



PENGAJIAN BUDIDAYA PADI MELALUI PENGELOLAAN LAHAN DAN AIR DI LAHAN RAWA PASANG SURUT

Oleh:

M. Hidayanto

M.uhammad Noor

Yossita Fiana

Dian Witardoyo

Darwin



I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Lahan rawa semakin penting peranannya dalam pembangunan pertanian, mengingat potensinya yang sangat luas 20,149 juta ha. Namun demikian sampai saat ini belum optimal pengembangannya (Ismail *et al*, 1993; Nugroho *et al.*, 1993). Pengembangan pertanian di lahan rawa pasang surut masih menghadapi berbagai kendala, baik biofisik lahan (rejim air), sifat fisiko-kimia lahan, maupun keadaan sosial ekonomi. Menurut Noor dan Achmadi (2008) lahan rawa pasang surut mempunyai sifat kurang menguntungkan antara lain masam sampai dengan sangat masam, kandungan N, P dan K sangat bervariasi (pada umumnya rendah sampai dengan sangat rendah), kadar Al, Fe, Mn, H₂S dan asam-asam organik yang tinggi dan meracun sehingga produktivitasnya, khususnya untuk padi tergolong rendah yaitu < 3 ton GKG/ha dengan pola tanam hanya sekali dalam setahun (IP 100). Dengan perbaikan pengelolaan air, tanah dan tanaman maka akan dapat meningkatkan produktivitas padi hingga mencapai 5,0-6,3 ton GKG/ha dengan intensitas tanam dua kali setahun (IP 180-200).

Potensi luas lahan rawa di Provinsi Kalimantan Timur (termasuk Kalimantan Utara) mencapai 783.153 ha, terdiri dari 404.500 ha rawa pasang surut dan 259.537 ha rawa lebak yang tersebar di 13 kabupaten/kota dan yang telah dibuka dan dimanfaatkan untuk persawahan baru sekitar 25.142 ha dan untuk perkebunan 36.348 ha (Dinas PU & BWS Kaltim, 2012). Pemerintah Kalimantan Timur (dan Kalimantan Utara) bermaksud mewujudkan wilayahnya sebagai sumber pertumbuhan produksi padi nasional dengan menargetkan produksi pada tahun 2014 sebesar 1.579.552 ton GKG dengan luas penan 392.894 ha dari produksi tahun 2011 yang baru mencapai 577.476 ton GKG (Bappeda Kaltim, 2012). Hal ini telah mulai diwujudkan dengan percontohan dan rencana pembukaan lahan seluas 30.000 ha di wilayah Delta Kayan (unit transmigrasi Tanjung Buka), Kabupaten Bulungan sebagai kawasan agribisnis pangan "Kayan Delta Food Estate (KaDeFE) dari lahan yang disediakan seluas 50.000 ha (Riyanto, 2012). Provinsi ini telah menyiapkan dan menyediakan lahan pangan sekitar 343.461 ha untuk mendukung visi mewujudkan pertanian yang bernilai tambah dan berdaya saing tinggi berbasis keunggulan lokal dengan 3 (tiga) komoditas strategis yaitu padi, jagung dan kedelai

(Bappeda Kaltim, 2012). Sampai saat ini program tersebut belum dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

Untuk mendukung program tersebut Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian melalui BPTP Kaltim dan Balit terkait perlu mendorong dengan menyiapkan inovasi teknologi pengelolaan lahan, air dan tanaman spesifik lokasi dengan melakukan *scaling up* dari beberapa komponen teknologi yang telah tersedia meliputi: penggunaan varietas unggul, pengelolaan air, penataan lahan, menerapkan sistem tanam, pengelolaan hara dan bahan amelioran, pengendalian hama dan penyakit. Komponen teknologi tersebut perlu dirakit menjadi teknologi pengelolaan yang disesuaikan dengan kondisi *landscape* dan hidrologinya serta kondisi sosial ekonomi petani setempat. Pengelolaan air pada skala makro dan mikro merupakan kunci dalam pengembangan lahan rawa pasang surut. Pembuatan jaringan tata air pada skala mikro yang menyatu dengan skala makro dalam kerangka pengaturan air yang disertai pintu-pintu air sistem tabat atau semi otomatis untuk mempertahankan kelembaban tanah, perlu mendapat perhatian. Selain itu juga memerlukan perencanaan yang sangat hati-hati karena sifat-sifat tanah dan lingkungannya yang rapuh (*fragile*) serta marginal. Dengan diterapkannya teknologi yang efisien, sinergistik dan spesifik, diharapkan masing-masing wilayah pengembangan padi di Kabupaten Bulungan dapat memberikan hasil yang optimal dan menguntungkan, tidak saja dari segi usaha tetapi juga terhadap kelestarian sumberdaya alam.

Dari pengalaman lapangan diketahui bahwa usahatani di lahan rawa pasang surut selama ini belum dapat memberikan kesejahteraan yang cukup pada petaninya. Hal ini terutama disebabkan karena komoditas yang dikembangkan selama ini masih terbatas pada tanaman pangan seperti padi dan palawija dengan produktivitas yang masih relatif rendah. Teknologi pertanian yang telah tersedia untuk mengatasi berbagai kendala yang dihadapi dalam pengembangan pertanian di lahan rawa memerlukan *scaling up*, namun demikian penerapannya belum berjalan dengan baik sehingga produktivitasnya lahannya masih rendah. Oleh karena itu penelitian atau pengkajian ini dimaksudkan sebagai upaya uji terapan teknologi pengelolaan air, lahan dan tanaman spesifik lokasi untuk mendukung pengembangan pertanian di lahan pasang surut (Delta Kayan), SP-8, Tanjung Buka, Kabupaten Bulungan, Provinsi Kalimantan Utara.

1.2. Perumusan Masalah

Kedudukan dan potensi lahan rawa, khususnya rawa pasang surut sebagai sumber pertumbuhan produksi padi dan pangan lainnya sangat strategis dan prospektif. Selama ini lahan rawa pasang surut hanya ditanami padi satu kali setahun (IP 100) dan hasil capaian produktivitasnya rata-rata sangat masih rendah (< 3 ton GKP/ha). Hasil penelitian dan demplot menunjukkan pengembangan lahan rawa secara terpadu dan multi komoditas (padi, palawija, hortikultura, ikan, itik dsb) dapat memberikan nilai tambah yang cukup baik dan dapat meningkatkan pendapatan secara *significant* (Noor dan Jumberi, 2008; Riyanto, 2012).

Meskipun informasi sifat dan watak tentang lahan rawa pasang surut cukup banyak, namun demikian keberagaman tipologi dan tipe luapan serta *landscap* dan tata hidrologi memerlukan pemahaman dan teknologi spesifik yang berbeda antara satu tempat dengan tempat lainnya. Pengembangan lahan rawa pasang surut dalam suatu wilayah yang luas memerlukan pendekatan pengelolaan yang adaptif (*adaptive management approach*) dengan berbasis pada situasi dan karakteristik setempat (spesifik lokasi).

Dalam penelitian atau pengkajian ini diharapkan dapat diketahui sifat dan karakteristik agrofisik wilayah dan lokasi wilayah pengkajian, kondisi sosial ekonomi dan persepsi petani, serta teknologi budidaya dan sistem pengelolaan air dan lahan (*existing*) spesifik lokasi. Informasi ini diperlukan sebagai bahan pertimbangan dalam penyusunan paket inovasi teknologi untuk mendapatkan produktivitas lahan yang optimal dan dapat meningkatkan pendapatan petani secara signifikan.

1.3. Tujuan

1. Mengetahui sifat dan karakteristik agrofisik wilayah dan lokasi penelitian meliputi sifat fisik, kimia dan biologi tanah, air dan tanaman.
2. Mengetahui keadaan sosial ekonomi dan persepsi petani pada wilayah pengembangan
3. Uji terap teknologi pengelolaan air, penataan lahan dan pola tanam untuk mendapatkan produktivitas lahan yang optimal dan meningkatkan pendapatan petani.

1.4. Luaran

1. Informasi keragaman dan dinamika sifat dan karakteristik tanah, air dan tanaman di wilayah pengembangan dan lokasi penelitian.
2. Informasi sosial ekonomi dan persepsi petani pada wilayah pengembangan lahan rawa pasang surut.
3. Paket teknologi pengelolaan air, lahan dan tanaman (pola tanam) spesifik lokasi untuk meningkatkan produktivitas lahan dan pendapatan petani.

1.5. Perkiraan Manfaat Dan Dampak

1. Dengan diperolehnya keragaman dan dinamika sifat dan karakteristik tanah, air dan tanaman di kawasan penelitian, akan dapat mendukung pengembangan pertanian lahan rawa pasang surut di Kabupaten Bulungan
2. Meningkatnya luas areal pertanaman padi di lahan pasang surut di Kabupaten Bulungan
3. Paket teknologi pengelolaan air, lahan dan tanaman (pola tanam) spesifik lokasi dapat meningkatkan produktivitas lahan dan meningkatkan kesejahteraan petani.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Lahan rawa pasang surut merupakan tanah yang relatif masih muda perkembangannya, yang tersusun dari bahan induk antara lain *Entisols* dan *Inseptisols*, serta dijumpai *Histosols* (Schaetzl dan Anderson, 2005). Permasalahan yang dihadapi di lahan rawa pasang surut ini antara lain limpasan air laut yang tinggi salinitasnya, adanya unsur Al^{3+} dan Fe^{2+} , H^+ (menyebabkan menurunnya ketersediaan Ca, Mg, K dan Mo), terlindinya basa-basa Ca^{2+} , Mg^{2+} , dan K^+ (sehingga tanah menjadi masam), kahat unsur P, Cu, Zn dan B (Dent, 1986; Rorison, 1973).

Luas lahan rawa pasang surut di Indonesia sekitar 20,1 juta hektar yang tersebar di Pulau Sumatera, Kalimantan dan Irian Jaya, dan yang memiliki potensi sebagai areal pengembangan pertanian dan lumbung pangan masa depan sekitar 9 juta hektar. Untuk pengembangan pertanian di kawasan tersebut, kondisi spesifik wilayah mengharuskan perlunya penerapan teknologi yang sesuai dengan kondisi dan sifat lahan setempat atau spesifik lokasi (Widjaja, *et al.*, 1992; Manwan, *et al.*, 1992 dan Ismail, *et al.*, 1993).

Menurut Direktorat Rawa dan Pantai (2006) luas lahan rawa potensial yang sudah dibuka atau direklamasi mencapai 3.767.571 ha, diantaranya rawa pasang surut seluas 2.883.814 ha dan rawa lebak seluas 962.757 ha. Sementara yang belum direklamasi tersisa 7.075.794 ha, diantaranya 5.701.894 ha rawa pasang surut dan 1.373.900 ha rawa lebak yang sebagian besar berada di Papua. Peran masyarakat setempat cukup besar dalam pembukaan lahan rawa secara swadaya, baik di rawa pasang surut yang mencapai 1.400.713 hektar (48,57%) dan rawa lebak yang mencapai 578.045 hektar (60%). Walaupun pembukaan lahan rawa sangat terkait dengan transmigrasi yang bertujuan mengurangi kepadatan penduduk di Pulau Jawa dan Bali, namun tujuan utamanya adalah untuk mendukung pencapaian swasembada pangan pada waktu itu. Hal itu ditunjukkan oleh data penempatan transmigrasi, dan sesuai data bahwa sampai tahun 1995 dari keseluruhan lokasi transmigrasi 35% ditempatkan di lahan rawa diantaranya 84 Unit Pemukiman (UPT) di Kalimantan, 201 UPT di Sumatera, dan 19 UPT di Sulawesi. Usaha tani transmigran ini terutama diarahkan kepada pertanian tanaman pangan (padi sawah) dari pada tanaman lainnya sehingga identik dengan perluasan pertumbuhan sumber produksi baru padi. Hal ini dapat dipahami karena pembukaan lahan rawa dilatarbelakangi oleh kondisi krisis pangan pada tahun 1965-an.

Sampai tahun 1977, Indonesia merupakan negara importer pangan terbesar di dunia dengan jumlah impor mencapai 2 juta ton beras atau 20% dari pangsa yang diperdagangkan dunia. Usaha panjang pemerintah sejak tahun 1969 akhirnya dicapai, dan Indonesia berhasil swasembada beras pada tahun 1985. Namun demikian akibat pertumbuhan penduduk yang tinggi dan konversi lahan yang cepat akibat pertumbuhan penduduk, maka sejak tahun 1990 Indonesia kembali menjadi importer rata-rata 10% dari pangsa yang diperdagangkan pasar dunia. Setelah mencapai swasembada kembali tahun 2008, Indonesia kembali terpuruk sebagai importer beras terbesar sejak tahun 2009. Mulai tahun 2011, pemerintah melalui Direktorat Jenderal Tanaman Pangan menargetkan tambahan produksi beras sebesar 10 juta ton selama 5 tahun sampai 2015 untuk memenuhi cadangan beras nasional dan meraih kembali swasembada melalui Program Peningkatan Beras Nasional (P2BN) dengan optimalisasi produksi pada 11 provinsi yang diharapkan sebagai pemasok utama. Dari 11 provinsi tersebut empat diantaranya mempunyai lahan rawa cukup luas yaitu Kalimantan Selatan, Sumatera Selatan, Lampung, dan Nangro Aceh Darussalam (Dirjentan, 2011).

Oleh karena itu, maka peranan lahan rawa tidak dapat diabaikan, sekalipun belum mencapai target sebagaimana diharapkan pada rencana awal untuk pengembangan seluas 5,25 juta ha. Paling tidak tersedianya lahan rawa yang sudah direklamasi seluas 3.767.571 ha yang dapat dioptimalkan dan diantaranya ada yang belum dimanfaatkan 1.335.782 hektar (35,45%) dapat mendorong produksi beras nasional. Sementara masih tersedia lahan rawa potensial yang belum direklamasi seluas 7.075.794 hektar. Dari luas lahan rawa yang telah direklamasi yang dimanfaatkan baru mencapai 2.440.789 ha dan yang belum dimanfaatkan 1.335.782 ha. Lahan rawa yang dimanfaatkan masing-masing menjadi sawah tercatat sekitar 830.439 ha rawa pasang surut dan 351.325 harawa lebak; kebun sekitar 357.662 ha rawa pasang surut dan 141.256 ha rawa lebak; tambak 437.035 ha rawa pasang surut dan 4.297 ha rawa lebak; dan lainnya untuk pemukiman, jalan dan sebagainya seluas 242.446 ha rawa pasang surut dan 78.399 ha rawa lebak.

Dalam perkembangannya, seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta sosial ekonomi masyarakat, daerah-daerah yang dulunya berupa rawa-rawa *monoton* telah terbuka menjadi persawahan, pemukiman, perkotaan

bahkan pusat sentra produksi pertanian dan agribisnis. Dalam sepuluh tahun terakhir ini lahan rawa menjadi wilayah pengembangan. Namun demikian juga banyak lahan rawa yang ditinggalkan karena mengalami penurunan produksi akibat degradasi lahan. Pengembangan lahan rawa, khususnya lahan rawa gambut dan sulfat masam tidak dapat disangkal memerlukan kehati-hatian agar tidak menimbulkan kerusakan, di samping akan berdampak terhadap lingkungan sekitarnya mengingat fungsi lingkungannya yang juga cukup penting dan perlu diperhatikan.

Lahan rawa sebagai lahan alternatif untuk pengembangan pertanian mempunyai beberapa keunggulan dibandingkan dengan agroekosistem lainnya seperti lahan kering atau tadah hujan. Keunggulan lahan rawa antara lain: (1) ketersediaan lahan cukup luas, (2) sumber daya air melimpah, (3) topografi relatif datar, (4) akses ke lahan dapat melalui sungai dan sudah banyak jalan darat, (5) lebih tahan deraan iklim, (6) rentang panen panjang, khususnya padi bahkan dapat mengisi masa paceklik di daerah bukan rawa, (7) keanekaragaman hayati dan sumber plasma nutfah cukup kaya, dan (8) mempunyai potensi warisan budaya dan kearifan lokal mendukung. Keunggulan tersebut di atas seyogyanya dapat dijadikan modal dalam pengembangan lahan rawa.

Daerah-daerah rawa yang dikembangkan petani sekarang sebagian telah menjadi sentra produksi padi atau tanaman pangan lainnya (palawija, sayur, dan hortikultura lainnya). Beberapa daerah rawa dapat berhasil dikembangkan antara lain misalnya Daerah Gambut, Anjir Muara, Terantang, Kurau, Tabunganen di Kalimantan Selatan merupakan sentra produksi padi; Tamban juga di Kalimantan Selatan adalah sentra produksi kelapa; daerah Palingkau, Anjir Serapat, Terusan di Kalimantan Tengah (merupakan sentra produksi padi); Kelampangan juga di Kalimantan Tengah merupakan sentra produksi sayur; daerah Telang, Kayu Agung, Pulau Rimau, Saleh, Sugihan di Sumatera Selatan merupakan sentra-sentra produksi padi; dan hampir pada setiap provinsi terdapat daerah rawa yang telah berkembang menjadi kantong produksi pertanian seperti padi, sayur, jeruk atau lainnya. Namun demikian juga tidak sedikit lahan rawa yang kemudian menjadi lahan telantar atau lahan bongkor sehingga menjadi semak belukar. Hanya saja tidak semua lahan rawa bongkor atau terlantar tersebut disebabkan oleh kerusakan lahan, sebagian karena masalah sosial dan kepemilikan lahan seperti banyak ahli warisnya tidak lagi

di tempat atau pemilikan sudah berpindah tangan menjadi milik orang kota yang cenderung membiarkan lahannya menjadi telantar.

Saat ini lahan rawa yang menjadi lahan terlantar atau bongkor cukup luas. Menurut Adnyana *et al.* (2005) dari 2.269.950 hektar lahan rawa yang tersebar pada sepuluh provinsi terpilih hanya 1.159.456 hektar yang telah dimanfaatkan secara efektif dengan tingkat produktivitas sangat beragam dengan kata lain sekitar 50% menjadi lahan bongkor.

Pengembangan lahan rawa sudah pasti memerlukan waktu, namun demikian rentang waktu yang diperlukan sangat tergantung pada pengetahuan, teknologi, dan kesungguhan. Apabila diawal pengembangannya, informasi, pengetahuan dan teknologi belum banyak tersedia sehingga terkesan perencanaan sambil jalan "*learn by doing*" atau "*plan as proceed*" maka dalam rentang waktu setengah abad ketersediaan informasi, pengetahuan dan teknologi lebih dari cukup. Sejarah mencatat bahwa untuk memahami dan mengatasi rawa, negara Belanda memerlukan waktu 400 tahun dan bangsa Thailand memerlukan waktu 40 tahun. Maka sudah waktunya lahan rawa di Indonesia dapat bangkit sebagai andalan lahan pertanian masa depan.

Percepatan pengembangan lahan rawa sangat ditentukan oleh dukungan kebijakan (*political will*) pemerintah, termasuk pranata hukum dan kesadaran masyarakat sendiri yang perlu dibentuk dan ditingkatkan. Dalam hal ini, penemuan-penemuan penelitian atau inovasi teknologi memegang peranan penting. Pemerintah daerah Kalimantan Timur (dan Kalimantan Utara) telah mencanangkan pembukaan wilayah rawa sebagai sentra produksi pangan (*Rice - Food Crop Estate*) di wilayah Tanjung Buka, Kabupaten Bulungan dengan luas potensial 50.000 hektar (Bappeda Kaltim, 2012). Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian sebagai penyedia teknologi perlu mengambil peran dalam menggali informasi dan pengetahuan yang berkembang dalam pemanfaatan lahan rawa dalam skala luas yang diharapkan dapat menjadi lumbung pangan masa depan.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Kerangka Pendekatan

Kegiatan ini merupakan salah satu bentuk penelitian atau pengkajian dan pengembangan inovasi teknologi yang dilaksanakan dalam bentuk kerjasama antara Penghasil Teknologi (Badan Litbang Pertanian) dengan Pemerintah Daerah melalui Dinas Pertanian setempat sebagai pengguna teknologi dan pemilik wilayah. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian sebagai Litbang Pertanian di daerah dan Balit (BALITTRA) sebagai sumber teknologi atau nara sumber/tenaga ahli. Karakterisasi lahan dilaksanakan dengan cara survei lapangan di lokasi kegiatan, sedangkan model pengembangan berupa pengelolaan air, penataan lahan dan pola tanam dilaksanakan dalam bentuk uji terap (demplot) percontohan yang bersifat partisipatif, dengan melibatkan kelompok tani dan petugas lapangan.

3.2. Lingkup Dan Kegiatan

Penelitian atau pengkajian ini disusun dalam bentuk survei lapangan berupa pengumpulan data (*record keeping*) agrofisik lahan dan sosial ekonomi, pengamatan dan pengukuran langsung (*monitoring*) agrofisik lahan dan pengambilan contoh tanah dan air (*soil and water sampling*) di lahan usaha tani. Pada tahun pertama (2016) telah dilakukan uji terap (secara terbatas) model pengembangan dengan penerapan beberapa inovasi teknologi pengelolaan air, tanah dan penggunaan VUB padi serta pola tanam. Sedangkan pada tahun kedua (2017) dan tahun ketiga (2018) dilakukan pengkajian teknologi budidaya padi melalui pengelolaan lahan dan air di lahan rawa pasang surut spesifik lokasi, sesuai dengan hasil kegiatan tahun pertama. Secara rinci kegiatan penelitian atau pengkajian lahan rawa pasang surut spesifik lokasi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Lingkup kegiatan pengkajian tahun 2016 dan 2017

| Tahun | Kegiatan | Uraian |
|----------------------|---|---|
| 2016 (tahun ke-1) | Survei karakterisasi agrofisik dan sosial ekonomi (<i>record keeping</i>) | 1. Informasi agrofisik lahan, tanah, air dan sistem budidaya pertanian (<i>existing</i>) 2. Informasi sosial ekonomi dan persepsi petani dan hasil usaha tani dan pendapatan (<i>existing</i>) |
| | Pengambilan contoh tanah dan air | 3. Contoh tanah di lahan petani 4. Contoh air yang masuk atau keluar dari saluran air |
| | Analisis laboratorium | 5. Sifat Fisik dan kimia tanah (kesuburan) 6. Kualitas air (pH, DHL, Fe, SO ₄ , N, P, K, C, Mg) |
| | Uji terap (terbatas) Model pengelolaan lahan dan air | 7. Penerapan teknologi budidaya pertanian (varietas unggul rawa, jarak tanam, sistem tanam jajar legowo, pengelolaan air, penggunaan pupuk berdasarkan status hara. |
| 2017 (tahun ke-2) | Pengambilan contoh tanah dan air | 1. Contoh tanah di lahan petani/lokasi kegiatan 2. Contoh air di lokasi kegiatan |
| | Analisis laboratorium | 3. Sifat fisik dan kimia tanah (kesuburan) 4. Kualitas air (pH, DHL, Fe, SO ₄ , N, P, K, C, Mg) |
| | Uji terap model pengelolaan lahan dan air | 5. Penerapan teknologi budidaya padi spesifik lokasi (varietas unggul, jarak tanam, sistem tanam jajar legowo, pengelolaan air, penggunaan kimia dan pupuk organik biotara, kapur pertanian, pengendalian hama dan penyakit, pola tanam (IP. 200-300) |
| 2018 (tahun ke-3) | Pengambilan contoh tanah dan air | 1. Contoh tanah di lahan petani/lokasi kegiatan 2. Contoh air di lokasi kegiatan |
| | Analisis laboratorium | 3. Sifat fisik dan kimia tanah (kesuburan) 4. Kualitas air (pH, DHL, Fe, SO ₄ , N, P, K, C, Mg) |
| | Pengkajian lanjutan pengelolaan lahan dan air di kawasan lain | 5. Penerapan teknologi budidaya padi spesifik lokasi (varietas unggul, jarak tanam, sistem tanam jajar legowo, pengelolaan air, penggunaan kimia dan pupuk organik biotara, kapur pertanian, pengendalian hama dan penyakit, pola tanam (IP. 200-300) dan rakitan teknologi spesifik lokasi |

3.3. Metodologi Penelitian

3.3.1. Waktu dan Tempat Pengkajian

Kegiatan pengkajian teknologi budidaya padi melalui pengelolaan lahan dan air di lahan rawa pasang surut dilaksanakan di SP 8 Tanjung Buka, Kecamatan Tanjung Palas Tengah, Kabupaten Bulungan, Provinsi Kalimantan Utara yang dilaksanakan mulai Januari - Desember 2017. Kegiatan pengkajian terdiri atas 3 kegiatan yaitu (1) identifikasi dan karakterisasi lokasi penelitian dan uji terap

terbatas, (2) demplot atau percontohan lapangan spesifik lokasi (*field experiment*), dan (3) replikasi demplot spesifik lokasi ke kawasan lainnya pada tahun ke-3.

3.3.2. Karakterisasi Wilayah

Kegiatan karakterisasi wilayah penelitian atau pengkajian meliputi: (a) persiapan, pengumpulan data lapangan dan data pendukung lainnya berdasarkan hasil kegiatan tahun 2016, (b) pengambilan contoh tanah dan air, (c) pengolahan data, dan (d) penyusunan laporan.

Berdasarkan hasil survei lapangan dan pelaksanaan kegiatan tahun 2016, kawasan Tanjung Buka SP-8, Kecamatan Tanjung Palas, Kabupaten Bulungan merupakan lahan bukaan baru dan kondisi tanahnya baru berkembang, sehingga sifat fisik, kimia dan biologi tanah atau tingkat kesuburan tanah bervariasi antar kawasan atau wilayah. Dengan demikian perlu inovasi teknologi spesifik lokasi untuk dapat meningkatkan produktivitas lahan dalam rangka mendukung pengembangan pertanian di kawasan tersebut.

Keadaan sosial ekonomi dan persepsi petani diamati dengan pendekatan Agro-Ekosistem dan Pemahaman Pedesaan secara singkat dengan RRA (*Rapid Rural Appraisal*). Agroekosistem adalah ekosistem yang telah mengalami perubahan akibat pemanfaatan secara langsung maupun tidak langsung terkait dengan teknologi yang diadopsi. RRA adalah suatu metode atau kegiatan yang dirancang secara sistematis untuk mendapatkan informasi, keterangan, kesimpulan atau suatu penilaian dalam jangka waktu yang terbatas (Collier *et al*, 1986; Puslitbangtan, 1991). Dipilih 10-15 orang petani untuk sampling secara purposive untuk diwawancara secara mendalam. Data yang terkumpul diolah dengan menyaring dan menyeleksi atas dasar realibilitas dan validitasnya, sedangkan data yang kurang lengkap digugurkan atau dilengkapi dengan substitusi. Analisis data dilakukan secara deskriptif dan analisis sistem menurut ruang, waktu, aliran dan keputusan baik terhadap agrofisik lahan dan lingkungan dan sosial ekonomi petani (Collier *et al*, 1986; Hadi, 2001).

Analisis contoh tanah dilakukan terutama untuk keperluan evaluasi lahan, evaluasi kesuburan tanah. Jenis analisis dilakukan secara selektif sesuai dengan tujuan penelitian. Sifat-sifat tanah yang dianalisa antara lain: pH tanah (H₂O dan KCl), kandungan bahan organik (C, N, dan C/N), kadar P₂O₅ dan K₂O ekstraksi HCl

25%, kadar P tersedia ekstraksi Bray I, basa-basa dapat-tukar (Ca, Mg, K dan Na), kapasitas tukar kation (KTK), kadar besi bebas (Fe_2O_3), kadar S-total, daya hantar listrik (DHL), dan kadar Al ekstraksi KCl 1N.

3.3.3. Pengelolaan Tata Air dan Penataan Lahan

Dalam rangka mengoptimalkan pengembangan lahan rawa untuk usaha pertanian yang sekaligus meningkatkan diversifikasi hasil pertanian dan pendapatan, maka dalam jangka panjang perlu dilakukan pembuatan (untuk areal baru) atau optimalisasi jaringan tata air mikro dan penataan lahan. Penerapan pola penataan lahan menurut tipologi, tipe luapan dan jenis tanahnya berdasarkan pada hasil karakterisasi wilayah di lokasi penelitian. Penataan lahan diarahkan untuk menerapkan model usahatani sesuai dengan potensi sumber daya lahan dan lingkungannya termasuk penggunaan varietas unggul baru (VUB), jenis komoditas, dan pola tanam. Model pengembangan (demplot) seluas 2-3 ha dilaksanakan pada kawasan pengembangan 20-40 ha.

3.4. Analisis Risiko

Untuk mengantisipasi kemungkinan yang tidak diinginkan atau diharapkan pada kegiatan penelitian atau pengkajian di lapangan, perlu dikompilasi kemungkinan kegagalan selama pelaksanaan kegiatan dan juga cara antisipasinya melalui analisis risiko. Secara rinci analisis risiko kegiatan pengkajian lahan rawa pasang surut tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisa Risiko

| No | Kemungkinan Kegagalan | Antisipasi |
|----|--|---|
| 1. | Survei di kawasan pengembangan belum didukung oleh infrastruktur pertanian yang memadai | Dilakukan koordinasi dengan dinas dan instansi terkait dan dilakukan prasurvei untuk mempermudah pelaksanaan survei lapangan. Lokasi pengkajian dipilih pada kawasan yang mudah dijangkau dan mudah untuk dikunjungi. |
| 2. | Terjadi serangan hama penyakit | <ul style="list-style-type: none"> • Pemeliharaan tanaman secara intensif sehingga setiap serangan hama/penyakit dapat diantisipasi sedini mungkin • Penanaman dilakukan pada musim tanam dan tepat waktu, serta sesuai dengan kondisi wilayah setempat |
| 3. | Masa panen dan pasca panen pada saat musim hujan atau genangan air tinggi sehingga produktivitas dan kualitas hasil rendah | Waktu tanam diperhitungkan berdasarkan pengalaman kegiatan tahun 2016, sehingga saat panen intensitas hujan tidak tinggi. Dipilih varietas unggul baru (VUB) yang sesuai dengan kondisi lahan rawa setempat |

IV. TENAGA DAN ORGANISASI PELAKSANA KEGIATAN

4.1. Tenaga yang terlibat dalam kegiatan

Untuk mendukung pelaksanaan kegiatan di lapangan, tenaga yang terlibat antara lain dari peneliti BPTP Kaltim, peneliti Balitra Banjarbaru, teknisi lapangan dan petugas lapangan. Tenaga dan organisasi pelaksana kegiatan selengkapnya pada Tabel 3.

Tabel 3. Tenaga dan organisasi pelaksana yang terlibat dalam kegiatan

| No | Nama | Jabatan Fungsional/ Bidang Keahlian | Jabatan dalam Kegiatan |
|----|---|--|---------------------------|
| 1. | Dr. Ir. M. Hidayanto, MP. | Peneliti Muda/ Sumberdaya Lahan | Penanggung Jawab |
| 2. | Prof. Dr. Ir. Muhammad Noor, MS. | Peneliti Utama/Kesuburan tanah | Anggota |
| 3. | Yossita Fiana, SP, Msi | Peneliti Muda / Agronomi | Anggota |
| 4. | Dian Witardoyo, SP. | Fungsional Umum | Anggota |
| 5. | Darwin | Fungsional Umum | Anggota |
| 6. | Ramiah | Administrasi Keuangan | Anggota |
| 7. | PM (sesuai Surat Penugasan Kepala BPTP Kaltim) | - | Ad Hoc |

4.2. Jadwal Kegiatan

Kegiatan penelitian dan pengkajian dilaksanakan dari Bulan Januari hingga Desember 2017. Dimulai dari penyusunan rencana kegiatan dan perbaikan proposal, persiapan kegiatan (termasuk administrasi), penyiapan bahan sarana produksi dan pendukung lainnya, persiapan lapangan (pertemuan kelompok, dan persiapan lahan), penanaman, pemeliharaan, pengamatan, monitoring, pengolahan data dan penyusunan laporan. Jadwal kegiatan Pengkajian Inovasi Teknologi Pengelolaan Lahan Rawa Pasang Surut selengkapnya disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Jadwal Kegiatan Pengkajian Inovasi Teknologi Pengelolaan Lahan Rawa Pasang Surut di Kabupaten Bulungan

| Uraian Kegiatan | Bulan (2017) | | | | | | | | | | | | Indikator Kinerja | |
|--|--------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|-------------------|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | | |
| Persiapan Kegiatan | X | | | | | | | X | | | | | | Proposal dan rencana kegiatan |
| Persiapan bahan dan sarana pendukung lainnya | | X | X | | | | | | | | | | | Rencana kegiatan |
| Survei dan persiapan lahan | X | X | | | | | | | | | | | | Data lapangan dan lahan siap untuk ditanamai |
| Penanaman padi | | | | x | | | | | | | | X | x | Penanaman padi VUB terpilih |
| Pemeliharaan, pengamatan (monitoring) | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | Data lapangan (tanah, air, dan tanaman dll) |
| Pengolahan Data & Analisis Laboratorium | | | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | Analisis tanah dan air |
| Penyusunan Laporan dan Ekspose | | | | | | X | X | | | | | X | X | Laporan tengah tahun dan Akhir serta Ekpose |

4.3. Pembiayaan

Biaya yang diperlukan untuk pelaksanaan kegiatan penelitian atau pengkajian sebesar Rp 126.000.000 (seratus dua puluh enam juta rupiah), yang terdiri dari: Belanja Bahan, Honor Pembantu Lapangan, Belanja Barang Persediaan, Belanja Jasa Profesi (Honor), dan Perjalanan Pelaksanaan Kegiatan. Data yang diperlukan untuk kegiatan pengkajian dan realisasinya, selengkapnya tertera pada Tabel 5.

Tabel 5. Biaya yang diperlukan dan realisasinya untuk kegiatan pengkajian teknologi budidaya padi melalui pengelolaan lahan dan air di lahan rawa pasang surut Tahun Anggaran 2017

| No | URAIAN | Satuan | | Harga (Rp) | Jumlah (Rp) | Realisasi (Rp) | Sisa (Rp) |
|--------------|--|--------|------|------------|--------------------|--------------------------------|----------------|
| 1. | Belanja Bahan | | | | 25.100.000 | 25.100.000 | 0 |
| | • Biaya konsumsi | 100 | OK | 40.000 | 4.000.000 | 4.000.000 | 0 |
| | • Bahan Saprodi dan Pendukung | 2 | Kali | 10.050.000 | 20.100.000 | 20.100.000 | |
| | • Penggandaan, penjilidan dan pelaporan | 2 | Kali | 500.000 | 1.000.000 | 1.000.000 | |
| 2. | Honor Output Kegiatan | | | | 4.500.000 | 4.500.000 | 0 |
| | • Upah pembantu lapangan | 60 | OH | 75.000 | 4.500.000 | | |
| 3. | Belanja Barang Persediaan Lainnya | | | | 7.000.000 | 6.996.000 | 4.000 |
| | • Analisis Sampel Tanah dan Air | 2 | Kali | 2.500.000 | 5.000.000 | 4.996.000 | |
| | • Pengiriman Bahan | 1 | Kali | 2.000.000 | 2.000.000 | 2.000.000 | |
| 4. | Belanja Barang Persediaan Barang Konsumsi | | | | 1.000.000 | 100.000. | 0 |
| | • ATK dan Komputer Supplies | 1 | Kali | 1.000.000 | 1.000.000 | | |
| 5. | Belanja Jasa Profesi | | | | 2.000.000 | 2.000.000 | 0 |
| | • Honorarium narasumber | 4 | OJ | 500.000 | 2.000.000 | | |
| 6. | Belanja perjalanan biasa | | | | 86.400.000 | 81.894.000 | 294.000 |
| | • Perjalanan koordinasi dan konsultasi ke pusat | 1 | OP | 4.800.000 | 4.800.000 | | |
| | • Perjalanan pelaksanaan kegiatan | 17 | OP | 4.800.000 | 81.600.000 | | |
| TOTAL | | | | | 126.000.000 | 125.659.400 (99,73%) | 336.600 |

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Keadaan Umum Wilayah

Wilayah Kecamatan Tanjung Palas merupakan pemekaran dari 3 (tiga) desa, yaitu Desa Salimbatu, Desa Silvarahayu dan Desa Tanjung Buka, dengan luas wilayah $\pm 624,95 \text{ km}^2$. Komposisi penduduknya beragam (heterogen), yang terdiri dari berbagai suku pendatang melalui program transmigrasi dan pendatang lainnya. Secara geografis, wilayah ini sangat strategis karena merupakan pintu gerbang dari Kabupaten Bulungan (Ibu Kota Provinsi Kalimantan Utara) menuju Kota Tarakan atau sebaliknya, dan antar kedua wilayah tersebut akan dibangun pelabuhan Ferry untuk memperlancar jalur perdagangan.

Kondisi lahan di Kecamatan Tanjung Palas memiliki jenis tanah bervariasi, antara lain podsolik merah kuning (cokelat keabuan, merah kuning) dan laterit, dengan tingkat keasaman (pH) tanah berkisar antara 3,5 – 6,5. Wilayah ini beriklim tropis basah dengan suhu berkisar antara 22° – 33° C. Data curah hujan rata-rata selama lima tahun (2011-2015) tertera pada Tabel 6.

Tabel 6. Data curah hujan rata-rata 5 tahun (2011-2015)

| No | Tahun | Bulan | | | | | | | | | | | |
|----|-------|---------|----|----------|----|-------|----|-------|----|-----|----|------|----|
| | | Januari | | Pebruari | | Maret | | April | | Mei | | Juni | |
| | | mm | hh | mm | hh | mm | hh | mm | hh | mm | hh | mm | hh |
| 1. | 2011 | 243 | 18 | 302 | 21 | 206 | 13 | 111 | 12 | 154 | 13 | 102 | 11 |
| 2. | 2012 | 233 | 14 | 193 | 19 | 287 | 20 | 90 | 10 | 234 | 20 | 162 | 15 |
| 3. | 2013 | 308 | 24 | 425 | 21 | 248 | 19 | 252 | 20 | 123 | 22 | 162 | 20 |
| 4. | 2014 | 330 | 17 | 181 | 10 | 246 | 10 | 152 | 10 | 228 | 9 | 334 | 12 |
| 5. | 2015 | 464 | 24 | 304 | 22 | 84 | 15 | 161 | 20 | 166 | 16 | 96 | 12 |

| No | Tahun | Bulan | | | | | | | | | | | |
|----|-------|-------|----|---------|----|-----------|----|---------|----|----------|----|----------|----|
| | | Juli | | Agustus | | September | | Oktober | | Nopember | | Desember | |
| | | mm | hh | mm | hh | mm | Hh | mm | hh | mm | hh | mm | hh |
| 1. | 2011 | 156 | 11 | 247 | 15 | 221 | 14 | 348 | 17 | 223 | 12 | 149 | 12 |
| 2. | 2012 | 218 | 13 | 221 | 15 | 288 | 15 | 279 | 16 | 142 | 12 | 243 | 16 |
| 3. | 2013 | 208 | 19 | 342 | 18 | 233 | 22 | 256 | 16 | 349 | 15 | 227 | 14 |
| 4. | 2014 | 374 | 14 | 141 | 5 | 422 | 15 | 270 | 9 | 294 | 11 | 342 | 13 |
| 5. | 2015 | 99 | 12 | 265 | 11 | 160 | 12 | 215 | 13 | - | - | - | - |

Keterangan: mm-milimeter; hh-hari hujan

Sumber: Program Penyuluhan BP3KP Tanjung Palas Tengah & BMKG Stasiun Meteorologi Tanjung-Selor

Luas lahan di Kecamatan Tanjung Palas berdasarkan agroekosistem dapat dirinci sebagai berikut: (a) padi lahan sawah tadah hujan dan pasang surut

potensial 10.000 hektar, dan fungsional 2.428 ha, produktivitas tertinggi 4,0 ton per hektar, (b) padi lahan kering, potensil 600 ha, fungsional 150 ha dan produktivitas tertinggi 2,5 ton per hektar, (c) padi di sekitar pantai, potensial 135 ha, fungsional 45 ha dengan produktivitas 3 ton per hektar. Sedangkan luas lahan sesuai dengan komoditas utama sub sektor tanaman pangan selengkapnya pada Tabel 7.

Tabel 7. Komoditi utama menurut sub sektor (tanaman pangan) di Kec Tanjung Palas

| No | Komoditi | Luas Lahan (Ha) | | Produktivitas (ton/ha) | Total Produksi (ton) |
|----|-------------------|-----------------|----------|------------------------|----------------------|
| | | Tanam | Panen | | |
| 1. | Padi sawah | 3.928,00 | 2.961,00 | 3,90 | 11.631,00 |
| 2. | Padi pasang surut | 1.901,75 | 1.801,75 | 3,00 | 5.405,25 |
| 3. | Kacang tanah | 25,00 | 25,00 | 1,12 | 28,00 |
| 4. | Kacang Hijau | 12,00 | 12,00 | 0,80 | 10,00 |
| 5. | Ubijalar | 34,00 | 34,00 | 65,00 | 289,00 |
| 6. | Ubikayu | 230,00 | 230,00 | 14,00 | 3.232,00 |
| 7. | Jagung | 175,00 | 175,00 | 2,17 | 380,00 |
| 8. | Kedelai | 563,75 | 263,75 | 1,00 | 265,75 |

Sumber: Dinas Pertanian Cabang Kecamatan Tanjung Palas Tengah, Tahun 2015

Penduduk di Kecamatan Tanjung Palas pada tahun 2015 yang tersebar di 11 wilayah binaan sebanyak 14.054 jiwa dari 3.545 KK, dengan jumlah penduduk terbanyak di kawasan Tanjung Buka (Tabel 8), sedangkan jumlah penduduk menurut mata pencahariannya paling dominan adalah petani, kemudian pedagang, buruh dan jasa pada Tabel 9, dan data kelembagaan petani pada Tabel 9.

Tabel 8. Jumlah Penduduk berdasarkan wilayah binaan di Kecamatan Tanjung Palas

| No | Wilayah Binaan | Jumlah KK | Jumlah Penduduk (jiwa) |
|-----|-------------------------|--------------|------------------------|
| 1. | Salimbatu | 1.068 | 4.800 |
| 2. | UPT 7 Salimbatu | 200 | 460 |
| 3. | Silva Rahayu | 263 | 1.137 |
| 4. | Tanjung Buka/Selangketo | 113 | 396 |
| 5. | Tanjung Buka SP II | 256 | 1.091 |
| 6. | Tanjung Buka SP V | 400 | 1.600 |
| 7. | Tanjung Buka SP Va | 245 | 980 |
| 8. | Tanjung Buka SP VI | 200 | 676 |
| 9. | Tanjung Buka SP VII | 250 | 889 |
| 10. | Tanjung Buka SP VIII | 300 | 1.215 |
| 11. | Tanjung Buka SP IX | 250 | 810 |
| | Jumlah | 3.545 | 14.054 |

Sumber: monografi Penyuluhan BP3KP Tanjung Palas Tengah Tahun 2015

Tabel 9. Jumlah penduduk menurut mata pencaharian di Kecamatan Tanjung Palas

| No | Mata pencaharian | Jumlah (orang) |
|----|------------------|----------------|
| 1. | Petani/nelayan | 3.806 |
| 2. | Pedagang | 157 |
| 3. | Jasa | 56 |
| 4. | Buruh | 118 |
| 5. | Lainnya | - |
| | Jumlah | 4.137 |

Sumber: Monografi Penyuluhan BP3KP Kecamatan Tanjung Palas Tahun 2015

Tabel 10. Data kelembagaan petani di Kecamatan Tanjung Palas

| No | Wilayah Binaan | Kelas Kelompok | | | | Jml |
|-----|--------------------------|----------------|-----------|----------|-------|------------|
| | | Pemula | Lanjut | Madya | Utama | |
| 1. | Salimbatu | 5 | 3 | - | - | 8 |
| 2. | UPT 7 Salimbatu | 4 | 4 | - | - | 8 |
| 3. | Silva Rahayu | 1 | 7 | 1 | - | 9 |
| 4. | Tanjung Buka/ Selangketo | 2 | - | - | - | 2 |
| 5. | Tanjung Buka SP II | 13 | - | - | - | 13 |
| 6. | Tanjung Buka SP V | - | 14 | - | - | 14 |
| 7. | Tanjung Buka SP Va | 11 | - | - | - | 11 |
| 8. | Tanjung Buka SP VI | 8 | - | - | - | 8 |
| 9. | Tanjung Buka SP VII | 10 | - | - | - | 10 |
| 10. | Tanjung Buka SP VIII | 9 | - | - | - | 9 |
| 11. | Tanjung Buka SP IX | 11 | - | - | - | 11 |
| | Jumlah | 74 | 28 | 1 | | 103 |

Sumber: Penyuluhan Pertanian BP3KP Tanjung Palas Tengah Tahun 2015

Secara umum kondisi sosial ekonomi masyarakat masih tergolong rendah dan persepsi petani pada kawasan pengembangan pada umumnya masih meragukan dengan usahatani, yang disebabkan oleh produktivitas padi masih rendah (< dari 2 ton/ha) dan tidak sebanding dengan tenaga, waktu dan biaya yang dikeluarkan. Pengelolaan lahan dan air di kawasan tersebut belum optimal, serta kelembagaan tani juga belum berkembang.

5.2. Potensi Dan Kendala

Lahan rawa pasang surut di Indonesia semakin penting perannya dalam pembangunan pertanian, mengingat potensinya cukup luas (20,149 juta ha), namun demikian sampai saat ini belum optimal pemanfaatannya (Ismail *et al.*, 1993; Nugroho *et al.*, 1993). Potensi lahan rawa pasang surut sebagai sumber pertumbuhan produksi padi dan pangan lainnya sangat strategis dan prospektif. Selama ini lahan rawa pasang surut sebagian besar hanya ditanami padi satu kali setahun (IP 100) dan produktivitasnya rata-rata sangat rendah (< 3 ton GKP per

hektar). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan lahan rawa pasang surut secara terpadu dan multi komoditas (padi, palawija, hortikultura, ikan, itik dsb) dapat memberikan nilai tambah cukup baik dan dapat meningkatkan pendapatan petani (Noor dan Jumberi, 2008; Riyanto, 2012).

Meskipun informasi sifat lahan rawa cukup banyak, namun demikian keberagaman tipologi dan tipe luapan serta *landscap* dan tata hidrologi memerlukan pemahaman dan teknologi spesifik lokasi yang berbeda antara satu tempat dengan tempat lainnya. Pengembangan lahan rawa pasang surut dalam suatu wilayah yang luas memerlukan pendekatan pengelolaan yang adaptif (*adaptive management approach*) dengan berbasis pada situasi dan karakteristik setempat. Kendala fisik dan kimia lahan, terutama untuk pengembangan tanaman padi, yang sering dihadapi antara lain: (1) genangan air saat pasang dan kekurangan air saat surut, (2) kemasaman tanah tinggi karena kelarutan aluminium (Al^{3+}), besi ferri (Fe^{3+}), dan sulfat (SO_4^{2-}) yang tinggi, (3) ketersediaan unsur hara rendah, keracunan besi yang disebabkan oleh tingginya konsentrasi besi terlarut dalam tanah (200-500 ppm).

Lahan pasang surut di kawasan Tanjung Buka, Kecamatan Tanjung Palas, Kabupaten Bulungan telah ditetapkan sebagai kawasan pengembangan *rice and food estate* di Kalimantan Timur (sekarang Kalimantan Utara). Masyarakat yang berusahatani di kawasan tersebut adalah transmigran yang berasal dari Pulau Jawa, yang didatangkan pada tahun 2001-2012. Mayoritas penduduk yang berada di kawasan tersebut adalah berusahatani padi, yang dimulai dengan pembukaan lahan rawa pasang surut.

Sesuai dengan kondisi di lapangan, data dan informasi dari petani setempat serta petugas lapangan, kendala pengembangan pertanian khususnya padi di kawasan Tanjung Buka SP-8 antara lain: (a) produktivitas padi rendah, yaitu berkisar antara 1,5 - 2,0 ton GKP per hektar, (b) sarana produksi pertanian belum memadai, (c) benih padi varietas unggul bermutu sulit diperoleh, (d) tamanan padi umumnya sekali setahun, (e) tanam padi tidak tepat waktu dan tidak serempak, (f) tenaga kerja terbatas, (g) serangan hama dan penyakit cukup tinggi, (h) modal terbatas, (i) pengelolaan tata air belum optimal, (j) kesuburan tanah relatif rendah, dan (k) kelembagaan petani belum memadai.

5.3. Inovasi Teknologi Untuk Mendukung Budidaya Padi Lahan Rawa

Menurut Ananto *et al.* (1998), untuk pengembangan lahan rawa pasang surut memerlukan perencanaan, pengelolaan dan pemanfaatan yang tepat serta penerapan teknologi yang sesuai, terutama pengelolaan tanah dan air (*soil and water management*). Pengelolaan tanah dan air ini meliputi jaringan tata air makro maupun mikro, penataan lahan, penggunaan bahan amelioran dan pemupukan. Tata air mikro berfungsi untuk: (1) mencukupi kebutuhan evapotranspirasi tanaman, (2) mencegah pertumbuhan gulma pada pertanaman padi, (3) mencegah terbentuknya bahan beracun bagi tanaman melalui penggelontoran dan pencucian, (4) mengatur tinggi muka air, dan (5) menjaga kualitas air di petakan lahan dan saluran. Pengelolaan tata air mikro mencakup pengaturan dan pengelolaan air pada saluran kuarter dan petakan lahan yang sesuai dengan kebutuhan tanaman dan dapat memperlancar pencucian bahan beracun. Widjaja Adhi (1995) menganjurkan pembuatan saluran cacing pada petakan dan di sekeliling petakan lahan.

Pengelolaan air pada saluran tersier bertujuan untuk: (1) memasukkan air irigasi, (2) mengatur tinggi muka air pada saluran dan petakan, dan (3) mengatur kualitas air dengan membuang bahan beracun yang terbentuk di petakan serta mencegah masuknya air asin ke petakan lahan. Sistem pengelolaan air di tingkat tersier dan mikro bergantung pada tipe luapan air pasang dan tingkat keracunan. Tata air pada lahan yang bertipe luapan A dan B perlu diatur dalam sistem aliran satu arah, sedangkan untuk lahan bertipe luapan C dan D, saluran air perlu ditabat (disekat) dengan *stoplog* untuk menjaga permukaan air sesuai dengan kebutuhan tanaman serta memungkinkan air hujan tertampung dalam saluran tersebut (Alwy, 2014)

Teknologi usahatani pengelolaan lahan rawa pasang surut untuk pengembangan pertanian merupakan salah satu faktor utama keberhasilan usahatani. Menurut Alihamsyah (2003) teknologi tersebut antara lain: (1) teknik pengelolaan lahan dan air untuk pengaturan pemasukan dan pengeluaran air baik pada tingkat makro dan mikro; (2) teknik budidaya tanaman meliputi varietas atau jenis yang cocok, pupuk dan pemupukan, pencegahan dan pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT), dan (3) teknik reklamasi lahan. Inovasi teknologi lainnya disesuaikan dengan keperluan spesifik wilayah setempat.

Secara umum upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produktivitas dan produksi padi di lahan rawa pasang surut antara lain melalui: (1) penerapan teknologi yang sudah ada dan adaptif secara optimal, dan (2) peningkatan luas areal panen melalui peningkatan intensitas tanam dan pembukaan areal baru. Dari potensi, dan kendala yang dihadapi pada lahan rawa pasang surut di Tanjung Buka, beberapa inovasi teknologi yang dapat diintroduksi (berdasarkan kondisi saat ini) untuk meningkatkan produktivitas lahan antara lain sebagai berikut:

1. Persiapan Pengelolaan lahan

Pengelolaan lahan di kawasan ini dilakukan terbatas atau tidak dilakukan pengolahan tanah sempurna (TOT). Setelah panen, jerami dipotong dan dimasukkan ke dalam tanah. Setelah 2-3 minggu, dilanjutkan dengan penanaman padi yang dilakukan secara manual. Umur bibit padi sekitar 20 hari setelah semai.

2. Pengelolaan Air

Pipa paralon dipasang untuk memasukkan dan mengeluarkan air dari saluran primer ke lahan. Pemasangan pipa ini bertujuan untuk memasukkan dan mengeluarkan air dari petakan atau lahan sawah sesuai dengan keperluan air untuk budidaya padi. Dengan menggunakan pipa ini, lebih mudah dalam pemasangannya dan biaya relatif lebih murah.

3. Penggunaan Varietas Unggul spesifik lokasi

Varietas atau jenis padi yang ditanam pada kawasan tersebut adalah varietas turun temurun, atau menggunakan benih asalan dan dari tanaman padi yang ditanam pada musim sebelumnya. Oleh karena itu perlu introduksi varietas unggul yang cocok atau sesuai di kawasan tersebut.

4. Pengelolaan Pola Tanam

Pola tanam yang dapat dilakukan yaitu padi-padi dalam setahun. Sebelumnya hanya ditanam padi saja kemudian diberakan atau intensitas pertanaman hanya sekali setahun (IP 100).

5. Tanam Tepat Waktu dan Serempak

Tanam tepat waktu dan serempak dilakukan untuk mengantisipasi adanya serangan hama dan penyakit. Hasil pengamatan selama ini menunjukkan bahwa

tanam yang tidak serempak, banyak serangan hama dan penyakit terutama tikus dan walang sangit.

6. Pengelolaan Hara (pemupukan) dan Bahan Amelioran

7. Pemberantasan Hama, Penyakit dan Gulma

Dilakukan penyemprotan dengan pestisida jika serangan sudah di atas ambang batas. Diupayakan pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara terpadu dan memperhatikan kelestarian lingkungan. Pengendalian gulma disesuaikan dengan kondisi lapangan.

Secara rinci inovasi teknologi yang diperlukan untuk meningkatkan produktivitas padi di lahan pasang surut di Tanjung Buka, Kabupaten Bulungan disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Teknologi Yang Diperlukan Untuk Peningkatan Produktivitas Lahan Pasang Surut di Tanjung Buka, Kab Bulungan

| No | Uraian | Kondisi eksisting | Teknologi yang diperlukan |
|----|--|--|--|
| 1. | Penyiapan dan pengelolaan lahan | Diolah terbatas dan secara manual | Lahan disiapkan, dan diolah sesuai kondisi lapangan ditambah <i>decomposer</i> . Olah tanah sebagian dengan <i>handtractor</i> |
| 2. | Pengelolaan air | Belum atau tidak dilakukan dengan baik | Saluran air dari sungai/ saluran air ke lahan sawah (melewati pematang) dengan pipa paralon, untuk memasukan dan mengeluarkan air ke dan dari lahan. |
| 3. | Penggunaan VUB padi adaptif | Benih asalan dan turun temurun | VUB Adaptif: Inpari 16, 18, 22, 30 dan Inpara 2 |
| 4. | Pola Tanam | Tanam padi sekali setahun. Dilakukan dengan tebar langsung dan tanam pindah, tanpa jarak tanam | Padi-padi, dengan sistem tanam Jajar legowo |
| 5. | Tanam tepat waktu dan serempak | Tanam tidak tepat waktu dan tidak serentak | Tepat waktu dan serempak |
| 6. | Pengelolaan hara (pemupukan) dan pemberian bahan amelioran | Dipupuk seadanya atau tidak dipupuk, dan tidak diberi kapur | Dipupuk (N,P,K) dan pupuk organik cair, serta diberi kapur dan biotara sesuai dengan kondisi atau kesuburan lahan |
| 7. | Pemberantasan hama dan penyakit serta gulma | Dilakukan terbatas atau tanpa dilakukan dengan baik | Dilakukan sesuai kondisi lapangan. Hama tikus diantisipasi juga dengan pagar plastik keliling. |

Sumber: data primer dan sekunder (2016)

5.4. Hasil Pengkajian

Sesuai dengan hasil identifikasi potensi, dan survei lapangan, telah dilakukan penanaman VUB padi spesifik lokasi (MT I dan MT II) di kawasan lahan pasang surut Tanjung Buka SP8 Kecamatan Tanjung Palas Tengah, Kabupaten Bulungan, Provinsi Kalimantan Utara yaitu padi Inpara 2, Inpari 16, 22 dan 30.



Hasil pengkajian terbatas pada tahun 2016 menunjukkan bahwa dengan kegiatan uji terap pengelolaan air, penataan lahan dan melakukan pola tanam jajar legowo dan penggunaan VUB padi pada tahun 2016 ternyata dapat meningkatkan produktivitas padi dan pendapatan petani meningkat mencapai 100-200%. Dengan penggunaan padi VUB (Inpari 16,22,30 dan Inpara 2) produktivitasnya padi mencapai 3,5 – 4,2 ton/ha. Produktivitas VUB tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan benih asalan yang produktivitasnya <2 ton/ha. Pada tahun 2017, kegiatan yang dilaksanakan adalah pengkajian spesifik lokasi budidaya padi dengan pengelolaan lahan dan air, berdasarkan hasil kegiatan tahun 2016.



Pengkajian yang dilaksanakan di lahan petani (Imam, Sumaryono dan Murdiyono) dilaksanakan sesuai dengan hasil identifikasi dan karakterisasi wilayah serta inovasi teknologi yang diperlukan dan dapat diterapkan. Kegiatan dilaksanakan di lahan petani secara partisipatif, dengan pendampingan dari BPTP Kaltim dan melibatkan peran aktif dinas dan petugas lapangan setempat. Selama TA 2017, dilaksanakan penanaman padi dua kali (MT I dan MT II). Pengelolaan lahan dan air serta komponen teknologi spesifik lokasi yang diperlukan, dikaji dan diterapkan pada kegiatan ini.

5.4.1. Musim Tanam I

Persiapan lahan dilakukan dengan pembukaan lahan dengan memotong rumput dan jerami bekas tanaman padi, digelebeg kemudian lahan ditaburi kapur dan pupuk dasar. Pembuatan pesemaian dilakukan dengan perlakuan benih sebelum tebar. Untuk pengaturan air keluar masuk pada saat pasang dan surut, digunakan pipa paralon yang melewati jalan usahatani di samping saluran sekunder. Saluran dari pipa paralon tersebut disiapkan untuk pengaturan tata air, sehingga lahan usahatani di lahan rawa bisa diatur



ketinggian airnya. Penanaman padi (berbagai VUB) untuk pelaksanaan kegiatan pengkajian tersebut di laksanakan di 3 lokasi: (a) lahan Murdiyono, dengan melakukan penanaman 4 (empat) varietas padi unggul, (b) lahan Sumaryono penanaman VUB padi varietas Inpari 16 dan 30, (c) lahan Iman, ditanam padi VUB Inpari 30 dan Inpara 2.

Selain di tiga lokasi tersebut, ada satu dua petani swadaya yang mengikuti kegiatan atas inisiatif dan biaya sendiri (swadaya), dengan menggunakan VUB padi yang sudah diujicoba pada tahun 2016 dan sistem tanam jajar legowo serta tanam tepat waktu. Petani yang mengikuti kegiatan tersebut tertarik dengan hasil kegiatan pengkajian yang dilaksanakan.



Hasil panen padi ubinan bulan Mei 2017 sebagai berikut: varietas Inpari 22 mendapat hasil 3,8 ton/ha, Inpari 16 diperoleh hasil 3 ton/ha, Inpara 2 produktivitasnya 4,8 ton/ha, dan Inpari 30 sebanyak 3,4 ton/ha. Hasil panen tertinggi adalah Inpara 2, dengan produktivitas sekitar 4,8 ton/ha. Hasil panen atau produktivitas dari kegiatan pengkajian tersebut belum optimal dan belum sesuai dengan potensi hasil dari VUB yang dikembangkan di kawasan tersebut.



5.4.2. Musim Tanam II

Berdasarkan hasil pertemuan dengan anggota kelompok tani setempat (kelompok tani Panca Marga), pada saat panen padi MT I, maka untuk musim tanam ke II ada penambahan luas tanam seluas 8 Ha dan peserta pengkajian menjadi 8 orang. Selain itu benih padi yang dihasilkan dari kawasan tersebut telah tersebar di kawasan lain. Hasil panen MT II juga sudah dipesan oleh kelompok tani lain, untuk dikembangkan secara luas. Penambahan luas pengkajian tersebut dilakukan dengan swadaya dari petani, terutama untuk pengaturan tata air (paralon), sedangkan benih padi, dan sarana (pestisida) sebagian didukung dari kegiatan pengkajian.



Penanaman padi VUB pada MT II, dilaksanakan pada tanggal 10 Agustus 2017 oleh Kepala Dinas Pertanian Kabupaten Bulungan, Kepala BPTP Kalimantan Timur, Sekretaris BP3K Kabupaten Bulungan, Babinsa, Penyuluh Pertanian, petugas lapangan, Gapoktan dan Anggota kelompok tani Panca Marga. VUB yang ditanamada 4 (empat) varietas yaitu Inpara 2, Inpari 16, Inpari 22 dan Inpari 30.



Pemupukan, penyiangan dan pemberantasan hama dan penyakit serta pemeliharaan tanaman dilakukan sesuai dengan masa pertumbuhan tanaman dan kebutuhan atau kondisi lapangan. Hama dan penyakit yang dijumpai selama pengkajian antara lain: putih palsu, ulat penggulung daun, walang sangit, tikus, burung, dan semut hitam. Agar lebih efektif, maka peran anggota kelompok tani dan petani kooperator ditingkatkan, karena sangat menentukan keberhasilan dalam pengendalian dan pemberantasan diberikan hama dan penyakit tanaman.



Berdasarkan hasil panen padi MT II yang dilaksanakan pada bulan Nopember 2017, menunjukkan bahwa produktivitas Inpara 2 sebesar 4,850 ton/ha; Inpari 16 sebanyak 3,125 ton/ha; Inpari 22 menghasilkan 3,36 ton/ha dan Inpari

30 sebanyak 3,250 ton/ha. Hasil tersebut juga belum optimal dan belum sesuai dengan potensi hasil. Namun demikian dari hasil pengkajian sudah dapat ditingkatkan produktivitasnya, yang semula kurang dari 2 ton, menjadi lebih dari 4 ton/ha.

Hasil paling tinggi adalah Inpara 2 dengan produktivitas 4,850 ton/ha. Benih hasil panen tersebut akan digunakan sebagai sumber benih untuk pengembangan VUB lahan rawa di SP8 Tanjung Buka, Kec. Tanjung Palas Tengah Kab. Bulungan.

5.5. Analisis usahatani

Untuk mengetahui kelayakan usahatani, dilakukan analisis R/C (total penerimaan/total pengeluaran) dan margin B/C (total gains/total losses). Petani di lokasi kegiatan pengkajian pada tahun-tahun sebelumnya menggunakan benih padi



asalan, tanam tidak memakai jarak tanam, tanam tidak tepat waktu, pemupukan seadanya, pemeliharaan tanaman tidak optimal dan pengelolaan lahan serta air belum dilakukan sesuai dengan kondisi kawasan setempat. Melalui kegiatan

pengkajian, digunakan benih padi Varietas Unggul Baru (VUB), tanam tepat waktu, sistem tanam jajar legowo, dilakukan pemeliharaan tanaman sesuai dengan kondisi lapangan, pemberantasan hama dna penyakit serta dilakukan pengelolaan tata



air. Data analisis usahatani antara cara petani dengan penerapan teknologi spesifik lokasi melalui kegiatan pengkajian, selengkapnya pada Tabel 12.

Tabel 12. Analisis parsial usahatani padi lahan rawa pasang surut di Tanjung Buka SP-8 Tanjung Palas Kabupaten Bulungan

| No | Uraian | Cara Petani | | | Budidaya Spesifik Lokasi | | | | |
|-----|--|-------------|-------|-------------------|--------------------------|------|-------------------|-------------|-------------------|
| | | Vol | | Harga Satuan (Rp) | Jumlah (Rp) | Vol | Harga Satuan (Rp) | Jumlah (Rp) | |
| I. | Biaya Produksi | | | | | | | | |
| | A. Olah tanah, tanam, pemeliharaan dan panen | | | | | | | | |
| | 1. Pengolahan tanah | 1 | ha | 1,000,000 | 1,000,000 | 1 | ha | 1,000,000 | 1,000,000 |
| | 2. Tenaga kerja | 50 | HOK | 80,000 | 4,000,000 | 70 | HOK | 80,000 | 5,600,000 |
| | Sub total A | | | | 5,000,000 | | | | 6,600,000 |
| | B. Sarana produksi | | | | - | | | | - |
| | 1. Benih | 40 | kg | 4,000 | 160,000 | 25 | kg | 11,000 | 275,000 |
| | 2. Pupuk | | | | - | | | | - |
| | - NPK (Phonska) | | kg | 2,500 | - | 50 | kg | 4,000 | 200,000 |
| | - SP-36 | 50 | kg | 3,000 | 150,000 | 100 | kg | 3,000 | 300,000 |
| | - KCl | | kg | 11,000 | - | 50 | kg | 11,000 | 550,000 |
| | 3. Kaptan | | kg | | - | 4 | zak | 60,000 | 240,000 |
| | 4. ZPT | | botol | 100,000 | - | 2 | botol | 100,000 | 200,000 |
| | 5. Herbisida dan Pestisida | 1 | paket | 900,000 | 900,000 | 1 | paket | 1,118,000 | 1,118,000 |
| | Sub total B | | | | 1,210,000 | | | | 2,883,000 |
| | Jumlah (A+B) | | | | 6,210,000 | | | | 9,483,000 |
| II. | Hasil Usahatani | | | | - | | | | - |
| | 1. Penerimaan Hasil Panen | 1750 | kg | 4,750 | 8,312,500 | 4250 | kg | 4,750 | 20,187,500 |
| | 2. Pendapatan II.1- (A+B) | | | | 2,102,500 | | | | 10,704,500 |
| | 3. R/C | | | | 1.34 | | | | 2.13 |
| | 4. B/C | | | | 0.34 | | | | 1.13 |

Tabel 13. Analisis parsial perubahan teknologi budidaya padi lahan rawa pasang surut di Tanjung Buka SP-8 Tanjung Palas Kabupaten Bulungan

| Losses | Jumlah (Rp) | Gains | Jumlah (Rp) |
|-----------------------|--------------------|-------------------------|--------------------|
| Tambahan saprodi | 1,673,000 | Tambahan penerimaan | 11,875,000 |
| Tambahan tenaga kerja | 1,600,000 | untuk kenaikan Produksi | |
| Total Losses | 3,273,000 | Total Gains | 11,875,000 |
| Tambahan keuntungan | | | 8,602,000 |
| Margin B/C | | | 3.63 |

Hasil olah data pada Tabel 12 menunjukkan bahwa dengan perubahan menggunakan teknologi pengkajian spesifik lokasi, petani mendapat tambahan penerimaan Rp 11.875.000/ha/musim. Peningkatan produktivitas sebesar 2.500 kg atau meningkat rata-rata sekitar 142 %. Tambahan penerimaan petani pelaksana pengkajian sebesar Rp 8.602.000/ha/musim. Margin B/C sebesar 3,63 yang menunjukkan bahwa setiap tambahan Rp 1,00 untuk penerapan teknologi budidaya spesifik lokasi, akan diperoleh tambahan penerimaan sebesar Rp 3,63 atau lebih dari tiga setengah kali lipat. Sehingga teknologi spesifik lokasi tersebut dapat meningkatkan pendapatan petani dan layak untuk dikembangkan. Menurut Bunch (2001) teknologi dapat diadopsi dengan baik jika dapat meningkatkan pendapatan petani minimal antara 100-150 persen.

5.6. Pertemuan Kelompok

Pertemuan dengan kelompok tani dilakukan untuk membahas tentang kegiatan penelitian atau pengkajian di kawasan tersebut. Pada pertemuan tersebut hadir Gapoktan, Kelompok Tani, petani dan petani setempat, petugas lapangan serta petugas lapangan dan juga dari BPTP Kaltim. Pertemuan kelompok dilakukan mulai awal pelaksanaan kegiatan, setelah tanam bersama dan sampai kegiatan selesai dilaksanakan. Permasalahan, masukan dan saran akan didiskusikan dan dibahas pada pertemuan tersebut.

Pertemuan awal dengan kelompok dilakukan untuk membahas kegiatan pengkajian spesifik lokasi lahan rawa. Diskusi dipimpin Kepala Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Kaltim (Dr. Ir M. Hidayato,MP) membahas hal-hal sebagai berikut: (a) masalah pematang pada saluran pemasukan masih terlalu rendah sehingga jika saat pasang, air menggenang sehingga pupuk dan kapur yang telah diaplikasikan di lahan larut/hilang saat air surut, sehingga perlu meninggikan pematang/tanggul, (b) penanaman padi

dilaksanakan pada bulan Januari dan awal Pebruari dimaksudkan untuk mempercepat musim tanam yang akan datang diperkirakan bulan Juli (untuk menghindari serangan burung) sehingga masih ada



waktu untuk persiapan lahan, mengingat tenaga kerja sulit didapatkan dan untuk merencanakan 2 kali tanam setahun, (c) pergantian varietas sangat bagus dan mengurangi resiko OPT yang sering timbul, namun benih masih sulit didapatkan,

maka perlu adanya bantuan benih dan petani penyedia benih, (d) pengendalian OPT terutama adanya gejala ganjur dan walang sangit pada musim tanam sebelumnya, maka perlu dilakukan perlakuan benih padi dan penyemprotan



pestisida dan fungisida pengendalian blast, sedangkan untuk pengendalian tikus digunakan plastik keliling dan pemberian rodentisida, (e) perlu adanya sistem pengelolaan air pada saat pasang dan surut, dan telah diujicoba dengan menggunakan pipa paralon melewati jalan usahatani di samping saluran sekunder.

5.7. Analisis Tanah dan Air

Pengambilan sampel tanah dan air dilakukan di lokasi pengkajian. Lokasi pengambilan sampel atau contoh tanah pada lokasi yang mewakili dari tempat atau kawasan yang akan dilakukan pengkajian. Beberapa lokasi yang diambil contoh tanahnya antara lain di sawah sdr Imam pada titik kordinat N : $02^{\circ} 51' 51,1''$, E : $117^{\circ} 28' 13,7''$. Pengambilan contoh dilakukan pada 3 titik (secara komposit) dan juga diambil contoh air di lahan sawah tersebut. Analisa tanah yang dilakukan

antara lain: pH, N_{tot} , $P_{tersedia}$, P_{tot} , $K_{tersedia}$, K_{tot} , KTK, ALdd, C_{org} ; sedangkan untuk analisis air antara lain: pH, DHL, N, P, K, Ca, Mg.

Hasil Analisa Tanah dan Air

a. Analisis Tanah

Hasil analisis tanah menunjukkan bahwa pH tanah agak masam, kadar bahan organik tinggi, N tinggi, P sedang, KTK sedang dan kadar Ca rendah. Data selengkapnya hasil analisis tanah dan air di kawasan pengembangan padi tersebut selengkapnya pada Tabel 14,15 dan 16.

Tabel 14. Hasil Analisis Tanah (lahan Imam) titik kordinat N : 02° 51' 51,1", E : 117° 28' 13,7" (pengambilan sample April 2017)

| No | Unsur | Kandungan | Satuan | Keterangan |
|-----|---|-----------|---------------------------|---------------|
| 1. | pH H ₂ O | 5.92 | - | agak masam |
| | pH KCl | 5.28 | - | netral |
| 2. | Kadar Air | 7.74 | % | |
| 3. | C-Organik | 12.84 | % | Tinggi |
| 4. | N-Total | 0.50 | % | sedang-tinggi |
| 5. | P ₂ O ₅ tersedia | 37.29 | ppm | Sedang |
| 6. | P ₂ O ₅ Potensial | 39.29 | me/100 | Sedang |
| 7. | K ₂ O Potensial | 2.76 | mg/100 | Tinggi |
| 8. | KTK | 21.25 | cmol (+) kg ⁻¹ | Sedang |
| 9. | Kation | | | |
| | - Ca | 2.68 | me/100 | rendah |
| | - Mg | 2.50 | me/100 | tinggi |
| | - K | 0.94 | me/100 | tinggi |
| | - Na | 0.33 | me/100 | sedang |
| 10. | KDT | | | |
| | - Al ³⁺ dd | 0.08 | me/100 | rendah |
| | - H ⁺ dd | 0.27 | me/100 | rendah |
| 11. | Tekstur | | | |
| | - Pasir | 4.4 | % | |
| | - Debu | 54 | | |
| | - Liat | 42 | | |
| 12. | Logam Berat | | | |
| | Ag | 0.00 | ppm | |
| | Cd | 0.00 | ppm | |
| 13. | Mikro | | | |
| | - Cu | 0.00 | ppm | |
| | - Zn | 42.04 | ppm | |
| 14. | Makro | | | |
| | - Na | 0.05 | % | Sangat rendah |
| | - Mg | 0.08 | % | Sangat rendah |
| | - Ca | 1.30 | % | Sangat rendah |
| | - K | 0.17 | % | rendah |
| 15. | Densitas | 0.91 | g/cm ³ | |

b. Analisis Air

Tabel 15. Analisis Air (lahan Murdiyono) pada titik koordinat N : 02° 51' 54,1", E : 117° 28' 17,3" (pengambilan sample Mei 2017)

| No | Unsur | Kandungan | Satuan |
|-----|--------------|-----------|---|
| 1. | pH | 7.04 | - |
| 2. | DHL | 0.03 | μS/cm |
| 3. | PO4 | 0.10 | me/100 |
| 4. | K | 0.12 | me/100 |
| 5. | Ca | 0.11 | me/100 |
| 6. | Mg | 0.25 | me/100 |
| 7. | Na | 0.435 | me/100 |
| 8. | Fe | 0.014 | me/100 |
| 9. | Cu | 0.00 | me/100 |
| 10. | Zn | 0.005 | me/100 |
| 11. | Kadar Lumpur | 2.84 | Mg/100 |
| 12. | Kekeruhan | 999 | NTU (Nephloometere Turbidity Units) |

Tabel 16. Analisa Air lahan 3 (Imam) pada titik kordinat N : 02° 51' 51,1", E : 117° 28' 13,7" (pengambilan sample Mei 2017)

| No | Unsur | Kandungan | Satuan |
|-----|--------------|-----------|--|
| 1. | pH | 6.50 | - |
| 2. | DHL | 0.15 | μS/cm |
| 3. | PO4 | 0.01 | me/100 |
| 4. | K | 0.05 | me/100 |
| 5. | Ca | 0.18 | me/100 |
| 6. | Mg | 0.72 | me/100 |
| 7. | Na | 0.973 | me/100 |
| 8. | Fe | 0.033 | me/100 |
| 9. | Cu | 0.00 | me/100 |
| 10. | Zn | 0.003 | me/100 |
| 11. | Kadar Lumpur | 6.76 | Mg/100 |
| 12. | Kekeruhan | 999 | NTU (Nephloometere Turbidity Units) |

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Potensi lahan rawa pasang surut cukup luas, dan pemerintah telah memprogramkan kawasan lahan rawa pasang surut tersebut sebagai sumber pertumbuhan produksi pangan nasional terutama padi. Khusus di Provinsi Kalimantan Utara, telah dicanangkan program pembukaan lahan seluas 30.000 ha di wilayah Delta Kayan, termasuk di unit transmigrasi Tanjung Buka, Kecamatan Tanjung Palas, Kabupaten Bulungan sebagai kawasan agribisnis pangan. Hasil survei lapangan menunjukkan bahwa untuk pengembangan pertanian dan peningkatan produktivitas lahan di kawasan tersebut perlu inovasi teknologi spesifik lokasi.

Melalui introduksi teknologi pertanian spesifik lokasi terutama melalui pengelolaan lahan, pengelolaan air, penyediaan varietas unggul spesifik lokasi, dan tanam tepat waktu serta tanam serempak, produktivitas padi dapat ditingkatkan menjadi 50-100%, dan IP dapat dinaikkan dari IP 100 menjadi IP 200. Produktivitas padi yang semula hanya sekitar 1,25 – 2,0 ton GKP per hektar dengan varietas yang turun temurun, maka dengan introduksi teknologi varietas unggul baru (Inpara 2, Inpari 16, Inpari 22, Inpari 30) dan tanam yang tepat waktu produktivitas bisa meningkat menjadi 3,5 - 4,8 ton GKP per ha dan Indeks atau Intensitas Pertanaman (IP) meningkat dari semula hanya satu kali setahun, bisa melakukan penanaman padi dua kali setahun. Melalui berbagai inovasi teknologi spesifik lokasi yang telah diterapkan, produktivitas padi meningkat dan pendapatan petani juga dapat meningkat.

Untuk mengembangkan kawasan Tanjung Buka sebagai kawasan pendukung lumbung pangan khususnya padi, perlu dukungan program dan kebijakan dari pemerintah pusat dan daerah agar kawasan tersebut lebih optimal pemanfaatannya. Selain itu perlu juga dukungan pendampingan dan pengawalan oleh petugas lapangan untuk menyebarkan inovasi teknologi pengelolaan lahan rawa pasang surut yang sudah tersedia, terutama memasyarakatkan pengelolaan lahan dan air spesifik lokasi, menyebarkan penggunaan varietas unggul baru (VUB) padi adaptif spesifik lokasi, serta tanam tepat waktu dan serempak.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnyana, M.O. IGM. Subiksa, DKS Swastika, dan H. Pane. 2005. Analisis Kebijakan Pengembangan Tanaman Pangan di Lahan Marginal: Lahan Rawa. Laporan Puslibangtan. Bogor.
- Alihamsyah, T. 2002. Optimalisasi Pendayagunaan Lahan Rawa Pasang Surut. Makalah disajikan pada Seminar Nasional Optimalisasi Pendayagunaan Sumberdaya Lahan di Cisarua tanggal 6-7 Agustus 2002. Puslitbang Tanah dan Agroklimat. Bogor.
- Alihamsyah, T. 2003. Hasil Penelitian Pertanian Pada Lahan Pasang Surut. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional, Jambi.
- Ananto, E.E., H. Subagyo, I.G. Ismail, U. Kusnadi, T. Alihamsyah, R. Thahir, Hermanto dan D.K.S. Swastika. 1998. Prospek Pengembangan Sistem Usaha Pertanian Modern di Lahan Pasang Surut Sumatera Selatan. P2SLPS2, Badan Litbang Pertanian.
- Alwy. 2014. Prospek Lahan Rawa Pasang Surut untuk Tanaman Padi. Prosiding Seminar Nasional "Inovasi Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi", Banjarbaru 6-7 Agustus 2014.
- Ananto, E dan Alihamsyah, T. 2000. Arah dan Strategi Pengembangan Pertanian di Lahan Pasang Surut. Makalah Seminar "Memacu Pembangunan Pertanian Lahan Pasang Surut melalui Penerapan Teknologi Tepat Guna Serta Peningkatan Koordinasi dan Keterpaduan Kerja. Kuala Tungkal 27 – 28 Maret 2000.
- Ar-Riza Isdijanto. 2001. Lima Langkah Penting Pengelolaan Lahan untuk Tanaman Padi di Lahan Pasang Surut. Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa Kalimantan Selatan. Prosiding Seminar Nasional PLTT dan Hasil-Hasil Penelitian/Pengkajian Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi. Jambi.
- Ar-Riza Isdijanto, Saragih S., M. Hatta dan Febrianti. 2005. Pengelolaan Lahan dan Sistem Tata Air untuk Perbaikan Budidaya Padi dan Kelapa di Wilayah Sungai Kakap. Prosiding Semiloka Primatani Mendukung Pengembangan KUAT di Kalimantan Barat. Pontianak.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2007. Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) Padi Lahan Rawa Pasang Surut.
- Bappeda Kaltim. 2012. Kebijaksanaan Pembangunan Pertanian: mengawal dan mewujudkan Visi Kaltim Bangkit 2013. Makalah Rapat Evaluasi Pengembangan Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Tahun 2013. Samarinda, 28 Nov 2012.
- Balittanah. 2004. Petunjuk Teknis Pengamatan Tanah. Balai Penelitian Tanah, Balai Besar Sumber Daya Lahan Pertanian, Badan Litbang Pertanian.
- Bunch R. 2001. Dua Tongkol Jagung: Pedoman Pengembangan Pertanian Berpangkal Pada Rakyat. Edisi kedua. Yayasan Obor. Jakarta.

- Collier, W.L. K. Santoso, Soentoro, dan R. Wibowo. 1996. Pendekatan Baru dalam Pembangunan Pedesaan di Jawa: Kajian Pedesaan Selama 25 Tahun. Yayasan Obor.Jakarta.
- Dinas PU & BWS Kaltim. 2012. Dukungan Prasarana dan Sarana Irigasi Dalam Pembangunan Pertanian. Makalah Rapat Evaluasi Pengembangan Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Tahun 2013. Samarinda.
- Direktorat Rawa dan Pantai. 2006. Pengembangan Daerah Rawa dengan Cara Reklamasi. Direktorat Rawa dan Pantai, Dirjen Sumber Daya Air, Kementerian pekerjaan Umum. Jakarta. 172 hlm.
- Dirjen Tanaman Pangan. 2011.Kebijakan Pengembangan Lahan rawa dalam Mendukung Ketahanan Pangan Nasional. Makalah Prosiding Seminar Nasional Pertanian Lahan Rawa, 3-4 Agustus 2007 di Kuala Kapuas, Kalteng.
- Fahmi A., A Susilawati dan A Jumberi. 2006. Dinamika Unsur Besi, Sulfat dan Fosfor serta Hasil Padi Akibat Pengolahan Tanah, Saluran Kemalir dan Pupuk Organik di Lahan Sulfat Masam. Jurnal Tropika. Vol. 12 No.I.
- Hadi, S.P. 2001. Dimensi Lingkungan dalam Perencanaan Pembangunan. Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- Hidayanto, M., Yossita F., Dian Witardoyo. 2016. Laporan Tahunan Pengkajian Lahan Rawa Pasang Surut di Kabupaten Bulungan. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Timur. Samarinda.
- Ismail, G.I, T. Alihamsyah, IPG. Widjaya Adhi, Suwarno, Herawati, R. Tahir dan D.E. Sianturi. 1995. Sewindu Penelitian Pertanian di Lahan Rawa 1985-1993. Proyek SWAMPS II. Badan Litbang Pertanian. Deptan. Jakarta.
- Ismail, I.G., Alihamsyah, Widjaja Adhi, I.P.G., Suwarno; Herawaty, T., Thahir, R dan Sianturi, D.E. 1993. Sewindu Penelitian Pertanian di Lahan Rawa: Kontribusi dan Prospek Pengembangan. Proyek Swamps II. Puslitbang Tanaman Pangan. Bogor.
- Manwan, I., Ismail, I.G., Alihamsyah, T., dan Partohardjono. 1992. Teknologi Pengembangan Pertanian Lahan Rawa Pasang Surut. Dalam: Prosiding Pertemuan Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian Lahan Rawa Pasang Surut dan Lebak, Cisarua 7 – 9 Maret 1992.
- Noor, M., dan A. Jumberi. 2008. Potensi, Kendala dan Peluang Pengembangan Teknologi Budidaya Padi di Lahan Rawa Pasang Surut. Buku 2 Padi: Inovasi Teknologi Produksi. Balai Besar Penelitian Padi. Puslitbangtan. Badan Litbang Pertanian. Jakarta.
- Nugroho, K., Alkushima, Paidi, Wahyu Wahdini, Abdurrachman, H. Suharjo dan I.P.G. Widjaja Adhi. 1992. Peta Areal Potensial Untuk Pengembangan Pertanian Lahan Rawa Pasang Surut, Rawa dan Pantai. Proyek Penelitian Sumberdaya Lahan. Pusat Penelitian Tanah.Bogor.
- Noor, M. 1989. Pengaruh Pemberian Kapur dan Tata Air Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi di Lahan Sulfat Masam. Laporan Hasil Penelitian. Balai Penelitian Tanaman Pangan Lahan Rawa. Banjarbaru.

- Noor, M. dan Saragih, S. 1993. Peningkatan Produktivitas Lahan Pasang Surut dengan Perbaikan Sistem Pengelolaan Air dan Tanah. Makalah Penunjang pada Simposium Penelitian Tanaman Pangan III, 21 – 24 Agustus 1993. Bogor.
- Noor, E.S. dan I.G. Ismail. 1995. Gulma dan Pengendaliaannya dalam Sistem Usahatani di Lahan Pasang Surut. Sistem Usaha Tani Berbasis Tanaman Pangan: Keunggulan Komparatif dan Kompetitif. Risalah Seminar Hasil Penelitian Sistem Usahatani dan Sosial Ekonomi. Bogor, 4-5 Oktober 1994.
- Noor, M., Supriyo, A., Hairani, A., Muhammad Thamrin, M., Rina, Y., dan Nurzakiah, S. 2010. Efektivitas Bahan Amelioran dan Pupuk Berdasarkan Status Hara pada IP 300 di Lahan Rawa Pasang Surut. Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian.
- Puslitbangtan. 1991. Potensi, Kendala dan peluang Pembangunan Pertanian. Prosiding Lokakarya Pelatihan Pemahaman Pedesaan dalam Waktu Singkat (PPWS). Penyunting Asep Saefuddin, A, K. Suradisastra, dan H. Kasim. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Riyanto. 2012. Pembangunan "Rice-Food Estate" Mendukung Swasembada Pangan di Kalimantan Timur. Makalah Rapat Evaluasi Pengembangan Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Tahun 2013.
- Rorison, J.W. 1973. The Effect of Soils Acidity on The Nutrient Uptake and Physiology of Plant. In H. Dost. Proc. Int. Symp. Wageningen.
- Saderi, D.I., NoorGINAYuwati, dan A. Sjachrani. 2000. Studi Proses Adopsi Teknologi Padi Unggul di Lahan Pasang Surut. Kalimantan Agrikultura 7(1):1-10.
- Saragih, I., Ar-Riza, dan N. Fauziah. 2001. Pengelolaan Lahan dan Hara untuk Budidaya Palawija di Lahan Rawa Pasang Surut. Dalam: I. Ar-Riza, T. Alihamsyah, M. Sarwani (eds). Pengelolaan Tanah dan Air di Lahan Pasang Surut. Monograf Balai Penelitian Tanaman Pangan Lahan Rawa Banjarbaru.
- Schaetzl R.J. and S. Naderson. 2005. Soils Genesis and Geomorphology. Cambridge University Press. Cambridge, New York, Melbourne, Madrid, Cape Town, Singapore, Sao Paulo.
- Soepardi, G. 1983. Sifat dan Ciri Tanah. IPB-Bogor.
- Suwarno, T. Alihamsyah, dan I.G. Ismail. 2000. Optimasi Pemanfaatan Lahan Rawa Pasang Surut dengan Penerapan Sistem Usaha Tani Terpadu. Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengembangan Pertanian di Lahan Rawa. Cipayung, 25–27 Juli 2000. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Subiksa, I.G.M., D.A. Suriadikarta, dan IPG. Widjaja-Adhi. 1990. Tata Air dan Jarak Kemalir Terhadap Kimia Tanah dan Hasil Padi Sawah Pada Tanah *Sulfic Tropaquents*. Prosiding Seminar Penelitian Lahan Pasang Surut dan Rawa Swamps- II, Palembang. 29– 31 Oktober 1990. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.

- Wade, M.K., M. Al-Jabri, dan M. Sudjadi. 1986. The Effect of Liming on Soybean Yield and Soil Acidity Parameters of Three Red-Yellow Podsollic Soils of West Sumatera. *Pemb.Pen.Tanah dan Pupuk* (6):1- 8.
- Widjaya Adhi I.P.G, 1986. Pengelolaan Lahan Pasang Surut dan Lebak. *Jurnal Litbang Pertanian* V (1), Januari 1986. Badan Litbang Pertanian. Jakarta.
- Widjaya Adhi I.P.G; K. Nugraha; D.S. Ardi dan A.S. Karama. 1992. Sumberdaya Lahan Pasang Surut, Rawa, dan Pantai: Potensi, Keterbatasan, dan Pemanfaatan. *Prosiding Pertemuan Nasional Pengembangan Lahan Pertanian Pasang Surut dan Rawa*. Cisarua, 3 – 4 Maret 1992.
- Widjaya-Adhi IPG.1995. Status Prioritas Penelitian Pengelolaan dan Pengembangan Lahan Rawa di Indonesia. Dalam *Prosiding Pertemuan Teknis Penelitian Tanah dan Agroklimat*, 10 – 12 Januari 1995, Cisarua, Bogor. Departemen Pertanian.

Lampiran

Lampiran 1.

Kriteria Penilaian Sifat Kimia Tanah

| Sifat Tanah | Sangat Rendah | Rendah | Sedang | Tinggi | Sangat Tinggi |
|---|----------------------|---------------|---------------|---------------|----------------------|
| Karbon (%) | < 1,00 | 1,00 – 2,00 | 2,01 – 3,00 | 3,01 – 5,00 | >5,00 |
| Nitrogen (%) | < 0,11 | 0,10 – 0,20 | 0,21 – 0,50 | 0,51 – 0,75 | >0,75 |
| C/N | <5,0 | 5,0 – 7,9 | 8,0 – 12,0 | 12,1 – 17,0 | >17 |
| P ₂ O ₅ eks-HCl (%) | <0,021 | 0,021- 0,039 | 0,040-0,060 | 0,061-0,100 | >0,100 |
| P-avl-bray-II (ppm) | <8,0 | 8,0-15 | 16 - 25 | 26 - 35 | >35 |
| K ₂ O eks HCl (mg/100) | <0,30 | 0,03 – 0,06 | 0,07 – 0,11 | 0,12 – 0,20 | >0,20 |
| KTK/CEC (me/100) | <5 | 10 - 16 | 17 - 2 | 25 - 40 | >40 |
| Susunan Kation | | | | | |
| K-tukar (me/100) | <0,1 | 0,1 – 0,2 | 0,3 -0,5 | 0,6 – 1,0 | >1,0 |
| Na-tukar (me/100) | <0,1 | 0,1 – 0,3 | 0,4 – 0,7 | 0,8 – 1,0 | >1,0 |
| Mg-tukar (me/100) | <0,4 | 0,4 – 1,0 | 1,1 – 2,0 | 2,1 – 8,0 | >8,0 |
| Ca-tukar (me/100) | <2,0 | 2 - 5 | 6 - 10 | 11 - 20 | >20 |
| Kejenuhan Basa (%) | <20 | 20 - 35 | 36 - 50 | 51 - 70 | >70 |
| Kejenuhan Al (%) | <10 | 10-20 | 21 - 30 | 31 - 60 | >60 |

| | Sangat Masam | Masam | Agak Masam | Netral | Agak Alkalis | Alkalis |
|-----------------------|---------------------|--------------|-------------------|---------------|---------------------|----------------|
| pH (H ₂ O) | <4,5 | 4,5 – 5,5 | 5,6 – 6,5 | 6,6 – 7,5 | 7,6 – 8,5 | >8,5 |
| pH (KCl) | <2,5 | 2,5 – 4,0 | | 4,1 – 6,0 | 6,1 – 6,5 | >6,5 |

Sumber: Hardjowigeno, S.1995.IlmU Tanah