurut tipologinya: *potensial*, *sulfat masam*, *gambut/bergambut*, dan *salin*.

Lahan potensial mempunyai lapisan pirit (FeS_2) kurang dari 2% pada kedalaman lebih dari 50 cm dari permukaan tanah sehingga lahan ini memiliki risiko pengusahaan yang paling kecil.

Lahan sulfat masam meliputi yang aktual (pH tanah kurang dari 3,5) dan yang potensial (pH tanah di atas 3,5). Di lahan sulfat masam aktual larutan tanah banyak



Gambar 2. Peta lokasi penelitian pertanian lahan pasang surut dan rawa.

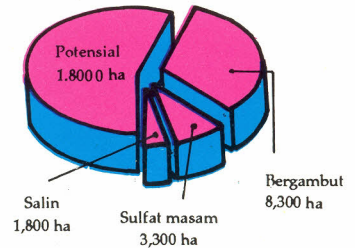
mengandung sulfat yang berbahaya bagi pertumbuhan tanaman. Lahan sulfat masam potensial mempunyai kadar pirit di atas 2% pada kedalaman kurang dari 50 cm dari permukaan tanah.

Lahan gambut dangkal memiliki lapisan gambut setebal 40-75 cm di bagian atasnya. Pada lahan bergambut, lapisan itu hanya setebal 20-40 cm. Lahan salin terintrusi air laut (air garam) pada musim kemarau dengan kandungan Na^+ terlarut 8-15%. Selain itu penelitian juga diselenggarakan di rawa lebak.

LOKASI

Pusat kegiatan penelitian berada di Karang Agung Ulu (Sumatera Selatan). Lokasi penelitian adalah daerah-daerah transmigrasi di Karang Agung Ulu, Karang Agung Tengah, Delta Upang, Delta Telang, Kayu Agung, dan Patratani (di Sumatera Selatan), Alabio, Babirik, Sakalagun, dan Terantang (di Kalimantan Selatan/Tengah), serta Teluk Kiambang (Riau) (Gambar 2).

Di Karang Agung, diperkirakan 58% atau sekitar 18.300 ha dari total areal seluas 31.700 ha termasuk dalam tipologi potensial yang mempunyai kendala produksi relatif paling kecil (Gambar 3).

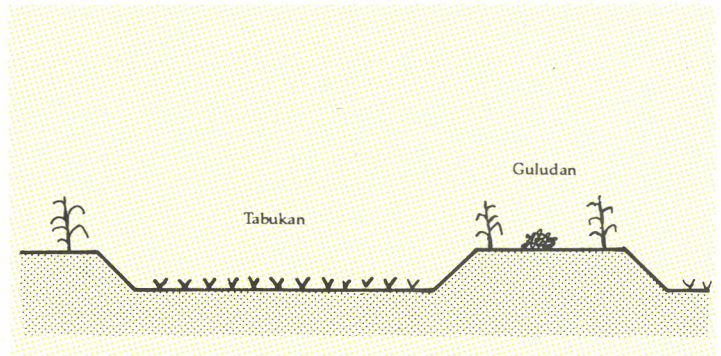


Gambar 3. Perkiraan luas areal pasang surut berdasar tipologi lahan di Karang Agung (Sumatera Selatan).



Begitu tiba di daerah pemukiman baru di daerah pasang surut, transmigran segera mengolah lahan pekarangannya.

Gambar 4. Penampang surjan yang memungkinkan petani menanam padi sawah pada bagian yang rendah (tabukan) dan palawija atau tanaman keras di bagian atas (guludan).



Di Karang Agung Ulu, permukaan air pasang bisa mencapai 3 m dml (diatas muka laut) pada musim kemarau dan 3,3 m dml pada musim hujan. Berdasarkan tipe genangannya maka lahan pasang surut di Karang Agung Ulu terdiri dari tipe B (10%), tipe C (60%), dan tipe D (30%). Tipe B berelevasi kurang dari 3,25 m dml, tipe C 3,25-3,75 m dml, sedangkan tipe D di atas 3,75 m dml.

Kemungkinan untuk mengembangkan sawah pasang surut alami di Karang Agung Ulu terbatas karena hanya sekitar 10% dari total areal 9000 ha yang terluapi pasang; itupun hanya selama musim hujan. Petani setempat mengelola air dengan sistem surjan yang membagi lahan menjadi guludan dan tabukan (Gambar 4), karena mereka berorientasi pada padi. Sistem surjan ini sangat cocok diterapkan pada lahan pasang surut dengan tipe genangan B dan C, yang luasnya diperkirakan 6.300 ha. Sebagai perbandingan, lahan bertipe genangan A paling cocok dikelola sebagai sawah sedangkan lahan tipe D sebagai lahan kering.

Lahan Potensial

Lahan potensial pasang surut mendapat prioritas penanganan pada tahap awal karena memiliki risiko pengusahaan yang paling kecil dan mencakup areal yang paling luas bila dibandingkan tipologi lainnya.

PENGELOLAAN SUMBERDAYA DAN KOMODITAS

Padi

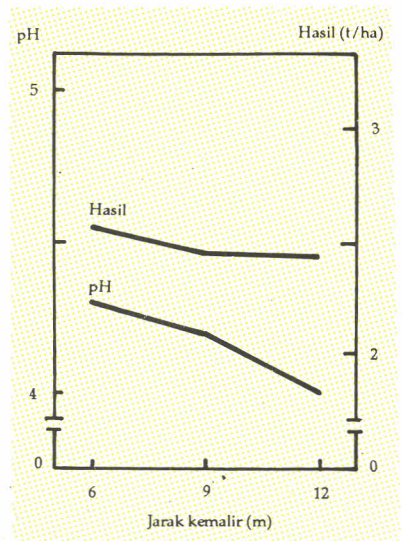
Padi sawah di lahan pasang-surut dengan tipe genangan B dan C biasanya ditanam di tabukan. Tabukan ini perlu selalu tergenang air untuk menghindari terjadinya pemasaman tanah akibat oksidasi senyawa sulfidik. Pembuatan saluran kemalir sedalam 20 cm sepanjang pinggir dan melintang tabukan dengan jarak antar kemalir 6-9 m, juga dianjurkan. Kemalir ini mempercepat pencucian senyawa toksik sehingga dapat meningkatkan hasil padi (Gambar 5).

Pemberian pupuk NPK, 90-67,5-50 dan 90-0-50, pada varietas padi sawah Kapuas di lahan potensial meningkatkan hasil gabah dari 2 t/ha menjadi kira-kira 3 t/ha. Pemberian 90 kg N, 67,5 P₂O₅, 50 kg K₂O, dan 10 kg Zn/ha, dengan atau tanpa Cu (5 kg/ha) juga meningkatkan hasil menjadi lebih dari 3 t/ha. Varietas Kapuas dan IR42 lebih tanggap terhadap pemupukan NPK.

Varietas padi yang dapat dianjurkan untuk lahan potensial telah diidentifikasi. Di lahan potensial, Kapuas, Cisanggarung, Cisadane, dan IR42 dapat dianjurkan sebagai padi sawah, serta Laut Tawar sebagai padi gogo.

Di samping itu beberapa galur harapan yang berdaya-hasil cukup tinggi telah diperoleh. Di antaranya B5332-13d-Mr-1-1 dan IR11288-B-B- 69-1 sedang diusulkan untuk dilepas sebagai varietas unggul. Keduanya tahan keracunan besi (Fe) dan memberikan hasil rata-rata 4,9 t/ha, sementara Kapuas dan Cisadane 3,9 t/ha. Di lahan petani, B5332 yang berumur sedang dan tahan penyakit blas bahkan memberikan hasil 7,2 t/ha gabah kering panen. IR11288 berumur genjah, tetapi karena agak peka terhadap penyakit blas, hanya dianjurkan untuk musim kemarau.

Gambar 5. Kemasaman (pH) tanah dan hasil padi menurut berbagai jarak kemalir





Dengan sistem surjan, padi sawah yang ditanam di bagian bawah (tabukan) dapat memberikan hasil 4-6 t/ha, dan jagung di bagian atas (guludan) 3-5 t/ha.

Jagung

Untuk lahan potensial, varietas jagung yang cocok adalah Kalingga dan Arjuna. Kedua varietas ini mampu menghasilkan pipilan kering sebanyak 3,8-5,0 t/ha (Tabel 1). Galur yang memberi harapan adalah Kal DMR B6 (10F) dan ICSI Pool 498 Sel 17 SI-L.

Kacang-kacangan

Varietas/galur kedelai yang cukup baik untuk lahan potensial adalah Wilis, Rinjani, dan Lompobatang. Varietas tersebut mampu menghasilkan biji kering berturut-turut 1,75, 1,89, dan 1,89 t/ha.

Pengujian daya hasil varietas kacang tanah yang dilakukan pada MH 1987/88 dan MK 1989 menunjukkan bahwa Kelinci merupakan varietas terbaik untuk lahan pasang surut potensial. Dari tiap hektarnya varietas itu mampu memberikan hasil sebanyak 2 t/ha (Tabel 2).

Varietas/galur kacang hijau yang dapat menghasilkan biji kering lebih dari 1 t/ha di lahan potensial adalah Betet, Walet, VC1562 SelA, dan CT 479- 13-4-2-B.

Tabel 1. Hasil pipilan kering beberapa varietas jagung di lahan potensial.

| Varietas | Hasil (t/ha) | |
|---------------------------|--------------|---------|
| | MH 1987/88 | MK 1989 |
| Kalingga | 5,0 | 3,8 |
| Arjuna | 4,9 | 4,1 |
| Wiyasa | 4,5 | - |
| Kal DMR B6 (10F) | - | 4,3 |
| ICSI Pool 498 Sel 17 SI-L | - | 4,2 |

Tabel 2. Hasil (t/ha) beberapa varietas kacang tanah di lahan pasang surut potensial.

| | MH 1987/88 | MK 1989 | Rata-rata |
|----------|------------|------------------|-----------|
| Kelinci | 2,4 | 2,0 ¹ | 2,2 |
| Pelanduk | 2,4 | 1,7 | 2,1 |
| Banteng | 0,9 | 2,1 | 1,5 |
| Krentil | 1,6 | - | 1,6 |
| Gajah | - | 2,2 | 2,2 |
| GH 467 | 1,7 | 2,3 | 2,0 |

Tabel 3. Hasil semangka (t/ha) menurut pemakaian mulsa dan dosis pupuk PK. Karang Agung Ulu, MK 1987.

| Varietas | TSP (g/tanaman) | KCl | Tanpa mulsa | Dengan mulsa | Rata- rata |
|------------|--------------------|-----|----------------|-----------------|---------------|
| Sugar Baby | 15 | 36 | 13,6 | 16,0 | 14,8 |
| | 30 | 24 | 14,7 | 14,9 | 14,8 |
| | 45 | 12 | 16,9 | 20,1 | 18,5 |
| | Rata-rata | | 15,1 | 17,0 | 16,0 |
| New Dragon | 15 | 36 | 23,5 | 20,3 | 21,9 |
| | 30 | 24 | 16,3 | 20,1 | 18,2 |
| | 45 | 12 | 23,7 | 26,6 | 25,1 |
| | Rata-rata | | 21,2 | 22,3 | 21,8 |

Sayuran

Berbagai varietas tomat dicoba daya hasilnya di lahan potensial, pada bulan Januari-April 1988. Dua minggu sebelum tanam tanah diberi 1 t kapur/ha, dan saat berumur satu bulan tanaman dipupuk dengan 100 kg urea/ha. Tiap hektar juga diberi 15 t pupuk kandang, 100 kg TSP, 100 kg KCl, dan 50 kg urea pada saat tanam. Varietas Ratna mempunyai potensi hasil tertinggi, 18,5 t/ha, sementara Intan 13,5 t/ha. Varietas/galur lain yang dicoba adalah Berlian (7,3 t/ha), C1194 (7,2 t/ha), dan GH-5 (3,3 t/ha).

Semangka cocok ditanam di daerah dengan curah hujan rendah, akan tetapi pemulsaan sering diperlukan untuk mempertahankan kelembaban tanah dan menekan pertumbuhan gulma. Varietas, kombinasi pupuk P dan K, serta pemulsaan mempengaruhi hasil tanaman, dan jumlah buah/tanaman (Tabel 3).

Tanaman Industri

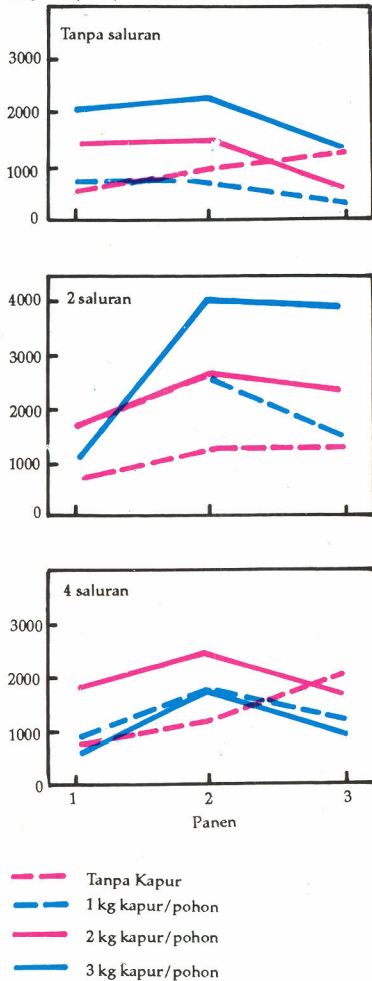
Lada

Sebagai tanaman industri, lada mempunyai prospek baik untuk dikembangkan di lahan pasang surut. Di lahan pasang surut potensial, pemberian kapur sebanyak 2 kg/pohon, setara dengan 4 t/ha, dapat meningkatkan hasil panen pertama (umur 28 bulan). Tetapi pengaruh baik itu tidak sampai ke panen ketiga. Rata-rata hasil terbaik adalah 0,48 t/ha pada panen pertama, 0,94 t/ha pada panen kedua dan 0,90 t/ha pada panen ketiga (Gambar 6). Hasil ini lebih tinggi daripada rata-rata nasional, 0,53 t/ha.

Beberapa varietas tomat menunjukkan pertumbuhan yang baik bila dikelola secara tepat.



Lada kering
(g/pohon)



Gambar 6. Hasil lada menurut saluran air dan pengapuran.

Jahe

Gambut dan mulsa dapat meningkatkan hasil jahe, di samping pupuk NPK. Percobaan pada tiga jenis jahe telah dicoba di lahan potensial. Penambahan 1,5 t gambut/ha dan mulsa, selain pupuk NPK dan kapur, meningkatkan hasil jahe, terutama jahe merah (Tabel 4).

Kelapa

Penggunaan benih bermutu merupakan faktor penting bagi produksi kelapa yang tinggi. Melalui suatu survei di Sumatera Selatan dan Riau telah diketahui beberapa daerah pertanaman kelapa yang memenuhi syarat sebagai sumber benih. Hal itu diperlihatkan oleh data vegetatif dan komponen buah kelapa di daerah-daerah tersebut (Tabel 5).

Tabel 4. Hasil tiga jenis jahe menurut pemakaian pupuk NPK, kapur, gambut, dan mulsa di lahan potensial, 1989.

| N | P | K | Kapur (kg/ha) | Gambut (t/ha) | Mulsa 25-30 cm | Jahe putih besar | Jahe putih kecil | Jahe merah |
|----|----|----|------------------|------------------|----------------------|------------------------|------------------------|---------------|
| 45 | 36 | 50 | 200 | 1,5 | + | 5,93 | 7,58 | 23,58 |
| 0 | 36 | 50 | 200 | 1,5 | + | 5,02 | 7,57 | 19,59 |
| 45 | 0 | 50 | 200 | 1,5 | + | 4,85 | 5,85 | 19,35 |
| 45 | 36 | 0 | 200 | 1,5 | + | 4,51 | 5,96 | 20,13 |
| 45 | 36 | 50 | 200 | 0 | + | 5,37 | 8,53 | 17,73 |
| 45 | 36 | 50 | 0 | 1,5 | - | 5,06 | 4,94 | 15,46 |
| 45 | 36 | 50 | 200 | 1,5 | + | 5,67 | 8,46 | 11,29 |

Tabel 5. Sifat-sifat penting kelapa di beberapa daerah Sumatera Selatan dan Riau.

| Lokasi | Tinggi (m) | Jumlah daun | Jumlah tandan | Jumlah buah | Kopra (t/ha/th) |
|-------------------------|---------------|----------------|------------------|----------------|--------------------|
| Sumatera Selatan | | | | | |
| Delta Upang | 8,0 | 29 | 12 | 96 | 2,71 |
| Pulau Rimau | 4,7 | 21 | 15 | 96 | 3,53 |
| Delta Telang | 4,1 | 27 | 15 | 95 | 3,41 |
| Riau | | | | | |
| Parit Tiang Bendera | 6,2 | 22 | 18 | 109 | 3,31 |
| Parit Gantung | 10,1 | 25 | 18 | 133 | 4,12 |
| Tanjung Makmur | 5,1 | 29 | 12 | 83 | 2,58 |

Ternak

Ayam

Pemeliharaan ayam buras sudah banyak dikenal petani. Masalahnya, pakan yang diberikan tidak sesuai dengan kebutuhan ternak sehingga hasilnya belum optimal. Di Delta Upang, pemberian pakan lokal yang berlimpah, yaitu rontokan ikan sebanyak 115 g bagi ayam buras umur 5-6 bulan dapat meningkatkan bobot badan sebesar 406,2 g/10 minggu. Ransum itu mengandung 14,58% protein kasar, 4,38% serat kasar, 8,59% lemak kasar, 0,94% kalsium, 1,25% fosfor, dan 3001 kkal/kg energi.

Itik

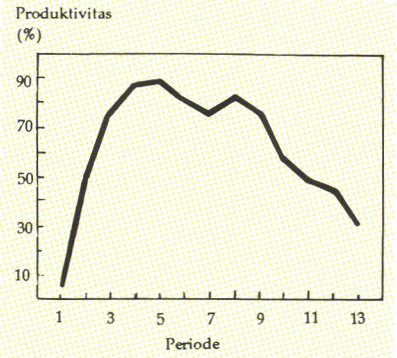
Di lahan pasang surut, itik Tegal berpotensi untuk dikembangkan. Suatu pengamatan dilakukan terhadap 27 ekor betina dan 3 jantan. Pakan yang diberikan terdiri dari 30% konsentrat, 30% dedak, dan 40% jagung. Unggas itu menghasilkan 4.986 butir telur setahun. Produktivitasnya antara 20-90% dengan rata-rata bobot telur 62,9 g/butir (Gambar 7)

Ikan

Ikan nila yang dibudidayakan bersama ayam (longyam) di lahan potensial tumbuh lebih baik daripada tanpa ayam (Gambar 8). Rata-rata ukuran kolam 7 x 30 m dan kedalaman air 30-60 cm menghasilkan 30,9 kg ikan nila bila dibudidayakan bersama ayam, sementara yang tanpa ayam hanya 16,1 kg. Sistem itu juga memberikan keuntungan usaha lebih tinggi. Namun efisiensi usaha ikan dan ayam lebih rendah dan jangka waktu pengembalian investasinya lebih lama daripada budidaya ikan saja. Data tersebut diperoleh dari penelitian pada tahun 1989/90 yang menggunakan 2 kolam. Tiap hektar kolam dipupuk dengan 3 t kapur, 250 kg urea, dan 150 kg TSP. Padat tebar 5 ekor/m². Kandang yang berukuran 12 m² diisi 10 ayam.

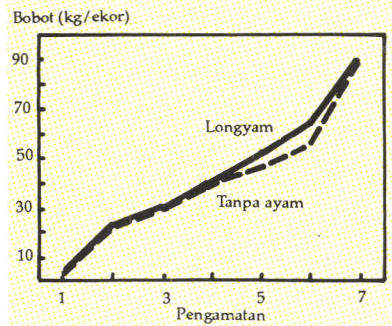
SISTEM USAHATANI

Penelitian sistem usahatani pada tipologi lahan potensial di Karang Agung Ulu melibatkan beberapa petani selama empat tahun (1985-89). Mulai tahun anggaran 1989/90 Penelitian Pengembangan Sistem Usahatani dilaksanakan dengan pendekatan kelompok



Gambar 7. Produktivitas telur itik Tegal selama satu tahun di lahan pasang surut Karang Agung Ulu, Sumatera Selatan.

Gambar 8. Pertumbuhan bobot ikan nila (gram)



tani yang memiliki lahan dalam hamparan tata air yang sama sebagai pengembangan dari hasil penelitian sebelumnya.

Lahan petani koperator terdiri dari pekarangan 0,50 ha, lahan usaha I 0,75 ha, dan lahan usaha II 1,00 ha, dengan total luas 2,25 ha.

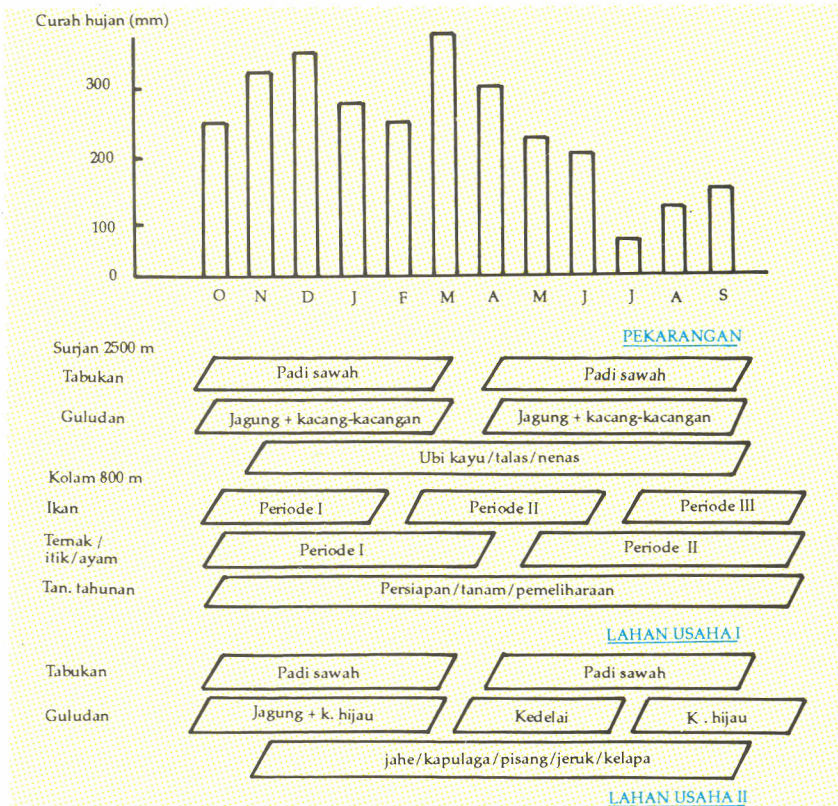
Pekarangan ditata dengan sistem surjan pada bidang seluas 0,25 ha dengan perbandingan tabukan: guludan = 6 : 4. Di bagian tabukan ditanam padi sawah dan pada bagian guludan, jagung dan kacang-kacangan ditumpangсарikan dalam dua kali pertanaman. Sisa lahan pekarangan seluas 0,25 ha digunakan untuk rumah, dua kolam ikan (@400 m²), serta tanaman-tanaman lain seperti sayuran, buah-buahan, dan kelapa. Ternak itik dan/atau ayam buras dipelihara dalam bentuk longtik (itik bersama ikan) atau longyam (ayam bersama ikan).

Lahan usaha I ditata sebagai surjan juga, dengan perbandingan tabukan : guludan = 7 : 3. Di tabukan, padi ditanam dua kali; sedangkan di guludan diusahakan tanaman tahunan seperti kelapa, jeruk, pisang, dan jahe (Tabel 6 dan Gambar 9).

Lahan usaha II dicadangkan bagi tanaman perkebunan dengan sistem lahan kering dan puntukan (sistem surjan secara kredit atau bertahap).

Tabel 6. Peruntukan lahan petani koperator di Karang Agung Ulu.

| | |
|---|-----------------------|
| Pekarangan: | |
| Tabukan | 1.200 m ² |
| Guludan | 1.300 m ² |
| Lahan kering | 1.200 m ² |
| Rumah & lantai jemur | 400 m ² |
| Kandang ternak | 100 m ² |
| Kolam ikan (2 x 400 m ²) | 800 m ² |
| | 5.000 m ² |
| Lahan usaha I: | |
| Tabukan | 4.800 m ² |
| Guludan | 2.700 m ² |
| | 7.500 m ² |
| Lahan usaha II (lahan kering dan puntukan/ saluran drainase) | 10.000 m ² |



Sebagai lahan kering dengan sistem puntukan untuk tanaman perkebunan.
Tanaman yang dapat dikembangkan: Kelapa, kelapa sawit, lada, karet

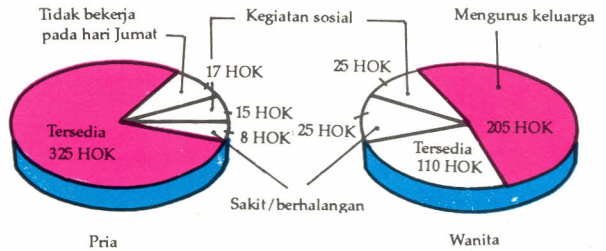
Selama tiga tahun pertama (1985-88), pendapatan petani koperasi yang menerapkan model usahatani introduksi meningkat dari Rp 1.067.000 menjadi Rp 1.785.000. Tetapi pendapatan itu menurun lagi pada tahun 1988/89 menjadi Rp 1.335.000. Hal ini antara lain disebabkan oleh naungan tanaman kelapa di pekarangan menurunkan hasil padi sawah dan kacang hijau (Tabel 7).

Gambar 9. Distribusi curah hujan dan pola tanam untuk tiap persil lahan usahatani tipologi potensial pasang surut di Karang Agung Ulu.

Tabel 7. Penerimaan dan biaya usahatani petani koperasi lahan potensial. Karang Agung Ulu (Sumatera Selatan), 1985-1989.

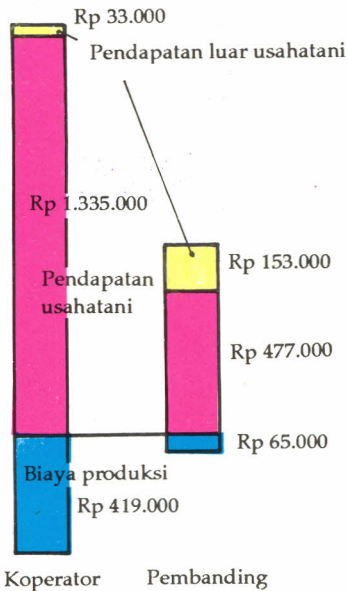
| | 1985/86 | 1986/87 | 1987/88 | 1988/89 |
|-----------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Penerimaan (Rp 1.000) | 1.363 | 1.620 | 2.036 | 1.754 |
| Biaya produksi (Rp 1.000) | 296 | 241 | 251 | 419 |
| Pendapatan (Rp 1.000) | 1.067 | 1.379 | 1.785 | 1.335 |
| Tenaga kerja keluarga (HOK) | 435 | 435 | 435 | 383 |
| Imbalan tenaga (Rp/HOK) | 2.452 | 3.169 | 4.102 | 3.486 |

Gambar 10. Perkiraan potensi tenaga kerja (HOK) yang tersedia bagi kegiatan keluarga petani transmigran, Karang Agung Ulu.
Keterangan: tiap keluarga tani terdiri dari bapak tani, ibu tani, dan 3 anak berumur kurang dari 10 tahun.



Analisis di atas memperlihatkan bahwa kecuali di tahun 1988/89, curahan tenaga kerja senantiasa di atas potensi tenaga kerja keluarga tersedia dengan imbalan antara Rp 2.452-Rp 4.102/HOK, lebih tinggi daripada upah harian tenaga kerja setempat yang berkisar Rp 1.500-Rp 2.000/HOK. Potensi tenaga kerja keluarga diperkirakan tersedia sebesar 435 HOK/tahun setelah dikurangi kegiatan sosial dll. (Gambar 10).

Gambar 11. Pendapatan keluarga petani koperator dan petani pembanding di lahan potensial Karang Agung Ulu (Sumatera Selatan), 1988/89.



Khusus di tahun 1988/89, dengan memperhitungkan pendapatan luar usahatani, pendapatan keluarga tani koperator kira-kira dua kali lipat usaha petani pembanding (Gambar 11).

Petani pembanding melakukan lebih banyak kegiatan luar usahatani sehingga pendapatannya (Rp 152.700) lebih besar daripada petani koperator (Rp 32.800). Kegiatan tersebut terutama dilakukan pada musim kemarau.

Kontribusi penerimaan usahatani dari berbagai kelompok komoditas, seperti pangan, tanaman industri, hortikultura, ternak, dan ikan, dapat dilihat pada Gambar 12.

Di tahun pertama, penerimaan dari tanaman pangan masih rendah karena surjan lahan usaha I belum tertata. Di tahun-tahun berikutnya kontribusi tanaman pangan meningkat, 63-73% dari total penerimaan usahatani. Hal ini menunjukkan bahwa teknik bercocok tanam komoditas pangan, khususnya padi, cukup dikuasai oleh petani lahan pasang surut. Padi varietas Kapuas, Cisanggarung, Cisadane, IR42 menghasilkan 3-5 t gabah/ha. Namun hasil pertanaman palawija di guludan surjan cenderung turun karena meningkatnya pengaruh naungan tanaman industri (kelapa dan sebagainya), terutama di pekarangan.

Palawija yang tumbuh cukup baik adalah jagung (2,0-3,2 t pipilan kering/ha), kacang tanah (1,5-2,1 t ose), kacang hijau (0,8-1,0 t biji kering), dan kedelai (1,0-1,5 t biji kering). Ubi kayu juga tumbuh baik dengan hasil 10-20 t umbi basah/ha.

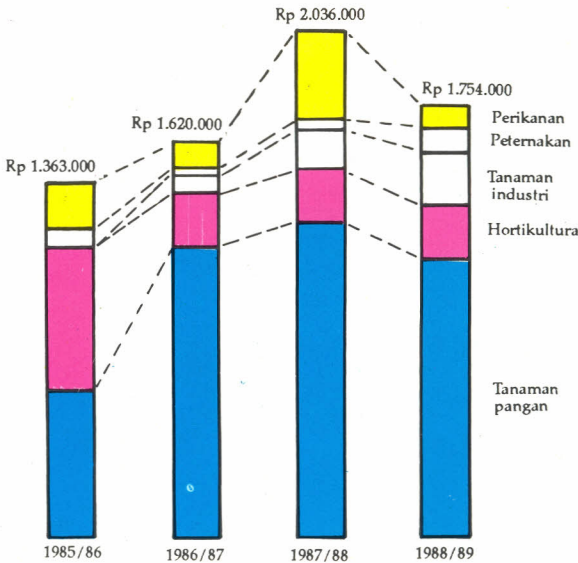
Kontribusi penerimaan dari hortikultura pada mulanya cukup besar (43%) tetapi lalu menurun terus dan stabil pada sekitar 10-14%. Tanaman hortikultura yang tumbuh cukup baik adalah cabe, terong, kubis, talas, caisin, pisang, nenas, pepaya, sirsak, semangka. Tetapi komoditas itu agak peka intrusi air asin pada musim kemarau (Juli-September) dan harganya di tingkat petani sering kurang menguntungkan. Sebagai contoh, harga cabe keriting di tingkat petani berfluktuasi antara Rp 500-Rp 3.500/kg dan semangka Rp 50-Rp 300/kg.

Tanaman industri baru menghasilkan pada tahun kedua dengan pendapatan yang terus meningkat sampai tahun keempat (12%). Tanaman industri yang tumbuh cukup baik adalah jahe yang dapat ditanam sepanjang tahun. Tanaman kelapa dalam Riau lebih cepat berbuah di Karang Agung Ulu (4-5 tahun), dan mempunyai prospek untuk dikembangkan di samping lada.

Sumbangan pendapatan dari ternak, khususnya itik yang dipelihara bersama ikan dalam sistem longtik (balong dan itik), pada awalnya baik; hasil telur dalam 3 bulan pertama meningkat. Namun kemudian sebagian besar itik



Selain kelapa dan jahe, lada tampaknya mempunyai prospek yang cukup baik untuk dikembangkan di lahan potensial pasang surut.



Gambar 12. Penerimaan usahatani petani koperator berdasar kelompok komoditas. Karang Agung Ulu, 1985-1989.

mati karena serangan kelumpuhan. Karena itu selanjutnya dipelihara ayam buras bersama ikan dalam sistem longyam (balong dan ayam). Sapi juga diintroduksi dan meningkatkan pangsa penerimaan hingga 6% pada tahun 1988/89.

Penerimaan dari perikanan koperator cukup memberikan harapan. Pada tahun pertama dan kedua hanya ikan nila yang ditebar secara monokultur. Bila diusahakan bersama itik atau ayam (longtik/longyam), hasil ikan lebih banyak (28,9 kg/kolam/musim) daripada kolam biasa (14,8 kg). Benih ikan dapat ditebar dua kali setiap tahun.

Pada tahun ketiga penebaran ikan secara polikultur dicoba: nila (*Oreochromis niloticus*) + lele (*Clarias batrachus*) + ikan mas (*Cyprinus carpio*). Hasilnya lebih tinggi (17%). Sedangkan pada tahun keempat, karena keterlambatan benih, ikan hanya ditanam satu musim. Pada waktu ini minat petani untuk pemeliharaan ikan kolam mulai meningkat. Beberapa petani koperator di Delta Upang sudah mulai menjual benih ikan nila kepada petani-petani lain di sekitarnya.

Total tabukan seluas 6.000 m² dialokasikan untuk padi sawah, dua kali setahun. Sedangkan guludan seluas 4.000 m² ditanami kelapa, jeruk, rambutan, dll. yang ditumpang-sarikan dengan tanaman palawija dan hortikultura. Setelah 4-5 tahun, guludan ini semakin sulit ditanami palawija dan hortikultura karena makin menutupnya naungan dan makin kuatnya persaingan akar tanaman tahunan.



Kubis menunjukkan pertumbuhan dan hasil yang baik di lahan pasang surut potensial.

Sebagian tabukan, terutama di pekarangan, juga dipengaruhi oleh naungan sehingga bagian yang tetap dapat ditanami padi sawah diperkirakan akan tinggal sekitar 4.000 m². Jika ditanam dua kali setahun, luasan ini cukup untuk memenuhi kebutuhan petani akan beras dengan sedikit surplus untuk dijual di pasar. Tetapi dalam kenyataannya petani cenderung menjual hampir seluruh hasil gabah atau beras pada saat panen dan membeli beras dari toko atau warung untuk keperluan keluarga pada saat lainnya. Hal ini terjadi karena harga musim panen maupun musim paceklik tidak jauh berbeda.

Lahan kering di sekitar rumah (1.200 m²) biasanya ditanami tanaman palawija, hortikultura dan berbagai tanaman buah-buahan seperti jambu, pisang, nangka, rambutan, sirsak, dan nenas.

Lahan kering di lahan usaha II diperuntukkan bagi tanaman kelapa, lada, dan pisang dengan sistem puntukan. Puntukan adalah bagian-bagian kecil lahan yang ditinggikan untuk ditanami satu pohon atau satu rumpun tanaman keras. Apabila tataletaknya teratur, puntukan-puntukan secara berangsur dapat saling dihubungkan menjadi guludan.



Bila dikelola dengan teknik yang benar, lahan sulfat masam dapat menjadi produktif.

Lahan Sulfat Masam

Pengolahan tanah di lahan sulfat masam perlu dilakukan dengan hati-hati. Lapisan pirit (FeS_2), bila sampai terangkat ke permukaan, akan teroksidasi serta membuat tanah menjadi sangat masam (pH kurang dari 3,5) dan sulit ditumbuhi tanaman.

PENGELOLAAN SUMBERDAYA DAN KOMODITAS

Padi

Untuk sawah di lahan sulfat masam beberapa galur yang berpenampilan cukup baik telah diperoleh. Galur-galur tersebut berumur genjah, toleran terhadap keracunan besi, dan mampu menghasilkan gabah kering giling 2,5-3,6 t/ha (Tabel 8).

Untuk lahan sulfat masam yang tidak terluap air pasang, galur/varietas padi gogo yang baik belum diperoleh. Tetapi beberapa varietas lokal menunjukkan adaptasi yang cukup baik (Tabel 9).

Tabel 8. Lima galur padi sawah terbaik untuk lahan sulfat masam.

| Galur | Hasil (t/ha) | Umur berbunga (hari) | Ketahanan terhadap | |
|--------------------|-----------------|----------------------------|--------------------|------------------|
| | | | Keracunan besi | Bercak coklat |
| B6633-13g-Sm-1 | 3,4 | 83 | T | T |
| B6992d-Mr-84-3-3 | 3,6 | 85 | T | T |
| B6878-2d-Tb-1 | 3,4 | 80 | T | T |
| B6800e-Tb-1 | 2,5 | 82 | AT | T |
| B7002d-Mr-10-2 | 3,0 | 87 | T | T |
| Kapuas (pemanding) | 2,0 | 85 | T | T |

T = tahan / toleran; AT = agak tahan.

Tabel 9. Varietas padi gogo lokal yang dapat beradaptasi baik di lahan sulfat masam.

| Varietas | Umur (hari) | Hasil (t/ha) | |
|----------|-------------|--------------|-----------|
| | | Kisar | Rata-rata |
| Talang | 150 | 2,2-4,0 | 2,6 |
| Dukuh | 150 | 2,1-2,8 | 2,5 |
| Rojolele | 105 | 1,5-3,5 | 2,4 |
| Mesir | 120 | 2,0-2,5 | 2,2 |

Jagung

Di samping baik untuk lahan potensial, Kalingga dan Arjuna juga mampu memberikan hasil sampai 4,5 t/ha di lahan sulfat masam. Dalam hal ini tanah perlu diberi 1 t kapur/ha (Tabel 10).

Kacang-kacangan

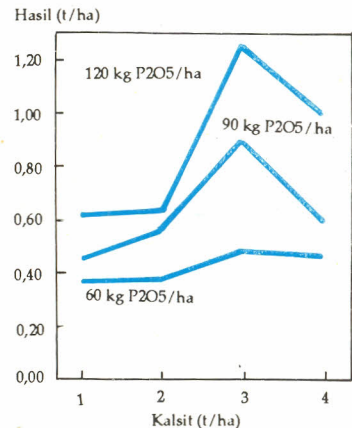
Pengapuran ditujukan untuk meningkatkan pH tanah dan ketersediaan unsur hara, khususnya di lahan sulfat masam. Pemberian kalsit pada kedelai varietas Wilis sampai 3 t/ha dikombinasikan dengan 90 dan 120 kg P₂O₅ masih meningkatkan hasil. Hasil biji kering tertinggi, 1,26 t/ha, dicapai dengan 3 t kalsit/ha dan 120 kg P₂O₅/ha. Kenaikan hasil ini terutama disebabkan oleh kenaikan bobot biji kedelai (Gambar 13).

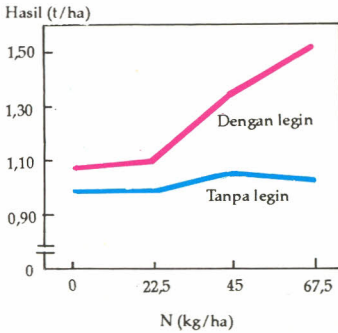
Tabel 10. Hasil biji kering dan umur beberapa varietas jagung di lahan sulfat masam, MH 1987/88.

| Varietas | Umur (hari) | Hasil (t/ha) |
|-------------------------|-------------|--------------|
| Kalingga | 110 | 4,7 |
| Arjuna | 100 | 5,5 |
| Suwan 1 (S) C.L. | 100 | 3,8 |
| Abimanyu | 100 | 4,3 |
| Wiyasa | 105 | 5,4 |
| IC.S1.P4.G8 (Sel).17.S1 | 100 | 5,1 |

* Pengapuran 1 t/ha

Gambar 13. Hasil biji kering kedelai (t/ha) menurut berbagai kombinasi kalsit dan fosfat. Belawang (Kalimantan Selatan), MH 1988/89.





Gambar 14. Hasil (t/ha) kedelai Wilis menurut dosis pupuk N dan pemakaian Legin. MH 1989/90.

Tabel 11. Hasil biji kering (t/ha) kedelai. Karang Agung Ulu, 1986/87.

| P ₂ O ₅ (kg/ha) | Gambut (t/ha) | Alang- alang (t/ha) | Kapur (t/ha) | | | | Rata- rata |
|--|------------------|---------------------------|--------------|------|------|------|---------------|
| | | | 0 | 2,5 | 5,0 | 7,5 | |
| 0 | 0 | 0 | 0,44 | 0,74 | 0,79 | 0,89 | 0,72 |
| 0 | 2 | 0 | 0,28 | 0,97 | 0,87 | 1,07 | 0,80 |
| 0 | 0 | 2 | 0,24 | 0,89 | 1,00 | 1,13 | 0,82 |
| 10 | 0 | 0 | 0,26 | 0,66 | 0,79 | 0,79 | 0,62 |
| 10 | 2 | 0 | 0,14 | 0,85 | 1,07 | 1,34 | 0,85 |
| 10 | 0 | 2 | 0,33 | 0,86 | 0,90 | 0,89 | 0,74 |
| 20 | 0 | 0 | 0,54 | 1,23 | 1,11 | 0,94 | 0,95 |
| 20 | 2 | 0 | 0,28 | 0,95 | 1,36 | 1,72 | 1,08 |
| 20 | 0 | 2 | 0,49 | 1,36 | 1,23 | 1,23 | 1,00 |
| Rata-rata | | | 0,30 | 0,95 | 1,01 | 1,11 | |

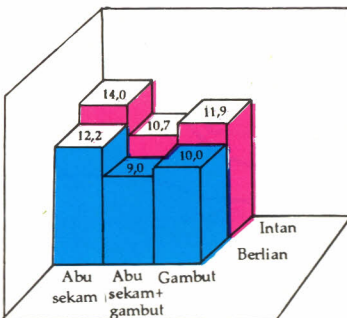
Pemberian gambut dan kapur memperbaiki pertumbuhan akar kedelai di Karang Agung Ulu. Pemupukan P disertai pemberian gambut dan alang-alang meningkatkan hasil kedelai. Pemberian kapur juga meningkatkan hasil (Tabel 11).

Kapur sebanyak 2,5-7,5 t/ha disertai bahan organik efektif mereklamasi tanah sulfat masam. Residunya berpengaruh selama beberapa musim tanam.

Inokulasi rizobium (*Rhizobium*) yang dikombinasikan dengan pupuk N meningkatkan hasil kedelai varietas Wilis di Karang Agung Ulu (Gambar 14). Inokulasi rizobium (Legin) juga mempengaruhi tinggi tanaman, jumlah polong, dan hasil.

Sayuran

Gambar 15. Hasil tomat (t/ha) menurut pemakaian abu sekam dan gambut di lahan sulfat masam potensial. Karang Agung Ulu, MK 1989.



Di Karang Agung Ulu, penambahan abu sekam pada tanah memberi hasil buah tomat, terutama varietas Intan, lebih tinggi daripada penambahan gambut atau campuran gambut dan abu sekam (1:1). Kenyataan itu diketahui melalui percobaan pemakaian abu sekam dan/atau gambut, masing-masing sebanyak 30 t/ha. Dalam percobaan itu, tomat varietas Intan dan Berlian dipupuk pula dengan 400 kg urea, 300 kg TSP, dan 200 kg KCl/ha (Gambar 15).

Tomat varietas Ratna, menurut hasil penelitian di lahan sulfat masam Karang Agung Tengah, sebaiknya ditanam pada jarak 60 x 60 cm atau 50 x 60 cm. Dalam penelitian itu tanaman diberi 1,5 t kapur, gambut (bahan organik), 135 kg N, 90 kg P₂O₅, 60 kg K₂O/ha. Kedua jarak tanam itu menghasilkan buah lebih berat daripada 60 x 70 cm atau 50 x 80 cm (Tabel 12).

Bawang merah merupakan salah satu tanaman pilihan untuk lahan pasang surut, terutama sulfat masam, bergambut, dan lebak. Daya hasilnya beragam menurut varietas dan tipologi lahan. Komoditas ini ternyata kurang berhasil di lahan salin, walaupun telah diberi kapur sebanyak 1,5 t/ha. Secara umum, bawang mempunyai potensi beradaptasi di lahan sulfat masam (Tabel 13).

Berbagai varietas petsai dicobakan di lahan salin dan sulfat masam. Secara umum, komoditas ini memberikan hasil lebih baik di lahan salin. Percobaan dilakukan pada bulan Agustus-Oktober 1987 (Tabel 14).

Tabel 12. Hasil (t/ha) tomat varietas Ratna menurut jarak tanam. Karang Agung Tengah, MH 1989/90.

| Jarak tanam (cm x cm) | Buah baik | Buah busuk |
|--------------------------|--------------|---------------|
| 50 x 80 | 4,27 | 0,39 |
| 60 x 70 | 5,77 | 0,41 |
| 60 x 60 | 8,13 | 0,61 |
| 50 x 60 | 8,24 | 0,54 |

Tabel 13. Hasil (t/ha) beberapa varietas bawang merah di lahan pasang surut sulfat masam, bergambut, dan salin.

| Varietas | Sulfat masam | Bergambut | Salin |
|-------------|--------------|-----------|----------|
| | MH 88/89 | MH 87/88 | MH 88/89 |
| Ampenan | 6,40 | 7,60 | 4,90 |
| Australia | - | 2,90 | - |
| Bangkok | 4,90 | - | 2,15 |
| Bima | 6,15 | - | 3,65 |
| Bima Brebes | 5,20 | - | - |
| Garut | 5,15 | - | 2,25 |
| Kemis | 4,75 | - | 5,10 |
| Menteng | - | 4,10 | - |
| Sumenep | - | 4,10 | - |

- = tidak dicobakan.

Tabel 14. Hasil beberapa varietas petsai (t/ha) di lahan sulfat masam dan salin.

| Varietas | Sulfat masam | Salin |
|----------|--------------|-------|
| Sangihe | 7,74 | 15,30 |
| Talaud | 7,97 | 15,87 |
| Asveg-1 | 8,70 | 18,01 |
| 82-46 | - | 14,78 |
| 2-156 | 8,52 | - |
| 82-157 | 15,56 | - |
| 83-2 | 8,33 | - |

- = tidak dicobakan.

Ternak

Tanpa pakan tambahan, bobot badan sapi lokal Sumatera bertambah 0,2 kg/ekor/hari. Pakan lokal berupa campuran alang-alang, setaria, lempuyangan, dan paitan. Bahan kering yang dikonsumsi 5,0 kg/ekor, sedangkan kotoran yang dihasilkan 5,6 kg/ekor/hari. Diharapkan bahwa pemanfaatan limbah pertanian berarti peningkatan kualitas pakan yang dapat diikuti oleh pertambahan bobot badan.

Pendapatan/hari/sapi dari pertambahan bobot badan dan kotorannya adalah Rp 820, sedangkan biaya perawatan/hari/sapi Rp 612,50. Dengan demikian pendapatan bersih yang dapat diperoleh petani dari pemeliharaan tiap ekor sapi mencapai Rp 207,50/hari.

Tanaman pakan yang dapat dimanfaatkan ternak di Karang Agung mempunyai kandungan gizi cukup baik (Tabel 15). Pakan itu dapat dengan mudah dibudidayakan di pekarangan atau lahan lainnya.



Sapi mampu tumbuh baik dan produktif dengan pakan yang tersedia secara lokal.

Tabel 15. Kandungan gizi tanaman pakan di Karang Agung Ulu.

| Nama | Persentase | | | Bahan kering | | | NDF |
|----------------------------|------------|-------|-------|--------------|------|------|-------|
| | Protein | Lemak | Abu | Ca | P | Erg | |
| R. kumpay | 10,31 | 2,41 | 10,76 | 0,22 | 0,22 | 4282 | 75,31 |
| <i>Setaria splendida</i> | 8,89 | 2,86 | 12,23 | 0,37 | 0,23 | 3950 | 75,49 |
| <i>Stylosanthes</i> | 9,18 | 2,52 | 8,54 | 0,96 | 0,42 | 4435 | 62,43 |
| <i>Imperata cylindrica</i> | 6,70 | 4,95 | 6,98 | 0,56 | 0,22 | 4392 | 83,64 |
| <i>Paspalum conjugatum</i> | 7,43 | 5,38 | 10,87 | 0,48 | 0,28 | 3270 | 69,68 |
| <i>Panicum muticum</i> | 6,85 | 6,26 | 15,46 | 0,29 | 0,22 | 4031 | 79,54 |
| <i>Panicum repens</i> | 9,09 | 6,08 | 6,13 | 0,25 | 0,18 | 4745 | 83,43 |
| Cyperaceae | 7,87 | 4,07 | 10,68 | 0,41 | 0,12 | 3935 | 77,40 |
| <i>Themeda arguens</i> | 3,82 | 1,62 | 8,37 | 0,44 | 0,10 | 4399 | 77,92 |

Ikan

Reklamasi kolam dengan pencucian, 1 t/ha kapur, 0,3 t/ha TSP dapat membuat air mampu mendukung kehidupan ikan secara wajar. Sebelum reklamasi itu, air di lahan sulfat masam ini berada di bawah atau pada batas minimum toleransi ikan (Tabel 16).

Ikan nila yang dibudidayai di kolam ini mempunyai laju pertumbuhan rata-rata 17,4%/hari. Nilai ini lebih tinggi daripada di lahan potensial (4,1%) atau lahan gambut (3,8%).



Di lahan sulfat masam, pemberian kapur dan TSP memperbaiki produktivitas ikan nila. Tepi kolam ini tampak juga ditanami pakan temak, *Setaria splendida*.

Tabel 16. Keadaan air kolam sebelum dan sesudah reklamasi.

| Parameter | Sebelum reklamasi | Sesudah reklamasi | |
|--------------------------|-------------------|-------------------|------------|
| | | Saat tebar | Saat panen |
| pH | 4,0-5,0 | 6,5-7,0 | 6,0-6,5 |
| Total alkalinitas (mg/l) | 0,0-6,8 | 17-23,8 | 13-17 |
| Salinitas (%) | 1,47-4,3 | 0,21-0,32 | 3,8 |

SISTEM USAHATANI

Penelitian sistem usahatani di lahan sulfat masam dilakukan di Karang Agung Ulu, berupa simulasi tanpa koperator selama 1986/87. Kendala yang dihadapi dalam usahatani di lahan sulfat masam antara lain kemasaman tanah, keracunan dan kahat hara, serta serangan berbagai hama/ penyakit.

Pada MK 1987 diusahakan tanaman kacang hijau, jagung, tomat, kubis, cabe, dan petsai. Sedangkan pada MH 1987/88 diusahakan padi gogo, jagung, dan kacang hijau. Keragaan pertumbuhan tanaman tersebut cukup baik, akan tetapi diperlukan masukan yang sangat tinggi, terutama kapur (3-6 t/ha) dan bahan organik (10 t/ha). Dengan demikian keuntungan ekonomis usaha ini diragukan, dan secara teknis memerlukan sarana yang belum mudah diadakan. Keadaan demikian timbul karena lahan percobaan ini memang sulfat masam aktual yang muncul akibat kurang cermatnya penanganan pada awal penempatan transmigran.

Percobaan di lahan sulfat masam potensial dengan kedalaman pirit 30-50 cm, menunjukkan keragaan lebih baik. Padi sawah Kapuas dan padi gogo Jalawara, Hawarabunar, dan Lampung Putri dapat menghasilkan 3,5 t/ha.

Tanaman pakan ternak seperti *Setaria splendida*, *Panicum repens*, Cyperaceae, dan berbagai jenis legum lainnya (Glyricidae) cukup toleran terhadap kondisi lahan sulfat masam, dengan aplikasi pupuk, kapur, dan bahan organik.

Pada tahun 1989/90, cakupan penelitian sistem usahatani di lahan sulfat masam diperluas, dalam hal wilayah maupun jumlah petani koperatornya. Kegiatan penelitian dilakukan di Karang Agung Ulu (dengan 18 petani koperator) dan Karang Agung Tengah (8 petani koperator). Kegiatan ini merupakan Penelitian Penyempurnaan model usahatani dengan pendekatan baru. Petani koperator menyediakan



tenaga kerja dan lahan usahataniya dan ikut menentukan pola tanam serta jenis komoditas. Proyek menawarkan sistem usahatani rekomendasi serta sarana produksi secukupnya.

Keluarga tani ini cukup puas dengan hasil yang diperolehnya setelah menerapkan teknologi anjuran

Aktivitas dalam penelitian ini meliputi penataan lahan, pemilihan komoditas dan varietas, penerapan teknik budidaya serta analisis produksi dan pendapatan petani.

Di kedua lokasi penelitian, komoditas utama yang diusahakan adalah padi, kelapa, dan ayam buras. Lahannya, tergantung pada tipe genangan dan kedalaman lapisan piritnya, dikelola sebagai surjan atau lahan kering.

Padi gogo yang ditanam pada MH 1989/90 dan MK 1990 terdiri dari varietas Talang, Dukuh, Rojolele, Jalawara, Mesir, dan Ceko. Hasilnya berkisar antara 1,7-2,6 t gabah kering/ha. Talang dan Dukuh, dengan umur 150 hari, memberikan hasil 2,1-4,0 t/ha. Sedangkan Rojolele, dengan umur 105 hari, 1,5-3,5 t/ha.

Tanaman palawija dan hortikultura yang cukup baik pertumbuhannya adalah jagung (2,9 t/ha), ubi kayu (10 t), kacang tanah (2,2 t ose), dan kacang panjang (7,3 t buah muda).

Di Karang Agung Tengah, padi gogo ditanam dengan sistem joget. Dalam sistem ini, bibit ditanam dengan tugal untuk menghindarkan kerusakan bibit oleh orong-orong. Pertumbuhan tanaman kedelai juga cukup baik dan menghasilkan 0,9-1,5 t biji kering/ha. Kendala utamanya adalah penggerek polong. Hasil semangka dapat mencapai 10 t/ha tetapi sulit pemasarannya.

Ayam buras yang diberikan (9 betina dan 1 jantan) kepada tiap petani koperator berkembang cukup baik. Pada umumnya ayam buras merupakan semacam penerimaan penyangga bagi para petani, terutama pada saat tanaman belum menghasilkan. Perkembangbiakan ayam buras cukup pesat, karena cukup tersedia insekta alami disekelilingnya sebagai makanan dan sebagai daerah bukaan baru serangan penyakit masih relatif jarang. Namun akhir-akhir ini sudah mulai tampak gejala penyakit tetelo (ND) yang perlu diwaspadai.

Di samping ayam buras, sapi juga mempunyai prospek yang baik untuk dikembangkan di lahan sulfat masam. Sapi Bali yang sudah ada di daerah ini sejak tahun 1987 dapat berkembang dengan baik.

Dalam MH 1989/90 di lahan sulfat masam aktual Karang Agung Ulu, varietas padi lokal seperti Talang, Jalawara, Mesir, Rojolele, Dukuh, Ceko, Moncrit, dan Sagancang mampu mencapai hasil 1,4-2,8 t/ha. Hasil ini ditunjang oleh teknik drainase dangkal intensif yang dapat mencuci asam-asam terlarut. Program pemuliaan akan



Varietas lokal Talang telah lama beradaptasi dan mampu berproduksi baik di lahan sulfat masam.

mempertimbangkan daya adaptasi varietas lokal ini untuk memperoleh varietas unggul bagi lahan sulfat masam.

Penelitian sistem usahatani lahan sulfat masam di Kalimantan dilakukan di daerah transmigrasi Terantang, Kecamatan Sei Puntik, Kabupaten Barito Kuala. Pembinaan dilakukan untuk lahan usaha I (1,0 ha) dan lahan usaha II (1,0 ha). Bagi pekarangan (0,25 ha) hanya diadakan modifikasi seperlunya karena telah terlanjur ditanami berbagai tanaman tahunan.

Penataan lahan diarahkan kepada sistem surjan secara bertahap. Padi lokal diganti dengan varietas unggul IR36 yang memberikan hasil rata-rata 4,5 t/ha. Guludan surjan ditanami jeruk dengan tanaman palawija dan sayuran sebagai tanaman sela. Kolam ikan dicoba-kembangkan di lahan pekarangan sedangkan lokasi kandang ayam dipindah dari bawah/kolong rumah ke lahan pekarangan demi kesehatan lingkungan. Tanaman keras yang kurang produktif serta terlalu rapat ditebang.

Keragaan penerimaan usahatani dan pendapatan bersih dari petani koperator dalam dua tahun pertama ternyata lebih tinggi daripada petani pembanding. Tetapi ada penurunan pada tahun kedua (1988/89). Penurunan tersebut disebabkan oleh (i) luas tabukan yang menyempit karena pelebaran guludan untuk tanaman keras dan (ii) tanaman padi musim hujan mendapat serangan tikus cukup berat (sekitar 40%) (Tabel 17).

Tabel 17. Rata-rata penerimaan dan biaya usahatani petani koperator di lahan sulfat masam. Terantang (Kalimantan Selatan), 1987-89.

| Uraian | 1987/88 | | 1988/89 | |
|---------------------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|
| | Kope- rator | Pem- banding | Kope- rator | Pem- banding |
| Penerimaan (Rp 1.000) | 2.519 | 1.152 | 2.116 | 994 |
| Biaya produksi (Rp 1.000) | 938 | 708 | 848 | 308 |
| Pendapatan (Rp 1.000) | 1.581 | 444 | 1.268 | 686 |
| Tenaga kerja (HOK) | 240 | 156 | 311 | 205 |
| Imbalan tenaga (Rp/HOK) | 6.588 | 2.846 | 4.077 | 3.346 |

Lahan Gambut/Bergambut



Di tabukan surjan, pencampuran gambut dengan tanah mineral di bawahnya dapat meningkatkan hasil padi.

Lahan gambut adalah lahan yang memiliki lapisan gambut dengan kadar C organik di atas 12% atau di atas 18% (tergantung kadar liatnya) dengan ketebalan lebih dari 40 cm.

Lahan gambut Karang Agung mempunyai ketebalan gambut 20-40 cm yang disebut lahan bergambut. Kesuburan lahannya sangat ditentukan oleh lapisan tanah mineral di bawahnya. Gambut yang terbentuk di atas endapan mineral sungai biasanya lebih subur jika dibandingkan dengan gambut yang terbentuk di atas lapisan pasir. Pada tanah gambut, tanaman sering kekurangan unsur mikro seperti Cu dan Zn. Misalnya padi dapat mengalami kehampaan gabah walaupun pertumbuhannya bagus.

Pengelolaan lahan gambut perlu berpedoman pada konservasi gambut, terlebih untuk lahan dengan lapisan gambut tipis. Lapisan tanah mineral di bawahnya mengandung pirit dengan matriks bertekstur liat berpasir halus. Apabila lapisan gambut ini habis, lapisan pirit di bawahnya muncul ke permukaan dan bila teroksidasi akan merupakan masalah besar bagi pertumbuhan tanaman.

Bila surjan dibuat di lahan bergambut, ada baiknya sebagian gambut ditinggalkan di dalam tabukan dan diaduk dengan tanah mineral di bawahnya. Pencampuran gambut dengan tanah mineral tersebut dapat meningkatkan pH tanah, menurunkan Fe terlarut sehingga meningkatkan hasil padi (Tabel 18). Ketebalan gambut yang dianjurkan untuk diaduk dengan tanah adalah 10-15 cm.

PENGELOLAAN SUMBERDAYA DAN KOMODITAS

Padi

Kapuas, Cisinggarung, dan Cisdane dapat diusahakan di lahan bergambut yang disawahkan (tergenang). Tetapi untuk lahan bergambut yang tidak terluapi air pasang belum diperoleh varietas yang lebih unggul daripada varietas lokal.

Tabel 18. Sifat tanah dan hasil padi di lahan bergambut menurut ketebalan gambut yang diaduk dengan tanah mineral di bawahnya. Karang Agung Ulu.

| Tebal adukan gambut | pH tanah | | Fe terlarut | | (me/100g) | | Hasil gabah (t/ha) |
|---------------------|----------|-----|-------------|-------|-----------|-----|--------------------|
| | ST | SP | ST | SP | ST | SP | |
| 0 cm | 3,9 | 3,9 | 182,5 | 106,8 | 5,0 | 5,2 | 2,87 |
| 5 cm | 4,0 | 4,1 | 150,8 | 95,8 | 4,2 | 4,2 | 3,29 |
| 10 cm | 3,9 | 4,1 | 141,3 | 89,7 | 4,3 | 4,1 | 3,70 |
| 15 cm | 3,9 | 4,2 | 120,3 | 80,7 | 3,1 | 3,1 | 3,90 |

ST = sebelum tanam; SP = setelah panen.

Kacang-kacangan

Di lahan bergambut, galur kedelai B3362 memberikan hasil tertinggi 1,11 t/ha di antara tujuh varietas/galur yang diuji. Pada percobaan ini, varietas Wilis dan lokal masing-masing hanya menghasilkan 0,65 dan 0,74 t/ha. Sedangkan varietas kacang tanah yang beradaptasi baik adalah Pelanduk dan Tapir. Kedua varietas itu dapat menghasilkan polong kering sebanyak 3,3 dan 3,1 t/ha (Gambar 16).

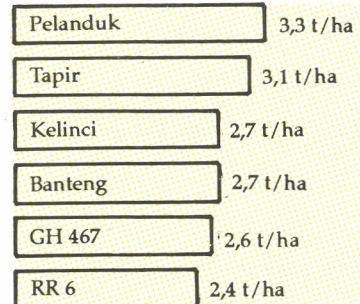
Percobaan di lahan gambut Karang Agung memperlihatkan bahwa cara pengolahan tanah tidak mempengaruhi hasil kedelai.

Di lahan bergambut, pemberian pupuk NPK disertai unsur mikro dapat meningkatkan hasil. Unsur Ca, Zn, Mo, Bo, dan Co sangat penting dalam meningkatkan hasil kedelai.

Sayuran

Pemberian pupuk N di atas 45 kg/ha di lahan bergambut cenderung menurunkan hasil cabe dan penyemprotan 2 minggu sekali sudah memadai menekan gejala penyakit busuk (Tabel 19). Penyemprotan dilakukan dengan Delsene 2 g/l air. Kapur 2 t/ha diberikan 4 minggu sebelum tanam, bahan organik gambut dan pupuk dasar P-K masing-masing 90 dan 60 kg/ha. Jarak tanam yang digunakan adalah 50 x 70 cm.

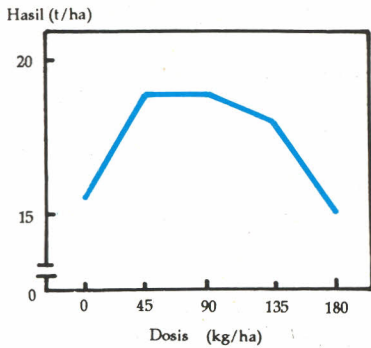
Tanah gambut merupakan lahan marginal dengan kemasaman tinggi, serta kahat hara N, P, Ca, K, dan beberapa unsur mikro seperti Cu. Pemberian pupuk NPK dengan kombinasi 120-100-90 menaikkan hasil buah segar tomat varietas Ratna sampai 13,5 t/ha dari 4,5 t/ha tanpa NPK. Kombinasi NPK lainnya tidak menaikkan hasil.



Gambar 16. Hasil polong kering beberapa varietas kacang tanah di lahan bergambut.

Untuk hasil cabe, pupuk N tidak perlu banyak diberikan.





Gambar 17. Pengaruh dosis pupuk N terhadap hasil tomat di lahan gambut Kalimantan Selatan.

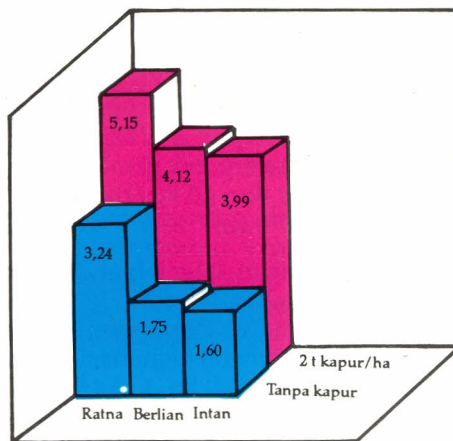
Tabel 19. Hasil cabe (kg/m^2) menurut dosis pupuk N dan frekuensi penyemprotan insektisida. MK 1989.

| Pupuk N (kg/ha) | Frekuensi penyemprotan | | |
|-----------------|------------------------|-----------|-------------|
| | 2x/minggu | 1x/minggu | 1x/2 minggu |
| 45 | 5,18 | 4,88 | 5,18 |
| 90 | 5,08 | 4,65 | 5,08 |
| 135 | 4,61 | 4,27 | 4,43 |

Pemberian pupuk anorganik N pada tanah gambut dimaksudkan untuk memperbaiki kimia tanah. Tomat agak peka terhadap kekurangan atau kelebihan N, dan juga peka terhadap penyakit layu di musim hujan. Pemberian N pada tomat di musim hujan tidak mengubah kepekaan tomat terhadap penyakit layu dan jumlah buah/pohon, tetapi memperbesar ukuran buah. Hasil tertinggi, 18,2 t/ha, dicapai dengan 45-90 kg N/ha. Pemberian N di atas 90 kg/ha lebih mendorong pertumbuhan vegetatif (Gambar 17).

Hasil tomat di lahan gambut juga dapat ditingkatkan melalui pertambahan jumlah buah dengan pemberian 2 t kapur/ha. Varietas Ratna memberikan hasil tertinggi. Tetapi pengaruh pemberian kapur lebih nyata pada varietas Berlian dan Intan (Gambar 18).

Di antara sejumlah varietas bawang merah yang dicoba di Delta Upang, Ampenan memberikan hasil terbaik, di atas 12 t/ha. Hasil varietas lain tidak mencapai 8 t/ha. Kualitas buah Ampenan juga lebih baik daripada varietas lain. Dalam percobaan itu 90 kg pupuk N diberikan tiap hektar, yaitu pada saat tanam dan umur satu bulan,



Gambar 18. Pengaruh pemberian kapur terhadap hasil tomat di lahan gambut. Karang Agung Ulu, MK 1989.

Keterangan: kapur disertai 400 kg urea, 300 kg TSP, dan 200 kg KCl/ha.

masing-masing setengah dosis. Urea dan ZA memberikan hasil yang sama. Pisang Ambon lebih tanggap terhadap pupuk N di Delta Upang maupun Karang Agung Ulu. Dalam percobaan ini, pisang Ambon ditanam bersama Kepok dan Raja Sere di Delta Upang, bersama Mas dan Raja Nangka di Karang Agung Ulu. Tiap tanaman dipupuk dengan 600 g urea, 360 g TSP, dan 160 g KCl.

Tanaman Industri

Bagi memperbanyak lada, stek biasanya terdiri dari beberapa ruas. Namun untuk efisiensi penggunaan bahan, stek dapat dibuat hanya dari satu ruas. Stek satu ruas dapat tumbuh baik di media tanah yang dicampur gambut dengan perbandingan 1 : 1 dan disiram sekali sehari. Media tanah juga baik bila disiram dua kali sehari (Tabel 20).



Penggunaan stek batang satu ruas dapat mengefisienkan penggunaan bahan memperbanyak tanaman lada.

SISTEM USAHATANI

Di lahan bergambut di Karang Agung Ulu, dilakukan penelitian sistem usahatani yang melibatkan sejumlah petani koperator. Pekarangan ditata sebagai surjan dengan perbandingan guludan : tabukan = 40 : 60. Guludan ditanami palawija dan hortikultura, sedangkan tabukan dengan padi sawah.

Lahan usaha I juga dikelola sebagai surjan seperti pekarangan. Guludan untuk kelapa, palawija, dan padi gogo; sedangkan tabukan untuk padi sawah.

Tabel 20. Parameter tumbuh bibit lada stek satu ruas pada media dan penyiraman yang berbeda, Karang Agung.

| Penyiraman | Media | | | Tinggi tanaman (cm) | Jumlah daun/batang | Jumlah cabang/batang |
|------------|-------|--------|--------|---------------------|--------------------|----------------------|
| | Tanah | Gambut | Terusi | | | |
| 1x | + | | | 15 | 7 | 1 |
| | + | + | | 22 | 12 | 2 |
| | + | + | + | 21 | 10 | 1 |
| 2x | + | | | 23 | 10 | 2 |
| | + | + | | 22 | 9 | 2 |
| | + | + | + | 17 | 7 | 1 |
| 3x | + | | | 21 | 7 | 1 |
| | + | + | | 20 | 9 | 1 |
| | + | + | + | 18 | 8 | 1 |

Padi gogo jenis Talang menghasilkan gabah tertinggi yaitu 3,6 t/ha pada MH 1989/90. Galur harapan GH335 dan GH337 juga memberikan hasil cukup tinggi, 2,9-3,0 t/ha. Padi sawah ditanam pada tabukan surjan, yang dibuat dengan cara mencampurkan lapisan gambut setebal 10 cm dengan tanah mineral di bawahnya. Gabah yang dihasilkan pada MH 1989/90 mencapai 3,98 t/ha, kira-kira 30% lebih tinggi daripada tabukan tanpa gambut.

Pertumbuhan palawija di lahan bergambut cukup baik. Jagung yang ditanam secara tumpangsari dengan padi gogo menghasilkan pipilan kering 2,1 t/ha pada MH 1989/90 dan 1,4 t/ha pada MK 1990. Hasil kacang tanah rata-rata 1,1 t/ha.

Tanaman hortikultura yang dominan adalah pisang, nangka, dan cabe yang memberikan tambahan pendapatan bagi petani.

Ayam buras tumbuh cukup pesat. Dari 9 betina dan 1 jantan yang dialokasikan kepada petani koperator pada MK 1989, dalam enam bulan berkembang menjadi rata-rata 21 ekor dewasa, suatu peningkatan lebih dari 100%.

Pemanfaatan lahan gambut dangkal untuk usahatani mempunyai prospek yang cukup baik, namun umumnya

Pada lahan bergambut juga diteliti sistem surjan dengan kelapa, padi gogo, dan palawija di bagian guludan, serta padi sawah di tabukan.



petani tidak menyadarinya. Sekalipun kandungan haranya rendah, namun memiliki sifat-sifat yang baik seperti daya sangga dan kemampuan mengikat air yang besar.

Usaha konservasi gambut pada lahan gambut dangkal mutlak diperlukan agar asset tersebut dapat memberikan keuntungan dalam jangka lama. Usaha-usaha yang dapat dilakukan adalah:

- (1) melakukan pengolahan tanah minimum;
- (2) pembakaran serasah hanya dilakukan setelah gambut dibuat jenuh air atau serasah dikumpul dan dibakar di suatu tempat, yang diberi atap, sehingga abu yang terbentuk tidak kehujanan dan dapat dimanfaatkan sebagai pupuk;
- (3) mengusahakan agar gambut selalu dalam keadaan kapasitas lapang dengan membuat galengan surjan kurang dari 60 cm;
- (4) mencampur sebagian lapisan gambut dengan tanah mineral di bawahnya.

Lahan gambut dengan tipe genangan B dan C dapat dimanfaatkan secara maksimal dengan menerapkan sistem surjan. Tinggi guludan dan lebar tabukan perlu ditetapkan secara teliti agar gambut yang ada di guludan tidak mudah mengering dan tidak pula terlalu jenuh air untuk tanaman palawija dan tanaman keras.

Di daerah transmigrasi Sakalagun (Kalimantan Selatan), dilakukan modifikasi terhadap tanaman keras yang kurang produktif di pekarangan dan introduksi sapi



Tinggi guludan dan lebar tabukan di lahan bergambut perlu ditetapkan lebih cermat, baik dalam kaitannya dengan gambut di guludan maupun naungan oleh tanaman keras.

Bali betina. Lahan usaha I (1,0 ha) ditata dalam sistem surjan dengan guludan ditanami jeruk, rambutan, dan kelapa. Di antara tanaman keras itu diusahakan palawija dan sayuran. Pada tabukan ditanam padi unggul IR46 dua kali setahun atau padi unggul - palawija. Lahan usaha II sementara ini masih ditanami padi lokal sekali setahun, tetapi diarahkan untuk padi unggul - padi lokal dengan tanaman rambutan dalam puntukan.

Penerimaan dan pendapatan usahatani petani koperator selama tahun 1987/88 dan 1988/89 jauh lebih besar daripada petani pembanding (Tabel 21).

Tabel 21. Rata-rata penerimaan dan biaya usahatani petani koperator di lahan bergambut. Sakalagun (Kalimantan Selatan), 1987-89.

| | 1987/88 | | 1988/89 | |
|-----------------------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|
| | Kope- rator | Pemban- ding | Kope- rator | Pemban- ding |
| Penerimaan (Rp 1.000) | 2.507 | 875 | 2.227 | 904 |
| Biaya (Rp 1.000) | 676 | 231 | 723 | 302 |
| Pendapatan (Rp 1.000) | 1.831 | 644 | 1.504 | 602 |
| Tenaga kerja keluarga (HOK) | 224 | 159 | 203 | 196 |
| Imbalan tenaga (Rp/HOK) | 8.174 | 4.050 | 7.409 | 3.071 |

Lahan Salin

Lahan salin di Indonesia pada umumnya terbentuk dari adanya genangan yang lama oleh air laut sebelum direklamasi dan/atau adanya intrusi air laut yang terjadi di musim kemarau. Tanah ini mengandung kadar natrium terlarut yang tinggi (8-15%) sehingga bisa merusak struktur tanah dan menghambat pertumbuhan tanaman.

Lahan salin di Sumatera Selatan antara lain terdapat di Delta Upang, yaitu di Desa Pendowohardjo. Intrusi air laut terjadi melalui Sungai Upang akibat dijebolnya tanggul pengaman, sehingga saluran primer berhubungan langsung dengan Sungai Upang di tempat yang sangat dekat dengan muaranya.

Penelitian di Delta Upang diarahkan untuk meningkatkan produktivitas dan pendapatan usahatani yang telah di mulai sejak tahun 1979.



PENGELOLAAN SUMBERDAYA DAN KOMODITAS

Hortikultura

Tanaman Hortikultura yang banyak diusahakan di Delta Upang adalah cabe, kacang panjang, terong dan jeruk. Beberapa varietas kacang panjang dicoba di lahan salin dan bukan salin selama Agustus-Oktober 1987 (MK) dan Januari-Maret 1988 (MH). Daya adaptasi varietas kacang panjang KP-1 lebih baik di lingkungan salin dan bukan salin, dari segi panjang polong dan bobot polong. Secara umum, bobot polong lebih tinggi di musim hujan.

Udang

Budidaya udang galah dengan menebar sebanyak 7.500 ekor di kolam dan diberi pakan tambahan memberikan keuntungan usaha sebesar Rp 749.250. Jangka waktu pengembalian investasinya 18 bulan. Nilai efisiensi usaha 1,5 menunjukkan bahwa budidaya ini mempunyai prospek untuk dikembangkan.

SISTEM USAHATANI

Penelitian sistem usahatani lahan salin dilakukan di lahan beberapa petani koperator Desa Pendowoharjo. Pekarangan (1,0 ha) dan lahan usaha (1,0 ha) ditata dengan sistem surjan. Kolam di pekarangan memakai caren (kolam keliling) untuk pemeliharaan ikan di lahan usaha. Tabukan ditanami padi sawah IR42 dan IR64, sedangkan guludan ditanami kedelai Kerinci, cabe keriting, kacang tanah, kacang hijau, kelapa, pisang, dan nangka.

Lahan petani koperator sebenarnya sudah disurjan sejak mereka tiba pada tahun 1979. Oleh karena itu pembinaan dalam penelitian penyempurnaan sistem usahatani ini diarahkan pada (1) perbaikan penataan surjan, (2) pembuatan saluran kuarter dengan jarak 100 meter, (3) cara pengolahan tanah dan penerapan teknik budidaya, serta (4) pengendalian hama dan penyakit.

Keragaan tanaman padi cukup baik. Pada MH 1989/90 tingkat hasil padi IR42 berkisar antara 2,6-4,8 t/ha, sedangkan varietas lokal Tumbaran 1,8-2,6 t. Dalam uji galur, IR11288 memberikan hasil 4,0 t/ha sementara B6992 sampai 5,1 t/ha.



Dengan varietas unggul dan teknik bercocok tanam yang tepat, hasil kacang-kacangan di lahan salin dapat ditingkatkan meskipun masalah hama masih mengancam.

Tanaman palawija belum menunjukkan hasil yang memuaskan, kacang hijau hanya 0,3-0,7 t/ha, dan kedelai 0,5-1,2 t/ha. Penggerek polong dan tikus merupakan penyebab utama rendahnya hasil tersebut. Produktivitas beberapa sayuran juga masih sangat rendah, misalnya cabe hanya 0,3-0,5 t/ha. Namun hasil kelapa sangat baik 44-98 butir/pohon/tahun.

Penerimaan usahatani petani koperator dan pembeding di lokasi penelitian dikemukakan dalam Tabel 22.

Tabel 22. Rata-rata penerimaan dan biaya usahatani petani koperator di lahan salin. Delta Upang, MH 1989/90 dan MK 1990.

| | Koperator | Petani pembeding |
|-------------------------------|-----------|------------------|
| Penerimaan (Rp 1.000) | 1.583 | 1.029 |
| Biaya (Rp 1.000) | 197 | 67 |
| Pendapatan (Rp 1.000) | 1.386 | 962 |
| Tenaga kerja keluarga (HOK) | 367 | 197 |
| Imbalan tenaga kerja (Rp/HOK) | 3.776 | 4.883 |

Penerimaan usahatani maupun pendapatan bersih petani koperator 50% lebih tinggi daripada petani pembanding. Hal itu disebabkan karena petani pembanding umumnya tidak bertani di musim kemarau. Mereka merasakan terlalu tingginya risiko usahatani karena serangan hama penyakit, terutama tikus dan intrusi air asin. Mereka lebih banyak memanfaatkan kesempatan berusaha/derep di daerah lain dan merantau ke Telang dan Rimau yang biasanya mulai musim panen Juli/Agustus/September. Dalam dua bulan merantau mereka sering mendapat hasil bawon padi sekitar 0,9 t gabah/keluarga.

Masalah salinitas ini sebenarnya dapat diatasi dengan beberapa cara. Waktu tanam dapat disesuaikan sedemikian sehingga masa vegetatif dan generatif jatuh di luar masa intrusi air salin (Juli/Agustus). Dengan demikian pemasakan hasil selanjutnya tidak banyak dipengaruhi salinitas lahan. Masuknya air salin dapat dihindarkan dengan pembuatan guludan penahan air atau menutup pintu air saluran sekunder/tersier. Tanaman dan varietas juga dapat dipilih yang toleran terhadap air asin. Di luar periode intrusi air laut di musim hujan, teknologi lahan potensial dapat diterapkan di lahan salin.

Dari angka-angka penerimaan dan pendapatan usahatani di atas, terlihat bahwa walaupun daerah Pendowohardjo sudah lebih lama dihuni petani transmigran (sejak 1979), kesejahteraan petaninya masih di bawah mereka yang berada di lahan potensial Karang Agung Ulu (sejak 1983).

Lahan Rawa Lebak

Masalah utama pengembangan usahatani lahan rawa lebak adalah sulit diramalnya saat datang genangan dan surutnya air. Pertanaman muda yang terlanda genangan air yang datang cepat seringkali mati. Tanaman itu misalnya padi air dalam atau kenaf yang bisa ditanam pada awal musim hujan. Untuk itu perlu semacam persemaian/ penanaman bertahap.

PENGELOLAAN SUMBERDAYA DAN KOMODITAS

Padi

Untuk rawa lebak, beberapa varietas dan galur yang beradaptasi baik di musim kemarau telah ditemukan (Tabel 23). Varietas dan galur tersebut berdaya-hasil cukup tinggi dan lebih genjah daripada varietas lokal yang banyak diusahakan petani.

Sayuran

Prospek pengembangan labu merah di lahan rawa lebak Kalimantan Selatan cukup cerah. Pengusahaan dengan masukan rendah dapat dilakukan pada guludan, tetapi guludan itu sendiri memerlukan investasi tinggi. Labu merah dari daerah Babirik telah dipasarkan ke luar daerah. Sistem tataniaga yang ada masih cukup

Tabel 23. Varietas unggul dan galur harapan yang beradaptasi baik di rawa lebak.

| Varietas/galur | Umur (hari) | Hasil (t/ha) | |
|---------------------|-------------|--------------|---------|
| | | MK 1988 | MK 1989 |
| Mahakam | 135 | 5,4 | 5,8 |
| Kapuas | 125 | 5,5 | 5,4 |
| Barito | 130 | 4,8 | - |
| Cisanggarung | 120 | 5,3 | 5,6 |
| B7002d-Mr-1-1-2 | 125 | 6,0 | 6,0 |
| B7003d-Mr-24-3-1 | 125 | 5,6 | 5,9 |
| B6633-80c-Sm-1-Ky-8 | 130 | - | 6,8 |
| B6637-4c-Sm-1-Ky-2 | 120 | - | 6,6 |

Lahan rawa lebak mempunyai potensi besar untuk pengusahaan kenaf.



menguntungkan petani karena areal pertanian masih kecil; rata-rata 0,07 ha. Pangsa petani dari harga eceran berkisar 45-60%. Dampak perluasan areal terhadap penerimaan petani akan diteliti dalam waktu mendatang.

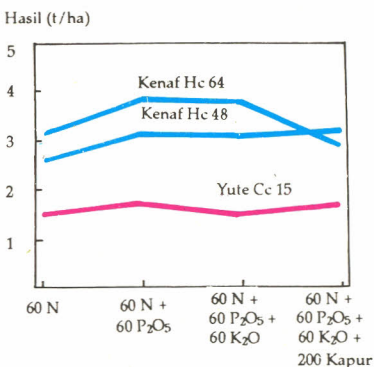
Tanaman Industri

Tanaman serat, seperti kenaf dan yute, mempunyai potensi cukup baik untuk dikembangkan di lahan rawa lebak. Kenaf memberikan hasil serat lebih tinggi daripada yute. Kenaf varietas Hc 64 dan Hc 48 menghasilkan serat 3,79 dan 2,95 t/ha. Sedangkan yute varietas Cc 15 hanya menghasilkan 1,93 t/ha. Pemupukan 60 kg N, 60 kg P₂O₅, dan 60 kg K₂O/ha dapat meningkatkan hasil tanaman kenaf (Gambar 19).

Ternak

Pakan bagi ternak sebaiknya mudah diperoleh secara lokal dengan harga murah. Itik Alabio di daerah rawa dangkal Kalimantan Selatan biasanya mendapat pakan lokal yang terdiri dari 50% sagu cincang, 20% dedak padi, 20% keong rawa, 10% ikan kering. Dalam ransum itu terkandung 12,6% protein dan 3.490 kkal/kg energi. Kandungan protein itu masih lebih rendah daripada standar (15%). Tetapi dengan tingkat konsumsi 200-250 g/ekor/hari, diperoleh hasil telur yang cukup tinggi (Gambar 20). Sayangnya sagu cincang dari pohon rumbia (*Metroxylon* sp.), semakin berkurang karena terjadinya penebangan.

Gambar 19. Hasil serat kenaf dan yute di rawa lebak menurut kombinasi pupuk dan kapur.



Ikan

Lahan rawa Patra Tani merupakan daerah yang berpotensi untuk membenihkan ikan nila. Jumlah benih yang dihasilkan sekitar 100-200 ekor/induk/tahun. Dalam pembenihan ini, digunakan sistem pemeliharaan dengan pembatas ruang gerak induk. Pembatasan ruang gerak induk 50% menunjukkan hasil benih terbanyak.

SISTEM USAHATANI

Penelitian sistem usahatani lahan rawa lebak dilaksanakan di Kayu Agung (Sumatera Selatan) serta Tapus/Alabio dan Babirik (Kalimantan Selatan).

Di Kayu Agung, penelitian dimulai sejak MH 1987/88 berupa simulasi penelitian usahatani tanpa koperator. Sistem yang dicoba adalah surjan dan caren untuk rawa dangkal serta hampang (*penculture*) untuk rawa tengahan.

Sistem caren atau juga disebut *sistem mina padi* dilaksanakan pada lahan seluas 5.000 m^2 yang dibagi menjadi dua bagian sama luas. Di sekelilingnya dibuat caren keliling dengan lebar 4 m dan dalam 0,60 m untuk pemeliharaan ikan. Bagian tengah yang rata (pelataran) ditanami padi varietas Cisanggarang, sedangkan di caren dipelihara ikan Sepat Siam, Lampam, dan Tawes dengan padat tebar 4 ekor/ 3 m^2 . Pada waktu air naik, seluruh lahan tergenang dan ikan dapat menyebar ke seluruh lahan. Sedangkan pada waktu air surut di musim kemarau, caren keliling tetap tergenang dan menjadi tempat berkumpulnya ikan.

Gabah kering panen yang diperoleh (3,8 t/ha) lebih tinggi daripada hasil padi lokal (2,5 t/ha). Hasil ikan yang dipanen kurang memuaskan karena terjadinya pencurian. Namun hasil pengamatan bobot ikan selama 5 bulan dapat diekstrapolasi menjadi perkiraan hasil seharusnya ikan saat panen. Dengan sistem caren, penerimaan bersih diperkirakan Rp 159.505 dari padi dan Rp 718.530 dari ikan, total Rp 878.035.

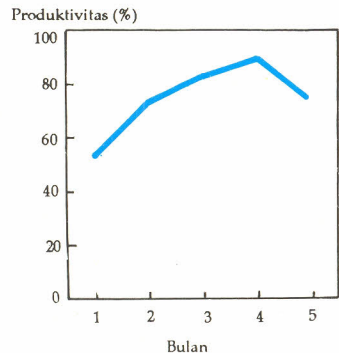
Sistem hampang yang juga disebut sebagai *sistem ikan-padi-palawija* dilaksanakan di rawa tengahan di Kayu Agung. Tiga petak lahan saling dipisahkan oleh tanggul, masing-masing seluas 1.200 m^2 untuk ikan, padi, dan palawija.

Petak pertama yang paling dangkal genangnya ditanami jagung Arjuna dan kacang hijau Walet pada saat air mulai surut. Petak kedua yang lebih tinggi genangnya



Itik merupakan unggas yang semakin umum diusahakan di daerah pasang surut dan rawa.

Gambar 20. Produksi telur itik Alabio di rawa lebak dangkal. Alabio (Kalimantan Selatan).



dialokasikan untuk padi Cisanggarung dengan jarak tanam 25 cm x 25 cm. Petak ketiga yang lebih dalam lagi, untuk pemeliharaan ikan dengan kolam-kolam jebakan ikan (hampang), untuk menampung ikan pada saat air surut. Ikan yang dipelihara adalah ikan Jelawat, Sepat Siam dan Tawes dengan padat tebar 3 ekor/m². Ikan tidak diberi pakan tambahan, cukup memanfaatkan makanan yang ada di sekitarnya.

Dengan usahatani 2,0 ha yang ditata menjadi empat petakan, dapat diperoleh pendapatan bersih Rp 943.619 dari padi (38%), jagung (3%), kacang hijau (17%), dan ikan (42%).

Penelitian usahatani rawa dangkal di Kalimantan Selatan diselenggarakan di Desa Babirik, Kabupaten Hulu Sungai Utara. Lahan petani koperator menjorok dari sisi/guludan Sungai Babirik dengan lebar 3-5 depa dan panjang 200-300 depa atau pemilikan 0,8-1,3 ha.

Semakin jauh dari tepi sungai, lahannya semakin rendah sehingga genangan air lebih dalam, terutama di musim hujan. Lahan yang paling tinggi dijadikan pekarangan dan perumahan. Bagian belakang merupakan lahan usaha yang ditata sebagai surjan; tabukan untuk padi unggul 2 x setahun sedangkan guludan ditanami palawija dan ubi Alabio sepanjang tahun. Sebelumnya petani biasa menanam padi sawah lokal 1 x setahun pada awal musim kemarau tanpa surjan.

Untuk lahan usaha juga diintroduksi kolam ikan dengan pembibitan udang serta ikan Mas dan Nila. Kesuburan tanah cukup baik, padi Cisokan dengan sedikit pupuk dapat menghasilkan 6,0 t GKP/ha. Dengan penambahan 35 ekor itik yang dikandangan di pekarangan, pendapatan bersih usahatani mencapai Rp 2.350.000 pada 1988/89. Hal ini antara lain karena ubi Alabio merah yang spesifik wilayah tersebut, dengan tingkat hasil ± 20 t/ha, dapat dijual dengan harga hingga Rp 700/kg. Ubi ini terutama dikirim ke Kalimantan Timur dan Tengah.

Walaupun varietas padi unggul untuk rawa dalam telah ada (Nagara, Tapus, dan Alabio), petani masih lebih berorientasi pada usahatani ikan.

Proteksi

Upaya pengembangan pertanian di lahan pasang surut dikendalikan antara lain oleh beratnya serangan hama dan penyakit, terutama babi hutan dan tikus. Babi banyak merusak pertanaman ubi kayu, jagung, kacang tanah, pisang, dan kelapa usia muda. Jenis umpan yang paling banyak dimakan adalah ubi kayu dan buah kelapa. Namun peracunan babi tidak dibenarkan oleh PHPA (Perlindungan Hutan dan Pelestarian Alam, Departemen Kehutanan). Penangkapan babi dengan jerat kawat atau jerat lapon lebih berhasil, cukup efektif, dan aman. Penggunaannya dapat dikembangkan di daerah transmigrasi. Pemagaran dengan kayu gelam mampu melindungi tanaman dari serangan babi.

Tikus merupakan hama penting bagi pertanaman padi di lahan pasang surut. Pada tahun 1985, intensitas serangan mencapai 70-80%. Perlombaan pengendalian tikus merupakan gagasan untuk mempercepat alih teknologi pada tingkat petani. Pelaksanaannya menggunakan dana swadaya kelompok tani yang dibimbing oleh para petugas PPL dan KUPT. Melalui perlombaan itu, selama periode Agustus 1987-Januari 1988, sebanyak 96.114 ekor tikus telah terbunuh dari areal seluas 1008 ha. Pengendalian itu melibatkan 63 kelompok tani. Penekanan populasi dengan sanitasi, gropyokan, peracunan, dan pengemposan dapat menurunkan luas serangan dari 220 ha dengan intensitas 49%



Serangan tikus masih merupakan salah satu kendala utama pengembangan lahan pasang surut dan rawa. Kegagalan mengendalikan hama itu, dapat mengakibatkan petani tidak panen sama sekali.



Dalam upaya mengatasi serangan berbagai jenis hama/penyakit, para peneliti mengadakan pengamatan-pengamatan di rumah kawat.

pada tahun 1986 menjadi 38 ha dengan intensitas serangan 3,5% pada tahun 1988.

Di Karang Agung, orong-orong (*Grillotalpa hirsuta* Burm) banyak menimbulkan kerugian. Di daerah bukaan baru itu masih banyak terdapat serasah (gambut) yang sangat mendukung hidup dan berkembangnya hama tersebut. Untuk menekan serangannya, karbofuran lebih efektif daripada insektisida lain. Cara pengendalian lainnya adalah penggenangan air pada tanaman padi yang baru ditanam. Penekanan serangan orong-orong dapat juga dilakukan dengan perubahan surjan yang kondisi tanahnya tidak lembab.

Seperti di lahan kering lain, blas yang disebabkan oleh cendawan *Pyricularia oryzae* Cav. merupakan penyakit penting padi gogo di lahan pasang-surut. Di Karang Agung, penyakit ini ada sepanjang tahun dan banyak merusak pesemaian. Pengendalian yang efektif dan ekonomis adalah dengan varietas tahan. Ketahanan terhadap blas berbeda di daerah yang berbeda. Di lapang, Maninjau dan Ranau termasuk varietas yang peka.

Di Kalimantan, penyakit blas bahkan ditemukan juga pada padi sawah tadah hujan, padi sawah pasang surut, dan padi air dalam. Ketahanan varietas/galur terhadap serangan blas beragam. Varietas yang memperlihatkan ketahanan yang cukup terhadap blas adalah Kapuas dan IR64.

Penyakit sapi

Di antara 18 sapi lokal yang diperiksa di Karang Agung, empat mengandung protozoa darah *Theileria* sp. yang tidak patogen. Protozoa darah *Anaplasma marginale* yang ditemukan di dua ekor sapi masih ringan derajatnya.

Sedangkan hasil uji darah dengan *Packed Cell Volume* (PCV), masih dalam batas-batas normal (24-46%). Sebagian besar komposisi darah yaitu erythrosit, leukosit, haemoglobin, dan PCV dalam keadaan normal.

Dari pemeriksaan kotoran diketahui bahwa sebagian besar sapi terinfeksi cacing dengan derajat rendah sampai tinggi. Hanya lima ekor yang bebas cacing.

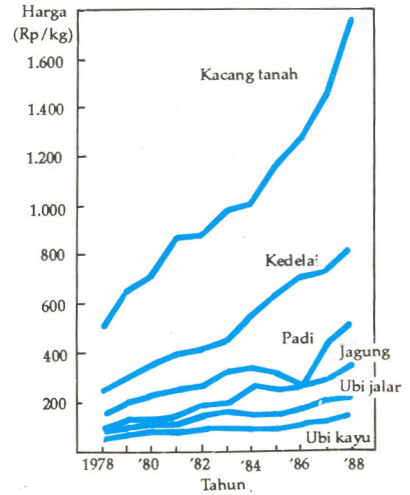
Cacing nematoda yang banyak dijumpai adalah *Strongylus* sp. Sedangkan *Fasciola* sp. tidak banyak ditemukan dan tingkat infeksi sedang.

Sosial Ekonomi

Kendala yang dihadapi petani transmigran di lahan pasang surut meliputi agro-fisik, biologis, serta sosial-ekonomi. Kendala sosial-ekonomi berupa modal, tenaga kerja, organisasi petani, mutu dan jumlah prasarana, serta kegiatan pemasaran.

Kendala pertama yang menghambat (*binding*) adalah kurangnya modal. Apabila kredit tersedia, barulah ketersediaan tenaga kerja menjadi kendala; kredit yang membantu meningkatkan hasil diikuti panen yang memerlukan lebih banyak tenaga kerja. Pemberian kredit sebesar Rp 130 ribu menaikkan penerimaan bersih kira-kira Rp 400 ribu dan mengurangi tenaga kerja panen sebanyak kira-kira 17 HOK (Tabel 24).

Kendala lainnya terutama adalah pasar hasil-hasil pertanian. Harga beberapa komoditas palawija sebenarnya telah naik dan semakin menguntungkan (Gambar 21), tetapi petani tidak dapat menjangkau atau memanfaatkannya.



Gambar 21. Harga eceran (Rp/kg) beberapa komoditas pangan. Karang Agung Ulu, 1978-88.

Tabel 24. Perbandingan pola petani dengan pola optimal, dengan dan tanpa kredit.

| Kegiatan | Satuan | Pola petani | | | Pola optimal | |
|---------------------|----------|-------------|------|------|--------------|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | TKR | DKR |
| Padi MT I | ha | 0,64 | 0,64 | 0,64 | 0,69 | 0,75 |
| Padi MT II | ha | 0,64 | 0,64 | 0,64 | 0,60 | 0,75 |
| Semangka | ha | 0,06 | | 0,06 | 0,28 | 0,36 |
| Jagung + ubi kayu | ha | 0,09 | | 0,09 | | |
| Cabe MT I | ha | 0,06 | 0,06 | | 0,06 | 0,36 |
| Cabe MT II | ha | 0,06 | 0,06 | | | |
| Ubi kayu | ha | | 0,09 | | 0,08 | |
| Jagung MT I | ha | 0,06 | 0,06 | 0,06 | | |
| Jagung MT II | | | 0,06 | 0,06 | | |
| Kacang hijau | | | | | 0,22 | |
| TK keluarga / tahun | HOK | ta | ta | ta | 303 | 357 |
| TK bulan Maret | HOK | | | | 57 | 72 |
| Pendapatan bersih | Rp 1.000 | 745 | 689 | 689 | 954 | 1.146 |

TKR = tanpa kredit, DKR = dengan kredit.

TK = tenaga kerja, ta = tidak ada data



Sepeda merupakan alat transpor lokal utama di daerah transmigrasi pasang surut.

Beberapa komoditas mengandung risiko tinggi dari segi agronomi dan/atau ekonomi. Kedelai dan kacang tanah mempunyai risiko agronomi yang tinggi. Cabe keriting dan tomat membawa risiko agronomi dan ekonomi yang tinggi. Untuk beberapa komoditas seperti ubi Alabio, cabe, dan kelapa, telah ada sistem pemasaran yang mapan dan efisien, tetapi petani tidak dapat memperluas skala usaha karena risiko ekonomi tadi. Hasil studi menunjukkan bahwa keuntungan usahatani cabe keriting tergantung pada intensitas penggunaan masukan dan harga cabenya. Di lahan gambut Delta Upang, dengan harga cabe keriting Rp 1.200/kg, tingkat masukan sedang memberikan keuntungan yang terbaik (Tabel 25).

Pasar adalah pasar pembeli (*buyers' market*), dengan putusan tentang tingkat harga sangat ditentukan oleh pembeli (pedagang lokal atau pedagang antar daerah). Beberapa faktor penyebabnya adalah keadaan prasarana, keterbatasan mobilitas alat transportasi, kurangnya informasi dan organisasi petani. Keadaan ini tidak mendukung iklim persaingan yang sehat untuk keuntungan semua pihak.

Karena itu sebagian besar produksi petani baru mampu memenuhi kebutuhan pasar setempat (kecamatan), kecuali beberapa komoditas yang pada dasarnya mempunyai pasar di daerah lain seperti labu merah, lada, dan semangka. Salah satu indikasi adalah bagian petani dari harga eceran komoditas yang bersangkutan (Tabel 26).

Tabel 25. Pemakaian masukan dan keuntungan usahatani cabe keriting di lahan gambut Delta Upang. MK 1988.

| Masukan | Masukan tinggi | Masukan sedang | Masukan rendah | Kontrol |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|---------|
| Urea (kg) | 10 | 5 | 2,5 | 0 |
| TSP (kg) | 5,5 | 2,8 | 1,3 | 0 |
| KCl (kg) | 3,4 | 0 | 0 | 0 |
| Dithane-45 (kg) | 1,2 | 0,6 | 0,4 | 0 |
| Orthane (kg) | 0,6 | 0,3 | 0,2 | 0 |
| Proteksi: | | | | |
| - kali/minggu | 1 | 0,5 | 0,3 | 0 |
| - frekuensi | 16 | 8 | 5 | 0 |
| Penyiangan (frekuensi) | 6 | 4 | 2 | 0 |
| TK (jam kerja) | 76,60 | 57,20 | 39,50 | 13,70 |
| Hasil (kg) | 89,95 | 79,70 | 30,38 | 9,70 |
| Keuntungan (Rp 1.000) | 50,40 | 54,25 | 6,20 | 0,70 |
| R/C-Ratio | 1,84 | 2,24 | 1,15 | 1,06 |

Tabel 26. Harga beberapa komoditas pertanian di tiga daerah pasang surut.

| | Harga eceran (Rp/kg) | Bagian petani (%) | Biaya pemasaran (%) |
|---------------------------------|----------------------|-------------------|---------------------|
| Delta Upang, 1987 | | | |
| Beras | 300 | 53,3 | 22,2 |
| Jeruk | 600 | 33,3 | 14,5 |
| Kelapa | 100* | 60,0 | 3,0 |
| Itik | 3.000 | 66,7 | 4,8 |
| Ayam | 2.400 | 62,5 | 2,9 |
| Karang Agung Ulu, 1989 | | | |
| Beras | 600 | 66,7 | 10,1 |
| Kedelai | 950 | 84,2 | 10,5 |
| Cabai | 1.200 | 83,3 | 0,3 |
| Kalimantan Selatan, 1987 | | | |
| Labu merah pasar lokal | 2.600* | 61,5 | 4,3 |
| pasar daerah | 3.500* | 45,7 | 7,8 |

* Untuk kelapa dan labu merah, Rp/buah

Lembaga keuangan (*financial intermediaries*) sangat lambat berkembang di daerah transmigrasi. Bank yang melayani kredit untuk petani (KUT, kredit usahatani) terutama BRI (Bank Rakyat Indonesia). Tetapi bank ini tidak ada di daerah transmigrasi sebelum daerah itu diserahkan dan ditetapkan sebagai suatu wilayah administratif setingkat kecamatan.

BRI juga tidak melayani KUT pada musim kemarau dan secara khusus melayani usahatani padi sawah. Lembaga keuangan tidak hanya untuk melayani kebutuhan kredit tetapi juga untuk mengembangkan kebiasaan menabung para petani dalam menghadapi masa-masa sulit. Dukungan aktif dari organisasi petani, termasuk KUD, dan sistem keamanan wilayah sangat diperlukan.

Berkaitan dengan kegiatan produktif para petani di daerah pasang surut Karang Agung Ulu, ada semacam keterlambatan dalam pengembangan organisasi petani. Umumnya mereka berusaha menerapkan sistem surjan. Karena penyiapan sistem surjan memberikan banyak tenaga kerja, para petani melaksanakannya secara bertahap dalam beberapa musim, dimulai di lahan pekarangan.

Keterbatasan modal dan tenaga kerja masih sangat membatasi produksi usahatani para transmigran.



Sementara tenaga kerja terbatas, pembuatan kolam dan surjan memerlukan banyak tenaga, sehingga petani melakukannya secara bertahap.



Survei pada tahun 1987 memperlihatkan bahwa penyiapan tabukan seluas 2500 m² di lahan pekarangan (0,5 ha) memerlukan 196 HOK yang terdiri dari 107 HOK untuk membat dan membakar semak serta 89 HOK untuk menggali tanah dan meratakan guludan. Untuk pembenahan lebih lanjut dan penghalusan surjan itu masih diperlukan tambahan sekitar 100 HOK. Dengan demikian total tenaga kerja yang diperlukan adalah 300 HOK, setara dengan Rp 442.000. Jika lahan usaha I (1,0 ha) juga disurjan dengan tabukan 6000 m², diperlukan lagi 720 HOK yang setara dengan Rp 1.060.800 (nilai tahun 1987)

Dengan penggarapan secara bertahap, surjan di pekarangan dan lahan usaha I diperkirakan dapat selesai dalam 4-5 tahun. Lahan usaha II disarankan ditanami tanaman tahunan seperti kelapa dan jeruk dengan sistem puntukan lahan kering.

Alat/Mesin Pertanian

Tiap keluarga tani transmigran di lahan pasang surut memiliki lahan 2,25 ha. Untuk mengolah tanahnya kendala utama yang dihadapi adalah keterbatasan tenaga kerja dan modal. Menurut hasil suatu pengamatan, di musim kemarau traktor mini lebih efisien daripada traktor tangan, bajak sapi, atau cangkul. Traktor tangan lebih efisien di musim hujan. Penelitian itu diadakan pada lahan seluas 4 ha yang disurjan dengan lebar guludan 4 m, tabukan 6,5 m, dan panjang 90 m.

Peningkatan produksi melalui program intensifikasi, ekstensifikasi, dan diversifikasi mengharuskan sistem usahatani dikelola secara efisien. Peningkatan itu berarti meningkatnya jumlah produksi yang harus ditangani mulai panen sampai pasca panennya.

Masalah kehilangan hasil panen merupakan hal yang cukup penting. Kehilangan hasil dalam perontokan padi ditaksir 2-6%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan dua macam sabit untuk panen tidak mempengaruhi mutu hasil. Kehilangan dan kerusakan gabah serta mutu hasil terpengaruh oleh cara-cara perontokan. Perontokan dengan irik/diiles mengakibatkan susut panen yang rendah (3,3%) dibandingkan cara gebot atau perontok pedal. Akan tetapi penggunaan perontok pedal mengurangi butir retak, mempertinggi persentase beras kepala, dan menurunkan kadar butir pecah. Mutu terbaik dihasilkan dengan penggunaan perontok pedal.



Hingga sekarang sapi masih merupakan alternatif sumber tenaga yang paling penting untuk mengolah tanah.

Traktor tangan lebih efisien daripada bajak sapi atau cangkul, tetapi memerlukan modal yang agak besar.



Sabit dan mesin perontok mengurangi tenaga kerja dan biaya pasca panen padi dalam usahatani rawa dangkal di Babirik (Kalimantan Selatan). Bila penggunaan ani-ani (untuk memanen) dan irik (untuk merontok) membutuhkan 70,4 HOK dan biaya Rp 225.000/ha, maka sabit dan perontok hanya memerlukan 24,9 HOK dan Rp 135.000/ha. Dibanding dengan cara yang biasa dilakukan petani, pemakaian sabit mempercepat waktu panen 3,5 kali dan perontok mempercepat waktu perontokan 4,6 kali. Selain itu, penggunaan sabit dan mesin perontok di Babirik menekan biaya pasca panen padi sampai Rp 90.000.

Pengembangan

Dalam rangka pengembangan sistem usahatani lahan potensial, tiga komoditas utama telah dapat dianjurkan, yaitu padi sawah, kelapa Riau, dan ayam buras. Varietas padi sawah yang dianjurkan adalah Kapuas, Cisanggarung, Cisadane, IR42, IR11288, dan B5332. Komoditas penunjangnya dapat palawija, hortikultura, tanaman industri, ternak, dan ikan.

Paket teknologi bagi sistem usahatani di lahan potensial pasang surut sudah ditemukan dan dapat meningkatkan pendapatan petani. Sekalipun demikian para petani ternyata masih menghadapi berbagai kendala seperti terbatasnya tenaga kerja, kurangnya modal, kurangnya pengetahuan teknologi usahatani lahan pasang surut, dan kurangnya motivasi dalam kegiatan kelompok.

Oleh karena itu mulai tahun 1988/89 dilakukan *Penelitian Pengembangan Sistem Usahatani*. Penelitian ini melibatkan kelompok tani untuk identifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi motivasi kelompok di samping

Secara teknis, teknologi sistem usahatani yang produktif telah ditemukan. Namun pengembangannya dapat menghadapi masalah-masalah yang berkaitan dengan kebijaksanaan pemerintah, dukungan eksternal, dan partisipasi petani.





Pembinaan sejumlah petani diharapkan akan memberikan dampak positif pada para petani lain di sekitarnya.

mengintroduksi paket teknologi anjuran serta penyediaan sarana produksi. Proyek menyediakan modal untuk sarana produksi bagi petani kelompok bina. Modal itu harus dikembalikan kepada kelompok. Modal ini selanjutnya dipergunakan kelompok tani sebagai modal bergulir (*revolving fund*).

Tujuan penelitian pengembangan sistem usahatani ini adalah:

- (1) mempelajari faktor-faktor yang menghambat pengembangan usahatani serta menemukan cara mengatasinya;
- (2) mempelajari dinamika kelompok tani dalam adopsi teknologi sistem usahatani dan menghimpun modal serta fasilitas kelompok.

Penelitian di Karang Agung Ulu melibatkan 32 keluarga tani sebagai kelompok bina yang memiliki lahan di hamparan tata air yang sama. Mereka mempunyai kepentingan yang sama dalam pengelolaan air khususnya saluran sekunder yang mengairi lahan mereka. Kegiatan kelompok dalam mengatasi berbagai masalah usahatani terutama pengendalian hama dan penyakit tanaman/ternak, pengadaan sarana produksi, dan pemupukan modal kerja kelompok, diharapkan dapat terbina.

Pembinaan kelompok tani dilakukan bersama oleh pelaksana lapang Proyek SWAMPS-II dan PPL (Penyuluh Pertanian Lapangan) setempat. Bentuk pembinaan yang diberikan berupa:

- (1) cara berorganisasi dan pengembangan kelompok;
- (2) cara pengolahan lahan dan air yang spesifik di daerah pasang surut;
- (3) cara budidaya padi, kelapa, beberapa jenis tanaman palawija/hortikultura, pemeliharaan ternak ayam buras, sapi, dan kambing.

Parameter yang diamati meliputi gatra teknis agronomis dan sosial-ekonomi.

Tabel 27 memperlihatkan bahwa tingkat penggunaan pupuk, luas lahan olah, hasil padi, serta pendapatan usahatani bina cenderung lebih tinggi daripada usahatani pembanding. Demikian pula jika dibandingkan dengan data *base line*.

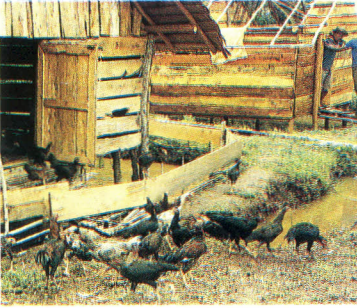
Tabel 27. Keragaan usahatani bina penelitian pengembangan sistem usahatani, Karang Agung Ulu.

| | MH 1988/89 (Base line) | MH 1989/90 | | MK 1990 | |
|-------------------------------------|---------------------------|-------------------|-------------------------|-------------------|-------------------------|
| | | Usahatani bina | Usahatani pembanding | Usahatani bina | Usahatani pembanding |
| Penggunaan pupuk (kg/ha) | | | | | |
| Urea | 71 | 96 | 77 | 91 | 35 |
| TSP | 31 | 59 | 35 | 32 | 25 |
| KCl | 11 | 59 | 0 | 25 | 0 |
| | 113 | 214 | 112 | 148 | 70 |
| Luas lahan olah (ha) | | | | | |
| Pekarangan | 0,4 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,3 |
| Lahan usaha | 0,5 | 1,4 | 0,6 | 1,4 | 0,5 |
| | 0,9 | 1,7 | 0,9 | 1,8 | 0,8 |
| Tingkat produksi padi (t/ha) | 1,7 | 3,5 | 1,2 | 2,6 | 1,2 |
| Analisis usahatani (Rp 1000) | | | | | |
| Penerimaan | 488,2 | 840,6 | 412,6 | 595 | 274 |
| Biaya | 50,1 | 94,4 | 34,8 | 70 | 29 |
| Pendapatan Bersih | 438,1 | 746,2 | 377,8 | 525 | 245 |

Perilaku kelompok berdasarkan wawancara terhadap pengurus kelompok maupun hasil pengamatan kegiatan kelompok, dikemukakan dalam Tabel 28.

Daya serap informasi yang 80% menunjukkan relatif tingginya aktivitas pengurus mencari informasi. Namun para anggota yang menerapkan informasi tentang teknologi usahatani masih cukup rendah, diperkirakan hanya 50-60% anggota. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan tenaga kerja keluarga dan modal yang dimiliki petani. Nilai kemampuan penyusunan rencana kerja cukup tinggi (87%). Itu disebabkan adanya usaha membahas bersama rencana kerja yang kemudian dituangkan dalam dokumen tertulis. Namun demikian rencana kerja tentang pemasaran hasil maupun analisis usahatani belum terbina dan masih memerlukan waktu cukup lama.

Peraturan-peraturan yang dibuat berdasarkan musyawarah kelompok masih belum seluruhnya ditaati oleh anggota. Hal ini tercermin dari rendahnya disiplin kelompok (67%) yang menggambarkan juga rendahnya



Ayam buras merupakan komponen usahatani yang mudah diadopsi petani.

kerjasama kelompok (55%). Pengembalian kredit masih belum tepat waktu. Jika dalam MK 1989, 90% kredit kembali setelah satu bulan panen, maka dalam MH 1989/90 hingga 3 bulan setelah panen pengembalian kredit baru 50%. Kegiatan gotong royong atau kerjasama kelompok masih perlu ditingkatkan walaupun beberapa anggota membentuk kelompok kerjasama untuk pengolahan tanah.

Pengembangan fasilitas kelompok masih rendah (62%). Tetapi beberapa anggota sudah mengembangkan alat-alat penyiangan dan perontok untuk keperluan pribadi masing-masing. Sedangkan usaha ke arah pemupukan modal kerja kelompok (80%) cukup menggembirakan, sebagian berasal dari bunga pinjaman anggota sebanyak 2%/bulan. Saat ini modal awal ditambah modal pinjaman yang tersalur kurang lebih Rp 3,6 juta yang dikelola cukup baik walaupun pengembalian kredit agak tersendat.

Pengembangan kader kepemimpinan maupun hubungan kelembagaan dengan KUD (Koperasi Unit Desa) masih rendah. Pemuda tani masih belum terlibat dalam kaderisasi kepemimpinan kegiatan pertanian. Jasa pelayanan KUD baru dimanfaatkan oleh sebagian kecil warga kelompok walaupun KUD di Karang Agung Ulu dinyatakan terbaik tingkat pengembalian kreditnya di seluruh kabupaten Musi Banyuasin. Dukungan tokoh formal maupun informal dalam pengembangan usahatani masih perlu ditingkatkan.

Tabel 28. Tingkat kemampuan kelompok bina menunjang adopsi teknologi.

| | |
|---------------------------------|-----|
| Daya serap informasi | 80% |
| Penyusunan rencana kerja | 87% |
| Kerjasama kelompok | 55% |
| Pengembangan fasilitas kelompok | 62% |
| Pemupukan modal kerja kelompok | 80% |
| Disiplin kelompok | 67% |

Tindak Lanjut

Hasil-hasil penelitian telah memperluas wawasan dan pemahaman akan tantangan pengembangan pertanian lahan pasang surut dan rawa. Berbagai kendala dalam pencapaian usahatani yang lumintu (*sustainable*), seperti modal, tenaga kerja, hama dan penyakit, serta kondisi agro-fisik, terkait erat dengan berbagai kendala pada tingkat lebih atas, termasuk kelembagaan dan pengelolaan pembangunan. Pengembangan teknologi usahatani perlu serasi dengan kebijaksanaan untuk menangani kendala-kendala tersebut.

Prasarana penunjang fisik (dermaga, navigasi, jalan, pasar) dan non-fisik (perbankan, pusat informasi, hankamnas) belum cukup menunjang perkembangan usahatani di lahan pasang surut dan rawa. Penyediaan prasarana itu sebaiknya dilakukan bersama lebih awal tanpa menunggu perkembangan suatu wilayah.

Berbagai kebijaksanaan pengelola pembangunan diperlukan untuk memudahkan diperolehnya berbagai kebutuhan petani dan penanam modal. Kemudahan itu akan:

- (1) mendorong perluasan penggunaan traktor dan/ atau ternak, sesuai dengan kondisi fisik lahan, yang masih dalam batas kelayakan finansial penanam modal dan daya beli petani;



Prasarana penunjang, termasuk yang berkaitan dengan transportasi, di hampir semua daerah pertanian lahan pasang surut dan rawa masih perlu diperbaiki.

- (2) meningkatkan ketersediaan modal usahatani dari luar BRI dan program KUT;
- (3) memperbesar peluang bagi pihak swasta untuk menghadirkan kios sarana usahatani (dengan pengawasan mutu dari pemerintah); dan
- (4) memperbaiki peran KUD secara terencana.

Penelitian selanjutnya perlu diarahkan untuk memantapkan berbagai alternatif teknologi yang memperhatikan kepentingan wilayah, usahatani, dan komoditas terpadu (trimatra). Untuk itu penelitian sistem usahatani selayaknya:

- (1) lebih ditekankan untuk memperoleh teknologi dengan masukan rendah atau sedang;
- (2) berwawasan luas, meliputi usaha meningkatkan nilai tambah melalui pemanfaatan limbah hasil dan perbaikan mutu hasil;
- (3) mengujicobakan keserempakan tanam dalam wilayah yang cukup luas dan dilaksanakan secara sistematis dengan mempertimbangkan agro-ekosistem;
- (4) mengeluarkan teknik baku untuk mengelola tata air, mekanisasi, ternak, dan pengendalian hama;
- (5) mengikutsertakan tenaga terampil dalam pengelolaan penelitian- penelitian selanjutnya.

Dengan teknologi usahatani yang sesuai serta dukungan lain yang memadai, lahan pasang surut dan rawa sesungguhnya dapat produktif.



Personalia

Proyek Penelitian Pertanian Lahan Pasang Surut dan Rawa SWAMPS II 1989-90

- Pembina : Dr. Soetatwo Hadiwigeno, Kepala
Badan Litbang Pertanian (Ketua)
Sekretaris dan Kepala Pusat
Lingkup Badan Litbang Pertanian
(Anggota)
- Atasan Langsung
Pimpro : Dr. Ibrahim Manwan
Kepala Pusat Penelitian dan
Pengembangan Tanaman Pangan
- Pemimpin Proyek : Inu Gandana Ismail, B.Sc
Sekretaris Proyek : DE. Sianturi
Bendaharawan Proyek : Abdul Rochman
Koordinator Penelitian : Dr. Ir. Suwarno
Data/Informasi Hasil
Penelitian : Ir. Tati Herawati M. Agr.
Pengelolaan Sarana : Soebowo

TIM TEKNIS

- Sistem Usahatani : ● Dr. Soetjipto Ph.
Ir. Imtias Basa
Inu Gandana Ismail, B.Sc
Drs. Mahyuddin Syam, MPS
- Agro-hara : ● Dr. M. Ismunadji
Dr. A. Karim Makarim
- Varietas : ● Dr. Z. Harahap
Ir. Tintin Suhartini
Dr. Suwarno
- Tanah dan Tata Air : ● Dr. IGP Widjaya-Adhi
Ir. Didi Ardi
- Proteksi Tanaman : ● Dr. Mukelar Amir
Dr. J. Soejitno
Ir. Rochman
- Sosial-Ekonomi : ● Ir. Wayan Sudana, MS
Tanaman Industri : ● Ir. Azmi Dhalimi, MS
Ir. Henky Luntungan, MSc
- Hortikultura : ● Ir. Satsiyati
Peternakan : ● Dr. P. Sitorus
Dr. MH. Togatorop
Ir. Bambang Setiadi
Ir. Armiadi
- Perikanan : ● Dr. Syamsudin A.R
Zaenal Arifin, MSc
Ir. Zahri Nasution
Ir. Dadiék Prasetyo
Drs. Karim Gaffar

TIM DI LOKASI PENELITIAN

Sumatera Selatan

Karang Agung Ulu: ● Drs. Suwalan (*Site manager*)

| | |
|-----------------------|--------------------|
| Ir. Syahrial Taher MS | Ir. Andi Askin |
| Ir. Nur Imdah Minsyah | Ir. Ratna Dewi |
| Ir. Zakiah | Komarudin BcEk |
| Ibrahim Sahi, B.Sc | Ir. Haryono |
| Sudrajat AR | Emod Ahmadi |
| Ir. Hastono | Syafruddin Malay |
| Amrizal Ray | Basarudin Nasution |
| Akhmudin | Wahyudi |
| Mansur Jayusman | Maulana Yusuf. |
| E. Muchtar | |

Karang Agung Tengah: ● Ir. Wayan Suastika (*Site manager*)

| | |
|-------------|-----------------|
| Asep Miswan | Pandu Hutabarat |
| Solihin | Suhardi S |
| Amaludin | Jufri Agus |
| Rustam Hadi | Made Sukarja |
| Widadi | |

Delta Upang/Telang: ● Ir. Made Subiksa (*Site manager*)

| | |
|----------|---------------|
| Juhani | Sensen Suryan |
| Sucianto | Tanjung |
| Hartono | Nizar |
| Hartiwan | Hendro |
| Surono | |

Kayu Agung: ● Drs. Kosman Anwar (*Site manager*)

| | |
|-----------|----------------|
| M. Syarif | Wayan Supartha |
|-----------|----------------|

Kalimantan

| | |
|-----------------|-------------------------------|
| Atasan langsung | : ● Dr. Mansyur Lande |
| Koordinator | : ● Drs. Isdiyanto Arriza, MS |
| Staf Peneliti | : ● Ir. Yanti Rina |
| | Ir. Heru Sutikno |
| | Ir. Agus Supriyo |
| | Ir. Rahmadi Ramli |
| | Ir. Djamhuri MS |
| | Ir. S. Simatupang |

Riau

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Atasan langsung | : ● Dr. Zulkifli Zaini |
| Koordinator | : ● Ir. Nusyirwan Hasan, MS |
| Staf Peneliti | : ● Ir. Hari Subekti |
| | Ir. Amrizal Yusuf |
| | Dr. Agusli Taher |

TIM SPESIALIS

| | |
|---------------------------|---------------------------|
| ● Ir. Abdullah Pr. | Prof. Dr. DT Sihombing |
| Dr. Teguh Santoso | Ir. Soehoed Tjokrowerdoyo |
| Ir. Sutjiptadi Sutarman | Dr. Sudarmono |
| Ir. Adriaan Vander Elaart | Dr. M. Tampubolon |

Publikasi lainnya

- Laporan Tahunan, 1988/89. Proyek Penelitian Lahan Pasang Surut dan Rawa SWAMPS II Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian, 134 p.
- Usahatani di Lahan Pasang Surut dan Rawa Risalah Seminar Hasil Penelitian, Proyek Penelitian Pertanian Lahan Pasang Surut dan Rawa SWAMPS II, Bogor, 19-21 September 1989 Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian 1990, 457 p.

Informasi Lebih Lanjut

- **Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian**

Jalan Ragunan No. 29 Pasarminggu, Jakarta 12540,
Kotak Pos 76 Psm.
Telp. (021) 7806202
Kawat LITTANI JAKARTA
Telex 46432 AARDJK IA
Fax (021) 7800644

- **Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan**

Jalan Merdeka 147, Bogor 16111
Telp. (0251) 324089, 312755
Kawat LITANAN BOGOR
Telex 46432 AARD JK IA
Fax (0251) 325251

- **Proyek Penelitian Lahan Pasang Surut dan Rawa SWAMPS II**

Jalan Rajawali No. 491 A, Palembang
Sumatera Selatan, PO BOX 206
Telp. (0711) 22784