

# **INOVASI TEKNOLOGI LAHAN RAWA PASANG SURUT MENDUKUNG KEDAULATAN PANGAN NASIONAL (TECHNOLOGICAL INNOVATION TIDAL SWAMP LAND TO SUPPORT NATIONAL FOOD SOVEREIGNTY)**

**Ani Susilawati\* dan Erwan Wahyudi\*\***

\*)Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa (BALITTRA)  
Jl. Kebun Karet, Loktabat Utara, Banjarbaru 70712, Kalimantan Selatan  
E-mail: [ani.nbl@gmail.com](mailto:ani.nbl@gmail.com)

\*\*)Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jambi  
Jl. Samarinda Paal Lima Kota Baru Jambi  
E-mail : [erwan.wahyudi@gmail.com](mailto:erwan.wahyudi@gmail.com)

## **ABSTRAK**

Potensi lahan rawa pasang surut sangat besar, tersebar di Sumatera, Kalimantan, Papua, dan Sulawesi. Sebagian lahan tersebut sudah dibuka dan diusahakan. Namun perlu didukung oleh inovasi teknologi karena umumnya lahan rawa pasang surut memiliki beberapa kendala meliputi aspek teknis, infrastruktur, dan aspek sosial ekonomi serta kelembagaan. Dengan adanya sentuhan teknologi, lahan rawa pasang surut berpeluang besar untuk meningkatkan produksi padi di lahan rawa pasang surut sehingga berkontribusi signifikan terhadap produksi padi nasional, bahkan dapat dijadikan sebagai lumbung pangan nasional. Beberapa inovasi teknologi budidaya padi di lahan rawa pasang surut yang terkait dengan tanah dan air antara lain: penyiapan lahan, penataan lahan, pengelolaan air, pengelolaan hara dan pupuk. Apabila dilakukan optimalisasi lahan rawa pasang surut dengan dukungan inovasi teknologi pengelolaan dan budidaya yang baik, peningkatan intensitas pertanaman (IP 200), maka dapat diperoleh tambahan produksi sebesar 3,5 juta ton gabah per tahun. Pencapaian optimalisasi di atas dapat dilakukan secara bertahap, penerapan asas prioritas, berkesinambungan, sistematis, dan fokus.

**Kata Kunci :** *inovasi teknologi, lahan pasang surut, kedaulatan pangan*

## **PENDAHULUAN**

Lahan rawa pasang surut mempunyai peran dan kedudukan penting sebagai penopang kehidupan jutaan masyarakat baik di kota maupun pedalaman. Lahan rawa pasang surut mempunyai potensi sangat besar dengan luas sekitar 20,14 juta hektar, diantaranya yang sesuai untuk pertanian 9,53 juta ha. Lahan rawa pasang surut yang telah dibuka atau direklamasi oleh pemerintah baru sekitar 2,27 juta ha dan belum direklamasi sekitar 7,26 juta ha. Sementara lahan rawa pasang surut yang telah dimanfaatkan untuk pertanian secara umum diperkirakan baru sekitar 1,43 juta ha atau 53% dari luas yang telah dibuka oleh pemerintah. Selain itu, terdapat lahan rawa pasang surut yang dibuka secara swadaya oleh masyarakat setempat sekitar 3,0 juta ha (Haryono *et al.*, 2013). Data lain menunjukkan luas lahan rawa pasang surut yang tersebar di 30 provinsi sekitar 11,03 juta ha, diantaranya 9,32 juta ha berpotensi atau sesuai untuk pertanian (Mulyani dan Sarwani, 2013).

Dalam rangka meningkatkan produksi pangan nasional seiring dengan meningkatnya kebutuhan pangan masyarakat dan mengimbangi alih fungsi lahan yang masih tinggi, maka upaya intensifikasi dan ekstensifikasi areal pertanian ke lahan yang tersedia seperti lahan rawa pasang surut merupakan pilihan yang logis dan beralasan. Hasil analisis potensi

produksi dari lahan rawa pasang surut, apabila dilakukan optimalisasi (peningkatan produktivitas, perluasan areal tanam, dan peningkatan intensitas tanam) dari 2,27 juta ha yang tersebar di sepuluh provinsi (Jambi, Riau, Sumsel, Lampung, Kalsel, Kalteng, Kaltim, Kalbar, Sulbar dan Sulteng) dapat diperoleh tambahan produksi sekitar 2,70 juta t GKG/tahun (BBSDLP, 2011; Haryono, 2013). Namun demikian, sumbangan produksi padi dari lahan rawa pasang surut pada saat ini masih tergolong rendah diperkirakan antara 600-700 ribu ton gabah/ tahun atau sekitar 1,5% dari produksi nasional 62,56 juta ton gabah dengan produktivitas antara 3,0 -5,0 t GKG/ha atau rata-rata 4,5 t GKG/ha. Rendahnya produktivitas yang dicapai di atas karena budidaya padi di lahan rawa menghadapi berbagai masalah baik agro fisik lahan dan lingkungan, sosial ekonomi, budaya dan adat istiadat budaya setempat (BBSDLP, 2011).

Makalah ini mengemukakan prospek pengembangan lahan rawa pasang surut untuk mendukung kedaulatan pangan nasional dan beberapa inovasi teknologi budidaya padi di lahan rawa pasang surut yang terkait dengan tanah dan air antara lain: penyiapan lahan, penataan lahan, pengelolaan air, pengelolaan hara dan pupuk.

### **INOVASI TEKNOLOGI BUDIDAYA PADI DI LAHAN RAWA PASANG SURUT**

Pemanfaatan lahan rawa pasang surut untuk pertanian masih menghadapi berbagai masalah, yakni masalah biofisik lahan dan sosial ekonomi. Masalah biofisik lahan diantaranya adalah kondisi luapan dan genangan air yang bervariasi, terdapatnya lapisan pirit ( $FeS_2$ ), jenis tanah yang sangat beragam dengan tingkat kesuburan yang rendah, dan kemasaman tanah. Masalah sosial ekonomi antara lain adalah lemahnya permodalan petani dan langkanya tenaga kerja (Widjaja-Adhi *et al.*, 1992; Ramli *et al.*, 1992; Ismail *et al.*, 1997).

Beberapa inovasi teknologi budidaya padi di lahan rawa pasang surut yang terkait dengan tanah dan air antara lain: penyiapan lahan, penataan lahan, pengelolaan air, pengelolaan hara dan pupuk.

#### **Penataan Lahan**

Penataan lahan dapat diartikan suatu kegiatan mempersiapkan lahan yang dilakukan bertujuan untuk menciptakan suatu kondisi atau membuat lahan sedemikian rupa sehingga lahan tersebut memenuhi syarat sebagai media tumbuh bagi tanaman yang akan dikembangkan (Nazemi *et al.*, 2012).

Di lahan rawa pasang surut, ada tiga model sistem penataan lahan yang dikembangkan, yaitu: (1) penataan lahan sistem sawah, (2) penataan lahan sistem tukungan dan (3) penataan lahan sistem surjan.

##### *Penataan lahan sistem sawah*

Penataan lahan sistem sawah umumnya dikembangkan pada lahan rawa pasang surut dengan tipe luapan air A. Penataan lahan dilakukan dengan cara membuat saluran kecil untuk mengalirkan air dari sungai besar ke lahan usaha tani hingga sejauh 2-3 km dari pinggir sungai, yang disebut "*handil*". Saluran-saluran tersebut dimaksudkan untuk mempercepat pembuangan kelebihan air yang masam dan memasukkan kembali air segar ke lahan pertanaman.

##### **Penataan lahan sistem tukungan**

Sistem tukungan adalah bentuk penataan lahan dengan cara meninggikan sebagian lahan agar tidak terjangkau oleh luapan pasang atau genangan. Tukungan berbentuk kubus atau kubah (dome) dengan ukuran lebar atau garis tengah sekitar 2-3 m dan tinggi menyesuaikan ketinggian muka air setempat. Pada sistem tukungan ini padi ditanam pada bagian sawahnya dan tanaman tahunan seperti rambutan dan jeruk ditanam pada tukungan. Sistem tukungan merupakan bentuk antara dari sistem surjan (surjan bertahap)..

##### **Penataan Lahan Sistem Surjan**

Surjan mengandung pengertian meninggikan sebagian tanah dengan menggali tanah disekitarnya. Dalam prakteknya, sebagian tanah atau lapisan atas diambil atau digali dan digunakan untuk meninggikan bidang tanah disampingnya secara memanjang sehingga

terbentuk surjan. Wilayah bagian lahan yang ditinggikan disebut tembokan (*raise bed*), sedangkan wilayah yang digali disebut tabukan (*sunken beds*). Lahan bagian bawah (tabukan) ditanami padi, sedangkan lahan bagian atas (tembokan) ditanami tanaman palawija (jagung, kedelai, kacang tanah, kacang hijau, ubi kayu dan ubi jalar), hortikultura, dan juga perkebunan (Ismail *et al.*, 1993).

### **Penyiapan Lahan**

Penyiapan lahan merupakan kegiatan yang paling awal dilakukan pada budidaya padi, yang bertujuan untuk membersihkan semak belukar, termasuk gulma atau sisa-sisa tanaman sebelum dilakukan pengolahan tanah. Oleh karena itu, penyiapan lahan dapat diartikan suatu kegiatan untuk mempersiapkan lahan dan atau mengolah tanah agar tercipta kondisi lahan yang baik bagi pertumbuhan tanaman padi. Sedangkan pengolahan tanah bertujuan untuk melumpurkan tanah sawah supaya pembagian hara menjadi lebih merata, kecepatan kehilangan air dapat dihambat sehingga perkembangan akar dan penyerapan hara oleh tanaman dapat berlangsung secara optimal. Selain itu, penyiapan lahan juga bertujuan untuk menekan pertumbuhan gulma sehingga dapat mengurangi persaingan tanaman dalam hal penyerapan hara (Ar-Riza dan Saragih, 2004).

Di lahan sawah pasang surut, penyiapan lahan dan atau pengolahan tanah tidak bisa dilakukan seperti sistem penyiapan lahan di lahan sawah irigasi. Hal ini dikarenakan karakteristik lahan rawa pasang surut yang sangat spesifik yakni terdapatnya lapisan pirit di dalam tanah. Oleh karena itu penyiapan lahan memerlukan cara yang spesifik dan hati-hati agar tidak memberikan pengaruh buruk akibat oksidasi pirit tapi memberikan pengaruh baik bagi pertumbuhan tanaman padi

Pirit tidak berbahaya apabila lahan tetap tergenang (*submerged*), akan tetapi apabila pirit terekspose ke permukaan tanah dan teroksidasi akan memasamkan serta menghasilkan senyawa racun bagi tanaman padi. Untuk menghindari pengaruh buruk dari pirit, maka sistem penyiapan lahan dan atau cara pengolahan tanah setidaknya-tidaknya mengacu kepada prinsip konservasi sumberdaya lahan, antara lain: (1) dapat mengembalikan bahan organik, (2) pengolahan tanah tidak dalam, dan (3) lahan dalam kondisi berair.

### **Pengelolaan Air**

Pengelolaan air merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan pengembangan pertanian di lahan pasang surut dalam kaitannya dengan optimalisasi pendayagunaan dan pelestarian sumberdaya lahannya (Widjaja Adhi dan Alihamsyah, 1998). Pengaturan tata air ini bukan hanya untuk mengurangi atau menambah ketersediaan air permukaan, melainkan juga untuk mengurangi kemasaman tanah, mencegah pemasaman tanah akibat teroksidasinya lapisan

pirit, mencegah bahaya salinitas, bahaya banjir, dan mencuci zat beracun yang terakumulasi di zona perakaran tanaman (Suryadi *et al.*, 2010). Strategi pengendalian muka air ditujukan kepada aspek upaya penahanan muka air tanah agar selalu di atas lapisan pirit dan pencucian lahan melalui sistem drainase terkendali. Kondisi muka air yang diinginkan sangat tergantung kepada jenis tanaman, jenis tanah, dan kondisi hidrologis wilayah setempat (Imanudin dan Susanto, 2008).

Sistem tata air yang teruji baik di lahan pasang surut adalah sistem aliran satu arah menggunakan *flap-gate* untuk lahan bertipe luapan air A dan sistem tabat menggunakan *stop-log* untuk lahan bertipe luapan C dan D karena sumber airnya hanya berasal dari air hujan serta kombinasi sistem aliran satu arah dan tabat untuk lahan bertipe luapan B (Sarwani, 2001). Pada tipe luapan B yang tidak terluapi air pasang pada musim kemarau diperlukan kombinasi antara sistem tata air satu arah dengan tabat konservasi (SISTAK), sedangkan pada tipe luapan B yang terluapi air pasang di musim kemarau cukup diterapkan tata air satu arah.

Sistem tata air yang memadukan antara sistem aliran satu arah dan sistem tabat konservasi (SISTAK) memberikan peluang dalam meningkatkan hasil dan perbaikan sifat-sifat tanah. Dalam sistem SISTAK, tabat lebih difungsikan pada musim kemarau untuk konservasi air sehingga kebutuhan air pada musim kemarau terpenuhi. Penggalan pembuatan saluran perlu diperhatikan kedalaman lapisan pirit sehingga tinggi permukaan air

yang berada dalam saluran yang berada pada sisi kanan kiri tidak lebih rendah dari lapisan pirit sehingga pirit mudah teroksidasi.

### **Pengelolaan Hara dan Pemupukan**

Umumnya produktivitas alami lahan rawa pasang surut tergolong rendah sampai sedang dan untuk meningkatkan produktivitas lahan agar menjadi lebih baik dilakukan ameliorasi. Ameliorasi lahan merupakan sebuah upaya memberikan bahan amelioran ke tanah dengan tujuan memperbaiki sifat fisik, kimia maupun biologi tanah, sehingga pertumbuhan dan produksi tanaman dapat ditingkatkan. Beberapa contoh bahan amelioran yang umum digunakan untuk memperbaiki produktivitas lahan rawa pasang surut antara lain: bahan organik, fosfat alam, biochar, dan kapur. Aplikasi bahan organik yang banyak dilakukan oleh petani di lahan rawa pasang surut berupa pengembalian jerami padi sisa panen ke lahan sawah. Petani di Kalimantan Selatan secara tradisional telah melakukan pengelolaan jerami padi dengan cara *tajak-puntal-balik-ampar*. Kegiatan ini merupakan proses pengomposan secara alami pada kondisi anaerob.

Pemupukan diartikan sebagai penambahan atau pemberian bahan atau unsur hara ke dalam tanah agar dapat memperbaiki sifat-sifat tanah sehingga dapat menyokong pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu, semua usaha pertanian memerlukan pemupukan, terlebih jika lahan sebagai media tumbuh tanaman miskin hara. Kegiatan usahatani dapat menyebabkan kehilangan hara akibat diserap tanaman dan tercuci. Rata-rata kehilangan hara N, P dan K yang terangkut dari setiap ton/ha hasil panen padi varietas unggul masing-masing sebesar 17,5 kg; 3,0 kg; dan 17,0 kg. Penggunaan padi hibrida dapat menyebabkan kehilangan hara lebih besar lagi, karena padi jenis ini membutuhkan hara yang lebih banyak dibanding varietas unggul (Dierolf, 2000).

Peningkatan produktivitas lahan rawa pasang surut dapat dilakukan melalui pemupukan yang dilakukan secara rasional dan berimbang dengan memperhatikan kaidah efisiensi pemupukan. Agar takaran pupuk yang diberikan tepat dan efektif, maka faktor kemampuan tanah menyediakan hara dan kebutuhan hara tanaman perlu diperhatikan. Oleh karena itu, dalam aplikasi pupuk berimbang diperlukan data hasil analisis tanah dan kebutuhan hara tanaman selama masa pertumbuhannya. Sejak tahun 2014 Balittra telah berupaya mewujudkan pemupukan berimbang untuk tanaman padi di lahan rawa pasang surut melalui pembuatan software *Decision Support System* (DSS) pemupukan padi lahan rawa pasang surut. Software ini memberikan informasi tentang pengelolaan hara (pemupukan N, P, K, kapur, dan bahan organik) yang bersifat spesifik lokasi untuk tanaman padi di lahan rawa pasang surut berdasarkan tipe luapan dan tipologi lahannya. Program ini sudah dapat diunduh dan diaplikasikan langsung di website Balittra.

Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa (Balittra) sebagai salah satu institusi penelitian di bawah Badan Litbang Pertanian telah berhasil membuat formulasi pupuk hayati Biotara yang adaptif dengan lahan rawa pasang surut dan mampu meningkatkan produktivitas tanaman. Komposisinya terdiri dari konsorsia mikroba dekomposer (*Trichoderma sp*), pelarut-P (*Bacillus sp*), dan penambat N (*Azospirillum sp*). Pupuk hayati ini dapat mengikat N, meningkatkan ketersediaan hara P tanah, mempercepat perombakan sisa-sisa organik, dan memacu pertumbuhan. Formula pupuk hayati Biotara tersebut telah teruji mampu meningkatkan efisiensi pemupukan N dan P dan meningkatkan hasil padi. Pemberian pupuk hayati Biotara sebesar 25 kg/ha dengan pupuk NPK Pelangi 400 kg/ha serta pemanfaatan bahan organik *in situ* dapat meningkatkan hasil sebesar 35% (varietas Margasari) dan 48% (varietas Inpara 1) dibandingkan cara petani (Mukhlis, 2011).

## **PENUTUP**

Dengan dukungan inovasi teknologi pengelolaan dan budidaya yang baik maka optimalisasi lahan rawa pasang surut dapat dilakukan dan intensitas pertanaman dapat

ditingkatkan (IP 200), sehingga diperoleh tambahan produksi sebesar 3,5 juta ton gabah per tahun. Pencapaian optimalisasi ini dapat dilakukan secara bertahap, penerapan asas prioritas, berkesinambungan, sistematis, dan fokus.

## DAFTAR PUSTAKA

- BBSDLP. 2011. State of the Art & Grand Design Pengembangan Lahan Rawa. 44 hlm. Bogor: Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor
- Dierolf, T., T. Fairhurst, and E. Mutert. 2000. Soil fertility kit: A toolkit for acid, upland soil fertility management in Southeast Asia. Handbook Series. 149 p.
- Haryono, 2013. Lahan Rawa: Lumbung Pangan Masa Depan Indonesia. Cetakan ke 2. IAARD. Jakarta.142 Hlm.
- Haryono, M. Noor, M. Sarwani, dan H. Syahbuddin. 2013. Lahan Rawa: Penelitian dan Pengembangan. Cetakan ke 2. IAARD Press. Jakarta. 102 hlm.
- Imanudin, MS. and R.H. Susanto. 2008. Perbaikan sarana infrastruktur jaringan tata air pada berbagai tipologi Lahan rawa pasang surut Sumatera Selatan. Prosiding Seminar Nasional Rawa (Banjarmasin, 4 Agustus 2008) Tema: Teknik Pengembangan Sumber Daya Rawa. ISBN: 979985718-7.
- Ismail, I.G., I.G.M. Subiksa., dan I.P.G Widjaya- Addi. 1997. Perkembangan dan hasil penelitian pemanfaatan lahan rawa pasang surut untuk produksi pertanian. Hlm 101-114. *Dalam* Prosiding Simposium Nasional dan Kongres VI Peragi. Perhimpunan Agronomi Indonesia, Jakarta.
- Ismail, I.G., T. Alihamsyah, IPG Widjaja Adhi, Suwarno, T. Herawati, R. Thahir, dan DE, Sianturi. 1993. Sewindu Penelitian Pertanian di Lahan Rawa: Kontribusi dan Prospek Pengembangan. Proyek Swamps II. Puslitbang Tanaman Pangan, Bogor.
- Mukhlis.2011. Uji Keefektivan Pupuk Hayati Biotara Terhadap Tanaman Padi di Lahan Rawa Sulfat Masam. Laporan Hasil Penelitian. Kerjasama Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa dengan PT. Pupuk Kaltim. Banjarbaru.
- Mulyani, A. dan M.Sarwani. 2013. Karakteristik dan potensi lahan sub optimal untuk pengembangan pertanian di Indonesia. *Jurnal Sumberdaya Lahan* Vol 7 (1): 47-55.
- Nazemi, D., A. Hairani., dan Nurita. 2012. Prospek pengembangan penataan lahan sistem surjan di lahan rawa pasang surut. Agovigor. *Jurnal Agroteknologi*. Vol. 5 No. 2.
- Ramli, R., I. Ar-Riza., dan R. S. Simatupang. 1992. Teknologi sistem usahatani lahan sulfat masam di Kalimantan Selatan. *Dalam* Pengembangan Terpadu Pertanian Lahan Pasang surut dan Lebak. Risalah Pert. Nas. Pengemb. Pertanian Lahan Rawa Pasang Surut dan Lebak, Puslitbangtan, Badan Litbang, Deptan, Cisarua.
- Sarwani, M. 2002. Penegelolaan air di Lahan Pasang Surut. Dalam Ar-Riza, M. Sarwani dan T. Alihamsyah (eds). Monograf pengelolaan Air dan Tanah di Lahan Pasang Surut. Balai Penelitian Tanaman Pangan Lahan Rawa, Banjarbaru.
- Suryadi, FX., PHJ. Hollanders, and RH. Susanto. 2010. Mathematical modeling on the operation of water control structures in a secondary block case study: Delta Saleh, South Sumatra. Hosted by the Canadian Society for Bioengineering (CSBE/SCGAB). Québec City, Canada June 13-17, 2010.

- Widjaja-Adhi, I P.G. dan T. Alihamsyah. 1998. Pengembangan Lahan Pasang Surut ; Potensi, Prospek, dan Kendala Serta Teknologi Pengelolaannya untuk Pertanian. Prosiding Seminar Nasional dan Pertemuan Tahunan Komda HITI, 16-17 Desember 1998.
- Widjaja-Adhi, I.G.P., K. Nugroho., D. Ardi. S., dan A.S. Karama. 1992. Sumberdaya lahan rawa; potensi, keterbatasan dan pemanfaatan. *Dalam* S. Partohardjono., dan M. Syam (Eds.) Pengembangan Terpadu Pertanian Lahan Pasang Surut dan Lebak. Risalah Pertemuan Nasional Pengembangan Pertanian Lahan Pasang Surut dan Rawa. Puslitbang Tanaman Pangan, Cisarua, Bogor.