

R. Smith Simatupang dan Eva E. Berlian Pangaribuan

Ke depan peranan lahan rawa pasang surut semakin penting pada pembangunan pertanian dalam upaya meningkatkan produktivitas dan produksi tanaman, terutama untuk mendukung kemantapan swasembada dan ketahanan pangan nasional, kesejahteraan petani secara merata dan berkelanjutan serta mewujudkan Indonesia menjadi lumbung pangan dunia pada tahun 2045 (Masganti, 2013; Hutahaean, *et al.*, 2016; Kementan 2017; Wakhid dan Syahbuddin, 2018; Rinadan Noor 2020). Perkembangan terakhir untuk mengantisipasi krisis pangan, pemerintah akan membangun *food estate* di lahan rawa pasang surut khususnya di Kalimantan Tengah yang merupakan program strategis nasional (PSN) untuk meningkatkan produksi pangan nasional (Gayati, 2020).

Secara umum produktivitas lahan dan tanaman di lahan rawa pasang surut masih rendah disebabkan oleh karakteristik lahannya, intensitas pertanaman hanya IP 100, dan hampir 90% lahan rawa pasang surut khususnya di Kalimantan dan Sumatera Selatan tanam padi hanya satu kali setahun menggunakan varietas lokal yang *photo periode* berumur 8-11 bulan, dan hanya sekitar 10% saja yang telah menerapkan pola tanam dua kali setahun (Wirosoedarmo dan Apriadi, 2012; Khairullah dan Fahmi, 2018; Noor dan Maftu'ah, 2020). Meskipun demikian, peluang untuk pengembangan serta meningkatkan indeks pertanaman dari IP-100 menjadi IP-200 bahkan lebih di lahan rawa pasang surut

masih dimungkinkan salah satunya dengan penerapan “pola tanam” (Arsyad, *et al.*, 2014).

A. Definisi Pola Tanam

Untuk menyamakan persepsi dan pemahaman tentang definisi pola tanam (*cropping pattern*), sebaiknya terlebih dahulu diketahui apa arti dan definisi pola tanam. Ada beberapa definisi pola tanam, antara lain: (1) pola tanam adalah pengaturan penggunaan lahan untuk pertanaman dalam kurun waktu tertentu (Pradana, 2017); (2) pola tanam adalah gambaran rencana tanam berbagai jenis tanaman yang akan dibudidayakan dalam suatu lahan tertentu dalam satu tahun (Mustaqiman, 2010); (3) pola tanam dapat dikatakan sebagai suatu usaha penanaman pada sebidang tanah dengan cara mengatur susunan tata dan letak dari tanaman yang akan ditanam selama periode waktu tertentu termasuk di dalamnya kegiatan pengolahan tanah dan masa bera (Yonida, 2018), dan menurut Agoestina (2020) pola tanam merupakan bagian atau subsistem dari sistem budi daya tanaman, dan dari sistem budi daya tanaman tersebut dapat dikembangkan satu dan/atau lebih sistem pola tanam.

Pada prinsipnya pola tanam dapat diartikan sebagai pengaturan tata letak tanaman pada sebidang lahan tertentu dalam satu periode pertanaman sehingga memberikan hasil yang optimal serta meningkatkan pendapatan petani dalam sistem usaha tani. Pola tanam mencerminkan suatu upaya memaksimalkan pemanfaatan sebidang lahan untuk kegiatan pertanaman pada suatu periode/waktu tertentu. Dalam pengertian pola tanam ada tiga hal yang menjadi kata kunci keberhasilan penerapan pola tanam dan perlu diperhatikan, yaitu: jenis tanaman, lahan, dan kurun waktu tertentu.

Pola tanam merupakan upaya untuk meningkatkan pemanfaatan lahan pertanian secara optimal dengan segala keterbatasannya yang dilakukan dengan cara mengatur pola tanam (pertanaman). Mengatur pola tanam bertujuan untuk meningkatkan pendapatan petani dalam suatu sistem usaha tani serta dapat mengurangi risiko kegagalan karena tidak panen. Peningkatan produksi dengan efisiensi teknis yang tinggi sangat penting karena dapat meningkatkan hasil dan pendapatan bagi petani. Upaya penggunaan efisiensi teknis dengan pengalokasian sumber daya yang tersedia secara optimal diharapkan mampu meningkatkan

produktivitas lahan dan tanaman serta dapat menekan biaya usaha tani (produksi) sekecil mungkin, dengan demikian pendapatan petani akan mengalami peningkatan, hal ini dapat dicapai melalui penerapan pola tanam (Manihuruk, *et al.*, 2018). Penerapan pola tanam bertujuan untuk memanfaatkan sumber daya lahan secara optimal, efektif dan efisien untuk menghindari risiko kegagalan panen dalam sistem usaha tani karena hanya mengusahakan satu jenis tanaman saja dalam satuan waktu tertentu. Dengan beragamnya jenis tanaman yang ditanam pada sebidang lahan, maka petani akan terhindar dari risiko gagal panen.

Pengaturan pola tanam merupakan upaya untuk mengoptimalkan pemanfaatan lahan, menekan risiko gagal panen dan meningkatkan produktivitas lahan. Hal tersebut sangat tergantung pada dan harus disesuaikan dengan kondisi lahan, pola curah hujan dan ketersediaan air pada wilayah tertentu dalam kurun waktu setahun. Oleh karena itu, informasi pola curah hujan dalam setahun merupakan landasan dalam penyusunan pola tanam sehingga diperlukan data curah hujan.

Data curah hujan yang akurat setidaknya-tidaknya diambil selama 10 tahun terakhir. Data curah hujan digunakan untuk penyusunan pola tanam yang tepat dan sesuai dengan kondisi lahan dan wilayahnya. Melalui data curah hujan dapat diketahui pola curah hujan, yakni berapa bulan lamanya dan pada bulan apa selama setahun yang termasuk ke dalam kategori bulan kering, begitu pula berapa bulan lamanya dan pada bulan apa yang termasuk ke dalam kategori bulan basah sehingga penyusunan pola tanam dan pengaturan kalender tanam lebih tepat dan akurat. Diketuainya kapan berlangsung bulan kering, maka petani dapat mengantisipasi terjadinya krisis air sehingga petani dapat melakukan tindakan melalui pengelolaan air agar tanaman terhindar dari ancaman kekeringan.

B. Manfaat Pola Tanam

Pola tanam menjadi salah satu landasan diversifikasi tanaman dan untuk peningkatan produktivitas lahan dan tanaman. Manfaat lain dari penerapan pola tanam adalah efisiensi tenaga kerja lebih tinggi, hasil tanaman lebih banyak dan beragam, variasi komoditas sumber protein dan gizi juga beragam, risiko kegagalan panen semakin rendah, optimalisasi penggunaan lahan, pemanfaatan sumber daya air dan energi

sinar matahari lebih tinggi, dapat mengondisikan stabilitas biologis oleh serangan organisme pengganggu tanaman terhadap tanaman yang dibudidayakan (Khairullah dan Fahmi, 2018). Ada beberapa keuntungan yang diperoleh melalui penerapan pola tanam tumpang sari (Agoestina, 2020), antara lain:

1. Efisien penggunaan ruang dan waktu: tumpang sari merupakan penanaman lebih dari satu jenis tanaman pada satu bidang lahan dalam periode waktu yang sama, sehingga akan dihasilkan lebih dari satu jenis panen (hasil) dalam waktu yang hampir bersamaan. Tidak ada ruang/tempat atau lahan yang kosong karena semua lahan dimanfaatkan secara optimal untuk pertanaman tanaman sehingga penggunaan lahan lebih efektif dan efisien.
2. Mencegah dan mengurangi pengangguran musim. Melalui penanaman berbagai jenis tanaman, maka dibutuhkan banyak tenaga kerja sehingga pola tanam menciptakan lapangan pekerjaan. Dengan demikian, sepanjang musim selama satu tahun tetap ada pekerjaan bagi petani.
3. Pengolahan tanah menjadi minimal: adanya pertanaman sepanjang tahun dapat mengurangi kegiatan pengolahan tanah. Minimalnya kegiatan pengolahan tanah, maka dapat mengurangi biaya persiapan lahan dan biaya usaha tani lebih efisien sehingga pendapatan petani meningkat.
4. Meragamkan sumber protein dan gizi bagi masyarakat. Program diversifikasi pangan (gizi) bagi masyarakat dapat terlaksana dengan beragamnya komoditas pangan yang dihasilkan melalui penerapan pola tanam atau tumpang sari.
5. Terjaminnya pendapatan bagi keluarga petani sepanjang tahun sebagai akibat dari beragamnya komoditas pangan yang dihasilkan dan petani terhindar dari risiko kegagalan dalam sistem usaha tani.

C. Faktor-Faktor yang Memengaruhi Pola Tanam

Setiap teknologi dalam suatu sistem usaha tani tidak bisa berdiri sendiri, melainkan ada ketergantungan dengan komponen lain, atau ada faktor-faktor yang memengaruhinya agar teknologi yang dikembangkan tersebut dapat diterapkan dengan baik dan memberikan hasil yang maksimal serta keuntungan bagi petani. Teknologi pola tanam supaya

dapat diterapkan secara baik dan tepat serta memberikan hasil yang maksimal sangat tergantung dan dipengaruhi oleh beberapa faktor (Mustaqiman, 2010), antara lain:

1. Iklim

Iklim sangat penting dan peranannya sangat besar pada sistem pertanian. Kondisi iklim pada suatu tempat atau wilayah, iklim pada musim hujan ataupun musim kemarau berbeda dan memengaruhi terhadap persediaan air yang diperlukan tanaman. Pada musim hujan persediaan air untuk tanaman berada dalam jumlah besar, sebaliknya pada musim kemarau persediaan air akan menurun atau terbatas. Pola iklim kadang kala bisa terjadi penyimpangan yang sangat nyata dan dapat memengaruhi pola tanam yang dikembangkan.

2. Topografi

Merupakan letak atau ketinggian lahan dari permukaan air laut. Topografi juga berpengaruh terhadap suhu dan kelembapan udara di mana keduanya dapat memengaruhi pertumbuhan tanaman. Tetapi di lahan rawa pasang surut, karena topografi lahan termasuk datar (*flate*) dan merupakan dataran rendah sehingga pengaruh ketinggian tempat relatif tidak berpengaruh.

3. Debit air yang tersedia

Debit air pada musim hujan akan lebih besar dibandingkan debit air pada musim kemarau, sehingga perlu diperhitungkan apakah debit air saat itu mencukupi apabila ditanami dengan jenis tanaman tertentu. Pada lahan rawa pasang surut dengan tipe luapan B pertanaman di musim hujan dapat dikatakan air cukup, tetapi pada musim kemarau diperlukan pengelolaan air yang sesuai dan tepat agar suplai air terhadap tanaman dapat terpenuhi dengan baik.

4. Jenis tanah

Karakteristik keadaan fisik, kimia dan biologi tanah, hal ini sangat erat kaitannya dengan kesuburan tanah, termasuk juga kesesuaian jenis dan varietas tanaman yang akan dikembangkan pada sistem pertanian.

5. Sosial ekonomi

Dalam usaha pertanian kondisi sosial ekonomi merupakan faktor yang sulit untuk diubah, sebab berhubungan dengan kebiasaan petani (budaya) dalam menanam suatu jenis tanaman.

D. Dukungan Teknologi terhadap Pola Tanam

Suatu teknologi yang akan dikembangkan selalu berkaitan dengan atau didukung oleh suatu teknologi dan/atau suatu kondisi (lingkungan) yang dapat bersinergis sehingga teknologi tersebut dapat diterapkan, dan dapat memberikan hasil yang maksimal serta memberi dampak positif bagi masyarakat khususnya bagi petani. Artinya pengembangan suatu teknologi tidak dapat dilakukan secara mandiri, tetapi masih memerlukan dukungan teknologi yang lainnya sehingga pengembangannya dapat maksimal. Penerapan pola tanam di kawasan lahan rawa pasang surut, khususnya di lahan sulfat masam memerlukan dukungan komponen lainnya, antara lain: (1) informasi tentang iklim; (2) sistem penataan lahan; dan (3) sistem pengelolaan air.

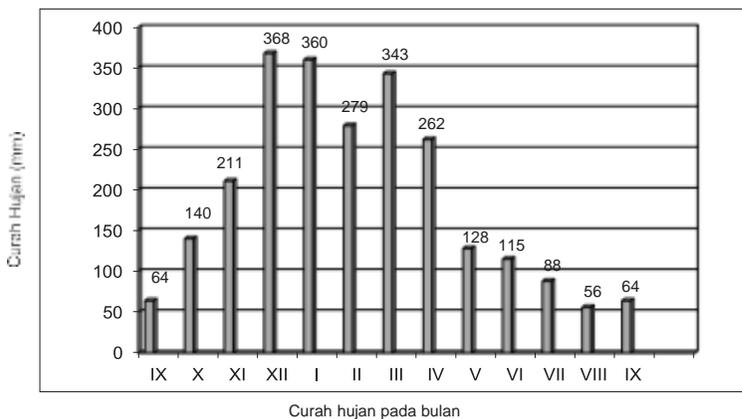
1. Informasi Tentang Iklim

Iklim adalah kondisi rata-rata dari cuaca berdasarkan waktu yang panjang untuk suatu lokasi di bumi, atau keadaan rata-rata cuaca dalam periode yang lama (umumnya sekitar 30 tahun) pada suatu daerah tertentu, sedangkan cuaca adalah keadaan atmosfer sehari-hari dan terjadi di daerah tertentu (Khoerunnisa, 2013; Fatma, 2017). Pemahaman lain cuaca adalah suatu keadaan udara yang terjadi pada suatu tempat atau wilayah selama periode waktu tertentu (Admin Padamu, 2016). Beberapa variabel iklim adalah suhu dan kelembapan udara, tekanan atmosfer, angin, serta curah hujan. Variabel-variabel iklim tersebut sangat erat dengan pertumbuhan tanaman terutama curah hujan karena berkaitan dengan ketersediaan air di dalam tanah dan kebutuhan air bagi tanaman (Richwan, 2017). Iklim merupakan komponen ekosistem dan faktor produksi yang sangat dinamik dan sulit dikendalikan, sehingga diperlukan pendekatan dan penyesuaian untuk suksesnya penerapan sistem budi daya pada suatu kawasan (Fahrizal, 2008).

Iklim khususnya data curah hujan merupakan salah satu faktor yang sangat menentukan untuk perancangan bentuk pola tanam yang akan disusun dan pemilihan jenis komoditas (tanaman) yang akan ditanam pada suatu kawasan. Menurut Wirosodarmo dan Apriadi (2012), informasi tentang iklim dan potensi sumber daya air merupakan dasar dalam menentukan jenis tanaman pertanian yang sesuai untuk dikembangkan dan cara pengelolaannya pada suatu daerah. Sesuai

dengan tipe iklim serta potensi sumber daya air yang tersedia dapat ditentukan jenis komoditas pertanian yang sesuai untuk dikembangkan di daerah studi beserta cara pengelolaannya. Oleh karena itu, data jumlah curah hujan maupun distribusi hari hujan sangat penting dalam merancang pola tanam pada suatu kawasan. Untuk itu diperlukan data jumlah curah hujan dan jumlah hari hujan dalam periode tertentu, sebaiknya data curah hujan minimal selama sepuluh tahun terakhir untuk mendapatkan grafik pola curah hujan yang lebih akurat. Iklim sangat berpengaruh terhadap berlangsungnya proses fisiologis tanaman. Oleh karena itu, informasi tentang iklim sangat penting dan menjadi kebutuhan bagi petani dalam sistem usaha tani yang dikembangkan.

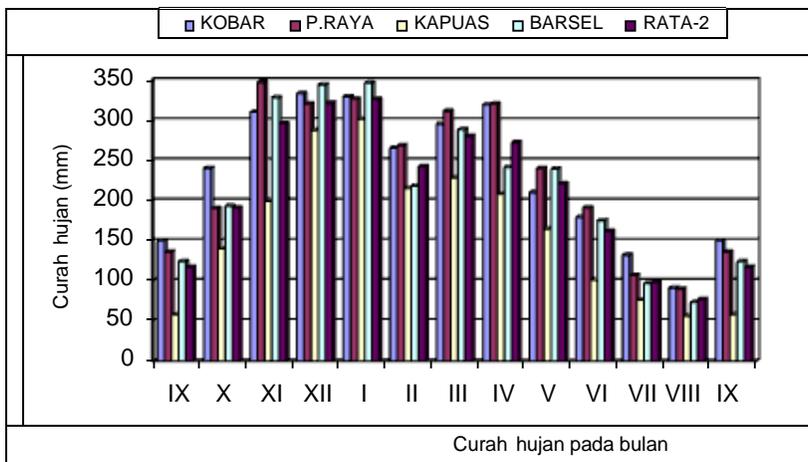
Data curah hujan pada beberapa wilayah lahan rawa pasang surut di Kalimantan Selatan dan Kalimantan Tengah akan disajikan dalam bentuk grafik (Gambar 66 dan 67) berikut ini. Pada grafik, tampilan pertama adalah curah hujan bulan September dan diakhiri dengan bulan September juga. Mengapa penyajian grafik pola curah hujan dimulai dari bulan September, hal tersebut adalah disesuaikan dengan sistem usaha tani padi atau kalender tanam (KATAM) pada budi daya padi yang berlangsung di kawasan lahan rawa pasang surut. Di lahan rawa pasang surut kegiatan pertanaman padi biasanya dilakukan pada pertengahan bulan Oktober setiap tahunnya, dan merupakan kalender tanam budi daya padi yang sudah lama diterapkan oleh petani.



Gambar 66. Grafik Curah Hujan (mm) Selama 10 Tahun (2011-2020) di Wilayah Kabupaten Barito Kuala, Kalimantan Selatan

Sumber: Diolah berdasarkan data BMKG Kalsel (2015)

Berdasarkan data curah hujan yang disajikan pada Gambar 66, dapat dijelaskan bahwa di kawasan lahan rawa pasang surut Kalimantan Selatan khususnya di wilayah Kabupaten Barito Kuala, bulan kering berlangsung selama tiga bulan yakni dimulai dari bulan Juli s.d. September (curah hujan <100 mm), dan bulan basah berlangsung cukup panjang yakni sampai sembilan bulan lamanya dimulai dari bulan Oktober s.d. Juni pada tahun berikutnya (Gambar 66). Pola curah hujan di kawasan lahan rawa pasang surut wilayah Kabupaten Barito Kuala, sangat mendukung sistem budi daya padi dengan pola tanam sekali setahun menggunakan padi varietas lokal yang berumur panjang yakni 9-10 bulan. Aktivitas budi daya padi varietas lokal dimulai pada bulan November dan berakhir bulan September tahun berikutnya. Kegiatan panen padi biasanya berlangsung pada akhir Juli s.d. pertengahan September, kemudian memasuki masa bera sampai pertengahan atau akhir Oktober setiap tahunnya. Berdasarkan pola curah hujan pada Gambar 66 di atas, maka dapat disusun konsep pola tanam yang akan diterapkan dan/atau penentuan kalender tanam padi yang tepat dan sesuai pada sistem usaha tani di kawasan tersebut dapat dilakukan.



Gambar 67. Grafik Curah Hujan (mm) Selama 10 Tahun (1988-2007) di Beberapa Wilayah Kalimantan Tengah

Sumber: Diolah berdasarkan data Marlina (2016)

Setiap wilayah memiliki karakter curah hujan yang berbeda, tidak selalu sama walaupun wilayahnya relatif berdekatan. Di kawasan lahan

rawa pasang surut Kalimantan Tengah, pola curah hujan pada beberapa kawasan relatif berbeda meskipun secara umum polanya relatif sama dan mempunyai masa bulan-bulan kering relatif sama yakni berlangsung pada bulan Juli dan Agustus, sedangkan bulan-bulan basah berlangsung selama 10 bulan yakni dimulai bulan September s.d. Juni pada tahun berikutnya (Gambar 67). Kesamaan dari dua wilayah Kalimantan Selatan dan Kalimantan Tengah, yakni jumlah bulan keringnya dan waktunya relatif sama berlangsung pada bulan Juli dan Agustus setiap tahunnya. Jadi, dalam perencanaan pola tanam dan jenis komoditasnya dapat disusun dengan tata kelola tanaman dan jenis tanaman yang relatif sama dapat diterapkan di kedua wilayah ini.

Pada kedua kawasan di atas, pola curah hujan dan bulan-bulan basah berlangsung sebanyak 10-11 bulan, maka berdasarkan kriteria iklim menurut Schmidt-Ferguson kawasan lahan rawa pasang surut di Kalimantan Selatan dan Kalimantan Tengah termasuk wilayah yang beriklim basah tipe A dan B (Marlina, 2016). Pola curah hujan disuatu wilayah sangat menentukan ketersediaan air untuk tanaman, jenis tanaman dan pola tanam yang akan dikembangkan, hal tersebut berkaitan dengan ketersediaan air yang merupakan kebutuhan dasar untuk mendukung proses fisiologis dan pertumbuhan tanaman, karena air merupakan kebutuhan dasar selain unsur hara bagi tanaman untuk mendapatkan hasil yang maksimal (Fahrizal, 2008). Sesuai dengan pola curah di kawasan lahan rawa pasang surut di Kabupaten Barito Kuala, Kalimantan Selatan dan beberapa daerah di Kalimantan Tengah yakni Kota Waringin Barat, Palangka Raya, Kuala Kapuas, dan Barito Selatan ada kesamaan (relatif sama), maka pola tanam yang dirancang atau disusun juga relatif sama komoditas dan waktu tanamnya.

2. Penataan Lahan

Penerapan pola tanam di lahan rawa pasang surut harus didukung dengan sistem penataan lahan, tanpa penataan lahan maka pola tanam tidak akan dapat diterapkan secara tepat dan benar. Oleh karena itu, perlu dipahami definisi/arti dan maksud dari penataan lahan pada pengembangan teknologi pola tanam di lahan rawa pasang surut, adalah agar penerapan pola tanam dapat berjalan dengan baik. Mengapa penataan lahan ini diperlukan karena lahan rawa pasang surut terutama pada lahan tipe luapan A dan B termasuk lahan yang hampir sepanjang

tahun digenangi oleh air. Oleh karena itu, untuk mendapatkan lahan yang tidak digenangi air dan cocok untuk komoditas selain padi adalah dengan cara penataan lahan (Simatupang, *et al.*, 2014).

Penataan lahan (*land arrangement*) dapat didefinisikan sebagai suatu kegiatan mempersiapkan lahan untuk menciptakan suatu kondisi atau mengondisikan lahan sedemikian rupa sehingga lahan tersebut memenuhi syarat menjadi media tumbuh bagi tanaman tertentu. Khususnya untuk jenis tanaman yang tidak tahan dengan genangan air seperti tanaman palawija (Simatupang, *et al.*, 2014). Di lahan rawa pasang surut ada tiga sistem penataan lahan yang sudah dikembangkan, yakni: (1) penataan lahan sistem sawah; (2) penataan lahan sistem tukang; dan (3) penataan lahan sistem surjan. Pada penataan lahan sistem surjan, di mana pada surjan dapat ditanami berbagai jenis tanaman selain padi sehingga dapat memberikan panen dari berbagai jenis komoditas yang ditanam.

Penerapan sistem surjan di lahan rawa pasang surut dimaksudkan untuk menekan risiko kegagalan dalam usaha tani sehingga apabila panen padi gagal, masih ada yang diharapkan dari komoditas lainnya yakni hasil panen tanaman palawija dan/atau tanaman sayuran sebagai sumber pendapatan dan meningkatkan kesejahteraan keluarga petani (Nazemi, *et al.*, 2012; Simatupang, *et al.*, 2014; Nursyamsi, *et al.*, 2015). Selain itu, sistem surjan merupakan salah satu bentuk penataan lahan yang dilakukan oleh petani lahan rawa pasang surut untuk melakukan diversifikasi komoditas tanaman dan terbukti mampu mengantisipasi perubahan iklim, memiliki perspektif budaya, ekologi, dan ekonomi, yang memadukan antara kearifan lokal (*local wisdom*) dengan inovasi teknologi (Susilawati dan Nursyamsi, 2014). Dengan melakukan diversifikasi komoditas, maka risiko petani terhadap kegagalan dalam usaha tani akan semakin kecil, di lain pihak diversifikasi pangan akan dapat berlangsung baik dan pendapatan petani akan meningkat.

Tipe luapan air dan tipologi lahan sangat memengaruhi karakteristik lahannya, dan memerlukan perlakuan yang relatif berbeda dalam kaitannya dengan sistem penataan lahannya dalam mendukung penentuan tata laksana pola tanam yang akan dikembangkan di lahan tersebut. Lahan dengan tipe luapan A dan B, arahan penataan lahannya dan penggunaannya berbeda dengan lahan tipe luapan C dan D. Artinya sistem penataan lahan khususnya sistem surjan pengembangannya tidak

pada semua tipe luapan air. Untuk melakukan penataan lahan supaya sesuai dengan tipologi lahan dan tipe luapan airnya, maka penataan lahan dapat dilakukan sesuai arahan penataan dan penggunaan lahan sebagai berikut (Tabel 36).

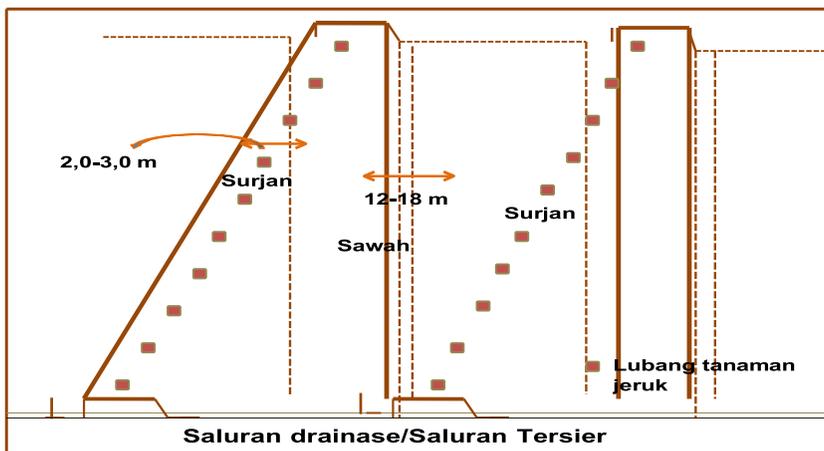
Tabel 36. Arahan Penataan Lahan dan Penggunaan Lahan Rawa Pasang Surut

Tipologi Lahan	Tipe Luapan Air			
	A	B	C	D
Potensial	Sawah	Sawah/Surjan	Sawah/Surjan/ Tegalan	Sawah/Tegalan/ Kebun
Sulfat Masam	Sawah	Sawah/Surjan	Sawah/Surjan/ Tegalan	Sawah/Tegalan/ Kebun
Bergambut	Sawah	Sawah/Surjan	Sawah/Tegalan	Sawah/Tegalan/ Kebun
Gambut Dangkal	Sawah	Sawah	Tegalan/Kebun	Tegalan/Kebun
Gambut Sedang	--	Konservasi	Tegalan/ Perkebunan	Perkebunan/HTI
Gambut Dalam	--		Tegalan/ Perkebunan	Perkebunan/HTI
Salin	Sawah/ Tambak	Sawah/ Tambak	--	--

Sumber: Alihamsyah, *et al.*, 2000 dalam Nazemi, *et al.*, 2012

Untuk mendapatkan diversifikasi jenis tanaman yang lebih beragam (banyak), maka sistem surjan merupakan teknologi penataan lahan yang lebih tepat dikembangkan di lahan rawa pasang surut khususnya di lahan sulfat masam pada tipe luapan B dan B/C. Dengan sistem surjan terbentuk dua kondisi lahan yakni lahan sawah dan lahan tegalan (lahan pada surjan). Pada lahan bawah (bagian sawah) dapat ditanami padi dan pada lahan bagian atas atau lahan bagian surjan dapat ditanami berbagai jenis tanaman, yakni jenis tanaman palawija seperti jagung, kedelai dan tanaman buah-buahan seperti jeruk dan rambutan maupun jenis tanaman sayuran seperti cabai, tomat dan jenis tanaman lainnya yang tidak tahan dengan genangan. Dengan demikian, keragaman jenis tanaman atau diversifikasi tanaman dapat dikembangkan lebih banyak dan akan memberikan manfaat dan keuntungan bagi petani yakni beragamnya hasil panen (Simatupang, *et al.*, 2014).

Surjan dimaksud adalah meninggikan permukaan tanah sedemikian rupa dengan cara menggali tanah yang ada di sebelahnya, kemudian menempatkan tanah galian pada tempat tertentu yang akan dibuat surjan, sehingga tempat tersebut tidak tergenang/terendam air dan dapat ditanami berbagai jenis tanaman yang tidak tahan genangan. Hal yang menjadi perhatian adalah permukaan air di lokasi yang akan ditata dengan sistem surjan, di mana secara umum permukaan air di lahan rawa sangat dipengaruhi pola pasang surutnya air laut dan curah hujan. Ketinggian permukaan air maksimal di suatu tempat/lokasi dijadikan dasar untuk menentukan tingginya surjan yang akan dibuat (Waluyo, *et al.*, 2008). Bentuk surjan seperti pada gambar berikut (Gambar 68).



Gambar 68. Skematis Penataan Lahan Sistem Surjan di Lahan Rawa Pasang Surut

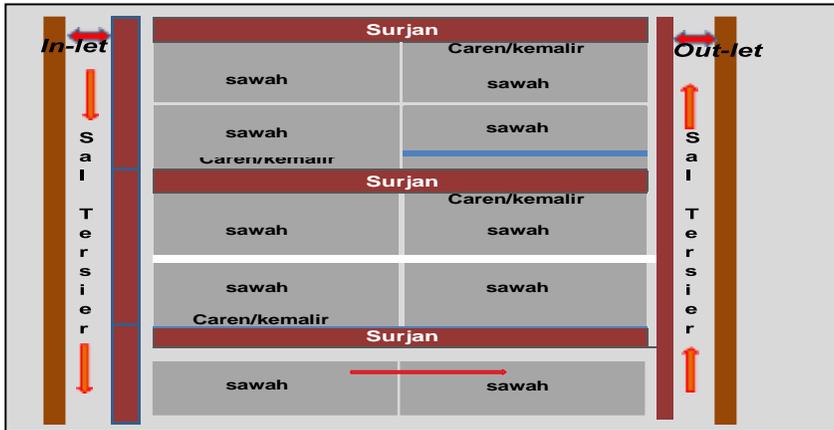
Sumber: Gambar karya penulis (2020)

3. Sistem Pengelolaan Air

Salah satu kunci sukses pemanfaatan lahan rawa pasang surut untuk pembangunan pertanian adalah tergantung pada sistem pengelolaan airnya. Lahan rawa pasang surut keadaan agrohirologi lahannya sangat dipengaruhi oleh fluktuasi pasang surutnya air laut. Tinggi luapan air serta genangan airnya tergantung kepada ketinggian lahan (elevasi lahan) dari permukaan laut (Subagy, 2006; Nursyamsi, *et al.*, 2014; Noor, *et al.*, 2019).

Perilaku genangan air akibat pasang surutnya air laut membedakan tipe lahan, yakni tipe luapan A, B, C dan D, dan hal ini sangat memengaruhi sistem hidrologi lahan dan ketersediaan air pada musim hujan dan musim kemarau sehingga pengelolaan lahannya juga tidak dapat disamakan. Pada lahan tipe luapan A selalu tergenang air baik saat pasang besar (*spring tide*) maupun pasang ganda (*neap tide*), pada lahan tipe luapan B genangan hanya terjadi ketika pasang tunggal, tetapi lahan tidak tergenang pada pasang ganda. Lahan tipe luapan C, genangan air hanya berlangsung pada musim penghujan akibat permukaan air naik, dan pada musim kemarau lahan tipe luapan C lahan tidak lagi digenangi oleh air, risiko kekeringan pada pertanaman dapat terjadi terutama apabila permukaan air turun dan belum dilakukan konservasi air. Pengelolaan air sangat penting karena berkaitan dengan pengaturan sistem tanam pada pola tanam di wilayah tersebut, dan merupakan kunci sukses pengelolaan dan pemanfaatan lahan rawa (Alihamsyah, *et al.*, 2003; Nursyamsi, *et al.*, 2014).

Sistem aliran satu arah (*one way flow system*) di lahan rawa pasang surut pada lahan tipe luapan B merupakan salah satu sistem pengelolaan air yang terbaik, efektif dan efisien, dan sudah teruji dapat memberikan pengaruh yang baik pada budi daya padi serta dapat meningkatkan hasil. Penataan lahan dan sistem tata kelola air dibuat sedemikian rupa sehingga ketersediaan air dapat dipertahankan dan disuplai selama periode pertumbuhan tanaman padi. Pada tipe luapan B, sudah dikembangkan sistem pengelolaan air dengan sistem aliran satu arah, didukung dengan sistem pengaturan air menggunakan saluran pemasok air (irigasi) dan saluran pembuang air (drainase) dilengkapi dengan pintu-pintu air *in-let* dan *out-let* (Gambar 69). Pintu *in-let* berfungsi hanya memasukkan air ke sawah ketika air pasang, dan melalui pintu *out-let* air akan keluar dari sawah ketika air surut sehingga terjadi sirkulasi air pada lahan sawah. Untuk pengelolaan air ini sangat ditentukan peran petani dan kelembagaan yang ada di kelompok tani, yakni P3A sehingga ketersediaan dan distribusi air sesuai dengan keperluan tanaman tersedia (Rina dan Alwi, 2019).



Gambar 69. Skematis Tata Kelola Air dengan Sistem Aliran Satu Arah Dikombinasikan dengan Tabat Konservasi

Sumber: Gambar karya penulis (2020)

Pada lahan tipe luapan C krisis air akan terjadi pada akhir musim kemarau, dan selama periode ini kemungkinan kekurangan air (kekeringan) pada tanaman budi daya yang ditanam pada pertanaman MK (Juli s.d. Oktober) dapat terjadi, dan berpeluang tanaman budi daya tersebut gagal panen. Untuk mengondisikan supaya permukaan air tanah dapat dipertahankan sampai batas minimal, dan mampu menyuplai kebutuhan air minimal untuk pertumbuhan tanaman budi daya, dilakukan dengan cara mengonservasi air. Konservasi air di lahan rawa pasang surut khususnya pada lahan tipe luapan C adalah salah satu solusi untuk mengatasi keterbatasan air (air tanah) dengan menerapkan sistem tabat, bangunan tabat dibuat secara bertingkat (SISTAK) sesuai keperluan dan tujuan.

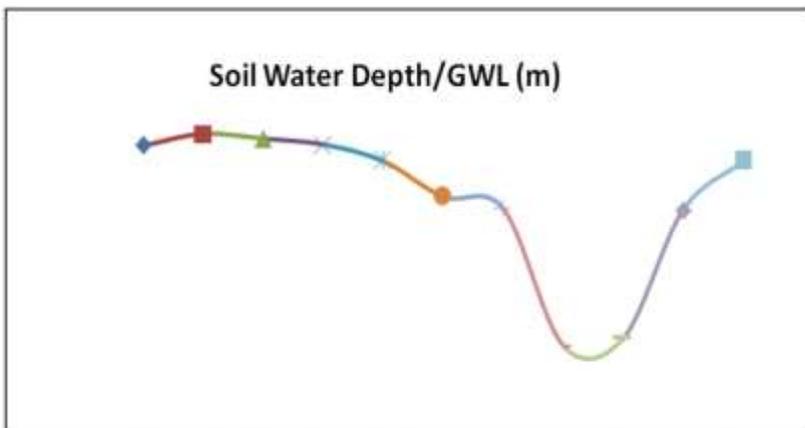
Tabat adalah bentuk bangunan yang dibuat sedemikian rupa di saluran drainase (tersier) pada pintu air keluar (*out-let*), tujuannya untuk mempertahankan air supaya tidak habis dan permukaan air dapat dipertahankan dan/atau diatur sesuai dengan ketinggian air yang dikehendaki (Noor, *et al.*, 2019; Sosiawan dan Annisa, 2020). Ketinggian permukaan air dapat diatur sedemikian rupa yaitu membuat bangunan tabat (tanggul) bertingkat sama seperti yang terlihat pada Gambar 70. Biasanya tinggi bangunan tabat disesuaikan dengan ketinggian permukaan air yang dikehendaki sehingga suplai air bagi tanaman budi daya dapat terpenuhi.



Gambar 70. Sistem Tabat untuk Mempertahankan Permukaan Air Tanah Sesuai Kebutuhan Air bagi Tanaman Budi Daya

Sumber: Dokumentasi Balittra (2019)

Secara umum, kondisi kedalaman air tanah di kawasan lahan rawa pasang surut pada tipe luapan B tipologi lahan sulfat masam (kasus di Desa Sidomulyo Kecamatan Tamban Catur Kabupaten Kuala Kapuas, Kalimantan Tengah) pada periode bulan Februari s.d. Juni muka air tanah menunjukkan nilai positif yang artinya air masih berada di atas permukaan tanah, dan pada bulan Juli-November permukaan air tanah berada di bawah permukaan tanah yang ditunjukkan dengan nilai negatif disebabkan karena curah hujan yang sangat kecil dan muka air tanah menurun (Gambar 71).



Gambar 71. Kondisi Permukaan Air Tanah Kasus di Desa Sidomulyo, Kecamatan Tamban Catur, Kuala Kapuas, Kalimantan Tengah

Sumber: Subagio (2015)

Berdasarkan kondisi permukaan air tanah sesuai dengan Gambar 71 di atas, artinya mulai dari bulan Juli permukaan air tanah sudah di bawah permukaan tanah dan mulai bulan Juli tersebut dan bulan berikutnya khususnya pada bulan Oktober merupakan kondisi yang paling kritis air. Pada periode ini apabila ada pertanaman selama periode krisis air maka tanaman akan kekurangan air sehingga perlu dilakukan upaya yang dapat mempertahankan tinggi muka air tanah. Oleh karena itu, pengelolaan air yang tepat untuk mempertahankan tinggi muka air tanah harus dilakukan, salah satunya adalah dengan cara mengonservasi air dengan sistem tabat konservasi sehingga dapat mempertahankan air pada kawasan tersebut dan setidaknya-tidaknya dapat menyuplai kebutuhan air bagi tanaman secara minimal. Pada kondisi krisis air dapat juga menanam jenis tanaman yang relatif tahan pada kondisi krisis air misalnya jenis tanaman kacang hijau (Subagio, 2015). Melalui data dan pola curah hujan sepanjang tahun dan data kondisi permukaan tanah sangat membantu perancangan pola tanam yang sesuai untuk dikembangkan pada kawasan tersebut.

E. Macam dan Model Pola Tanam

1. Macam Pola Tanam

Sistem pertanian yang berkembang ada dua macam, yakni (1) sistem pertanian monokultur, yaitu sistem pertanian atau pola tanam yang dikembangkan hanya menanam satu jenis tanaman saja pada satu bidang lahan pada satu periode tertentu; dan (2) sistem pertanian polikultur, yaitu sistem pertanian atau pola tanam yang menanam berbagai jenis tanaman pada satu bidang lahan pada satu periode tertentu tersusun dan terencana dengan menerapkan dan memperhatikan aspek lingkungan yang lebih baik (Agoestina, 2020).

Penerapan sistem monokultur terbukti dapat meningkatkan produksi, sehingga keuntungan bertambah disebabkan pada lahan tersebut tidak terjadi persaingan dengan komoditas tanaman lainnya. Pada sistem monokultur pertumbuhan satu jenis tanaman utama dapat mencapai maksimal, namun sistem ini memiliki risiko gagal panen lebih tinggi, akibatnya petani tidak mendapatkan hasil dari usaha taninya dan berdampak terhadap pendapatan petani. Pertanian monokultur dapat menyebabkan terbentuknya lingkungan pertanian dan sistem pertanian yang tidak mantap (Agoestina, 2020).

Kelebihan sistem pertanian monokultur adalah teknis budi dayanya relatif mudah dan simpel (lebih sederhana) karena komoditas tanaman yang ditanam dan dipelihara hanya satu jenis tanaman saja. Namun demikian, sistem pertanian monokultur memiliki kelemahan yakni tanaman relatif mudah terserang hama dan penyakit disebabkan sistem tanam dan keseragaman tanaman terus-menerus sepanjang musim tanam sehingga mempercepat berkembangnya organisme pengganggu tanaman (Pradana, 2017; Agoestina, 2020).

Sistem pertanian polikultur adalah bentuk sistem pertanian yang mengusahakan berbagai jenis tanaman pada tempat dan waktu (*ruang/space*) yang sama. Definisi lain dari sistem polikultur adalah bentuk pertanian dengan berbagai komoditas tanaman pada satu bidang lahan yang disusun dan terencana yang diterapkan serta memperhatikan aspek lingkungan (bersifat alami/natural) yang lebih baik. Prinsip pertanian polikultur adalah menirukan keragaman ekosistem atau vegetasi secara alami, yakni berbagai jenis tumbuhan tumbuh pada waktu dan ruang yang sama secara bersamaan. Sesuai dengan pengertian dan pemahaman akan sistem pertanian polikultur, maka sistem pertanian polikultur masih dibedakan beberapa macam/sistem (Pradana 2017; Agoestina, 2020), antara lain:

- a. Tumpang sari (*intercropping*). Tumpang sari adalah sistem penanaman lebih dari satu jenis tanaman pada waktu yang bersamaan atau selama satu periode tanam pada satu tempat yang sama.
- b. Tumpang ganda (*multiple cropping*), adalah sistem bercocok tanam yang menanam lebih dari satu jenis tanaman pada sebidang tanah yang waktunya bersamaan atau digilir secara beruntunsepanjang tahun dengan mempertimbangkan faktor-faktor lain untuk mendapat keuntungan yang maksimal, diarahkan untuk meningkatkan optimalisasi pemanfaatan sumber daya dengan tetap memperhatikan kelestariannya.
- c. Tanaman campuran (*mixed cropping*), merupakan pola pertanaman yang terdiri dari beberapa komoditas tanaman yang tumbuh tidak beraturan jarak tanamnya maupun larikannya, sehingga semua tercampur jadi satu.
- d. Tanaman bersisipan (*relay cropping*), merupakan bentuk pola tanam yang dilaksanakan dengan cara menyisipkan satu atau beberapa

jenis tanaman di antara tanaman pokok pada waktu yang sama atau waktu yang berbeda.

- e. Tanaman bergiliran (*sequential planting*), merupakan pola pertanaman dari dua jenis tanaman atau lebih yang ditanam secara bergiliran.

Macam pola tanam yang akan dikembangkan sangat tergantung kepada kondisi lahan, lingkungan, iklim (curah hujan), dan aspek sosial ekonomi masyarakat (petani). Iklim terutama curah hujan sangat memengaruhi ketersediaan air pada suatu wilayah. Iklim merupakan salah satu faktor penentu tercapainya pertumbuhan dan produksi tanaman yang optimal. Oleh karena itu, iklim (curah hujan) atau ketersediaan air sangat memegang peranan penting dalam penyusunan pola tanam di suatu kawasan/wilayah sehingga diperlukan klasifikasi iklim sebagai acuan penyusunan pola tanam (Dewi, 2005).

Pada lahan rawa pasang surut, tipe luapan air dan tipologi lahan sangat menentukan bentuk pola tanam yang akan dikembangkan pada kawasan tersebut. Lebih lanjut bahwa penerapan pola tanam dengan jenis tanaman yang beragam (selain padi) diperlukan penataan lahan sebagai media tumbuh tanaman yang sesuai untuk tanaman palawija dan tanaman sayur-sayuran. Artinya untuk jenis tanaman selain padi diperlukan media tumbuh tanaman di mana lahan selalu dalam kondisi lembap sampai kering agar sesuai untuk jenis tanaman palawija dan tanaman sayuran. Dalam hal ini bentuk maupun macam pola tanam yang akan dikembangkan di lahan rawa pasang surut dipengaruhi oleh sistem penataan lahannya (Alihamsyah, *et al.*, 2000 dalam Nazemi, *et al.*, 2012).

2. Model Pola Tanam

Penerapan sistem pertanian di lahan rawa pasang surut dapat dilakukan dengan dua sistem, yakni (1) sistem pertanian monokultur; atau (2) sistem pertanian polikultur. Sistem pertanian mana yang dikembangkan sangat tergantung kepada kondisi lahan dan sistem penataan lahannya. Pada lahan yang belum atau tidak ditata dengan sistem surjan, maka sistem pertanian yang berkembang umumnya cenderung hanya menerapkan sistem pertanian monokultur, yakni bercocok tanam padi dengan pola tanam satu kali setahun, umumnya menggunakan padi varietas lokal (di lahan rawa pasang surut menggunakan varietas padi

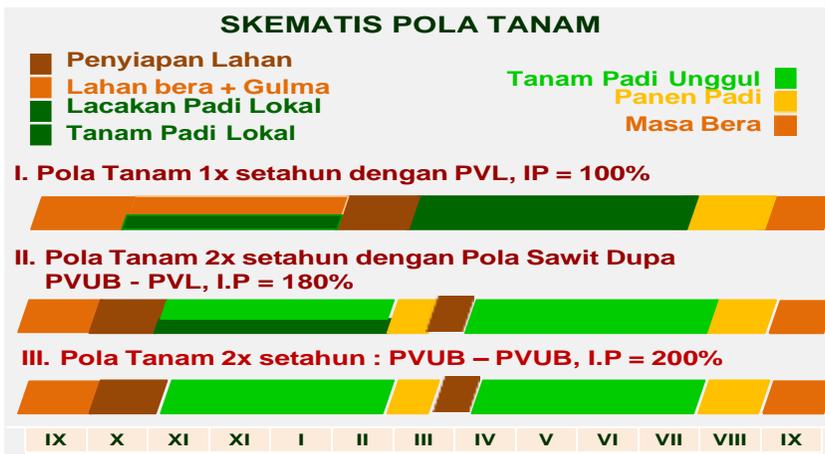
yang fotoperiode sensitif berumur 9-10 bulan (Khairullah dan Fahmi, 2018). Selanjutnya, pada lahan yang sudah ditata dengan sistem surjan, penerapan pola tanam (*cropping pattern*) dapat dilakukan.

Pola pemanfaatan lahan rawa pasang surut lahan sulfat masam untuk pertanian dapat dilakukan dengan penerapan model pola tanam, dan tergantung dengan kondisi lahannya, seperti tipe luapan air dan iklim. Iklim erat kaitannya dengan ketersediaan air untuk mendukung pertumbuhan tanaman budi daya yang dikembangkan pada lahan tersebut. Model pola tanam yang dapat dikembangkan di lahan rawa pasang surut secara skematis seperti pada Gambar 72, antara lain:

- a. **Pola tanam padi satu kali setahun (PT-IP100)**, adalah pola tanam padi dengan menggunakan padi varietas lokal berumur 9-10 bulan, pola tanam ini merupakan pola tanam yang paling banyak (90%) diterapkan oleh petani (IP = 100%) sebagai teknologi kearifan lokal (*local wisdom*). Pada pola tanam ini, seluruh areal sawah (lahan sawah) dipersiapkan untuk pertanaman padi menggunakan varietas lokal dengan sistem pertanian monokultur. Pola tanam ini cenderung dikembangkan di lahan dengan tipe luapan A karena hampir sepanjang tahun lahannya dalam kondisi tergenang dan tidak mungkin ditata dengan sistem surjan.
- b. **Pola tanam padi dua kali setahun (PT-IP180)**: adalah penerapan pola tanam Sawit Dupa (*sekali mewiwit, dua kali panen*), yakni tanam padi varietas unggul baru (PVUB) – padi varietas lokal (PVL) dengan IP = 180%. Padi varietas unggul ditanam pada awal musim penghujan (periode bulan November-Desember s.d. Februari/Maret), dan padi varietas lokal ditanam akhir musim penghujan (periode Maret-April s.d. Juli-Agustus). Pada pertanaman di musim hujan, secara proporsional lahan sawah dibagi dua bagian, yakni satu bagian sekitar 80% dari luas lahan sawah digunakan untuk pertanaman padi varietas unggul baru (PVUB), dan sekitar 20% dari luas lahan sawah diperuntukkan sebagai areal perbanyakan bibit padi varietas lokal (PVL) yang akan ditanam pada bulan akhir Februari-Maret/April, bibit padi yang diperbanyak disebut lacakan. Skenario kegiatan usaha tani dengan pola tanam ini, ketika tanam padi varietas unggul baru, dilakukan pembibitan dan perbanyakan bibit padi varietas lokal pada waktu relatif bersamaan. Tahapan

perbanyak bibit, yakni teradak, ampak, lacak I/lacak II, setelah itu baru bibit ditanam di areal yang sudah dipersiapkan. Pola tanam ini dapat dikembangkan pada lahan tipe luapan A dan B.

- c. **Pola tanam padi dua kali setahun (PT-IP200)**, adalah bercocok tanam padi varietas unggul baru, dengan pola tanam: PVUB - PVUB, sehingga indeks pertanaman pada pola tanam meningkat, yakni $IP = 200\%$. Padi pertama ditanam pada musim penghujan yakni periode bulan November-Desember, dan panen padi berlangsung pada bulan Maret/April. Padi kedua ditanam pada akhir musim penghujan, yakni awal bulan April-Mei, panen berlangsung bulan Juli-Agustus, selanjutnya lahan memasuki masa bera. Pola tanam ini lebih tepat dikembangkan pada lahan tipe luapan B, karena pada lahan tipe luapan B air lebih mudah dikendalikan/dikelola sehingga pertanaman padi varietas unggul baru dapat dilakukan selama dua musim tanam.



Gambar 72. Skematis Bentuk Pola Tanam yang Dapat Dikembangkan di Lahan Rawa Pasang Surut

Sumber: Gambar karya penulis (2020)

Konsep pola tanam yang dijelaskan di atas yakni I, II, dan III (Gambar 71), adalah pola tanam yang diterapkan di lahan bagian bawah/lahan sawah (apabila tanpa dilakukan penataan lahan) atau penataan lahannya dikenal dengan penataan lahan sistem sawah, kondisi lahan los terbentang tanpa surjan kecuali hanya pematang atau

galangan sawah (Nazemi, *et al.*, 2012; Simatupang, *et al.*, 2014). Apabila lahan sawah yang akan dikembangkan tersebut sudah ditata lahannya dengan menerapkan sistem surjan, maka lahan bagian atas atau lahan pada bagian surjan dapat ditanami dengan berbagai jenis tanaman, di antaranya tanaman buah-buahan seperti rambutan, tanaman jeruk, tanaman palawija dan tanaman sayur-sayuran seperti pada gambar berikut (Gambar 73).



Gambar 73. Keragaman Jenis Tanaman yang Dapat Ditanam pada Lahan Atas (Surjan) di Lahan Sulfat Masam

Sumber: Dokumentasi

Di lahan rawa pasang surut (lahan sulfat masam), juga dapat dikembangkan pola tanam untuk mendapatkan IP-300, yakni dengan mengombinasikan jenis tanaman padi dengan tanaman palawija (jagung atau kedelai) ditanam pada lahan bawah/sawah, namun penerapannya masih tergantung dengan kondisi lahan dan ketersediaan air di kawasan lahan tersebut. Oleh karena itu, peluang pola tanam untuk mendapatkan IP-300 hanya pada lahan dengan tipe luapan B atau B/C yang didukung dengan sistem pengelolaan air yang baik untuk mempertahankan permukaan air tanah, yakni dengan pengelolaan air sistem tabat dan konservasi (SISTAK). Secara skematis skenario bentuk pola tanamnya seperti gambar berikut.

Skematis Bentuk Pola Tanam, untuk IP = 300

PVUB – PVUB – Tanaman Palawija (Kedelai/Jagung)

Keterangan:

- Penyiapan Lahan**
- Pertanaman Padi (PVUB)**
- Panen Padi**
- Periode Tanaman Palawija**
- Panen Tanaman Palawija**



Gambar 74. Skematis Pola Tanam untuk Mendapatkan IP= 300 di Lahan Sulfat Masam

Sumber: Gambar karya penulis (2020)

Berdasarkan pola curah hujan selama satu tahun (Gambar 66 dan 67) terlihat bahwa jumlah curah hujan sudah menurun, yakni kurang dari 100 mm/bulan yang berlangsung pada bulan Juli s.d. September di wilayah Kabupaten Barito, Kalimantan Selatan, dan bulan Juli s.d. Agustus di beberapa wilayah Kalimantan Tengah (yakni Kota Waringin Barat, Palangka Raya, Kuala Kapuas, dan Barito Selatan). Artinya bulan-bulan tersebut merupakan bulan kering dan apabila masih ada pertanaman maka tanaman tersebut akan mengalami krisis air sehingga memerlukan perhatian. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk mempertahankan pertumbuhan tanaman sampai panen.

Pada pola tanam tiga kali tanam setahun (misalnya Padi-Padi-Palawija, dengan IP=300), pada pertanaman ketiga yakni pertanaman tanaman palawija misalnya kedelai atau jagung ditanam pada bulan Agustus (Gambar 74). Pada periode bulan tersebut kedua wilayah memasuki bulan kering atau bulan-bulan yang krisis dengan air (BMKG Kalimantan Selatan, 2015; Marlina, 2016). Agar tanaman dapat tumbuh baik dan menghasilkan (panen), maka perlu dukungan sistem pengairan yang dapat menyuplai kebutuhan air minimal bagi tanaman palawija (Subagio, 2015).

Untuk mempertahankan permukaan air tanah pada musimkemarau, dapat dilakukan dengan cara pengelolaan air yang tepat, yakni dengan menerapkan pengelolaan air “Sistem Tabat Konservasi-SISTAK” (Noor, *et al.*, 2019; Rina dan Alwi, 2019). Pengalaman di Desa Sidomulyo Kecamatan Tamban Catur, Kabupaten Kuala Kapuas, Kalimantan Tengah, melalui pembuatan parit sedalam 25 cm dengan sistem aliran satu arah untuk mengairi areal pertanaman kedelai cukup efektif menyuplai kebutuhan air minimal dan mengatasi kekurangan air untuk tanaman kedelai. Meskipun tanaman sempat mengalami krisis kekurangan air, namun dengan dilakukannya pengelolaan seperti disebutkan di atas tanaman kedelai masih dapat bertahan sampai panen dan diperoleh hasil kedelai berkisar 0,83 sampai 1,36 t/ha (Gambar 75) (Subagio, 2015; Yusuf, 2018).



Gambar 75. Keragaan Tanaman Kedelai pada Pertanaman Ketiga pada PolaTanam Padi-Padi-Kedelai (IP=300) di Desa Sidomulyo Tamban Catur Kuala, Kapuas Kalimantan Tengah

Sumber: Yusuf (2018)