



Infotek

PERANAN PURUN TIKUS (*Eliocharis dulcis*) DAN BULU BABI (*Eleocharis retroflaxa*) SEBAGAI BIOFILTER

Reklamasi lahan rawa pasang surut dimulai dengan membangun saluran-saluran drainase berdimensi besar. Sebagai contoh, sistem drainase garpu yang diterapkan di Kalimantan Selatan memiliki panjang saluran primer 1-2 km yang bercabang menjadi dua saluran sekunder sepanjang 8-12 km. Jarak antara dua saluran sekunder mencapai 3-4 km dan pada setiap saluran sekunder dilengkapi dengan saluran tersier yang berjarak 200 m. Biasanya di sepanjang saluran tersier terlihat tumbuh gulma purun tikus dan bulu babi sehingga terkesan saluran tidak terpelihara. Namun, hasil survei kearifan lokal menunjukkan purun tikus dan bulu babi yang tumbuh di saluran tersier berpengaruh terhadap peningkatan hasil padi di lahan sawah. Hasil penelitian Balittra sejak tahun 2003 menunjukkan kedua tumbuhan tersebut mampu menyerap ion Fe dan S. Hasil analisis jaringan menunjukkan keduanya dapat dijadikan sebagai biofilter karena mempunyai daya adaptasi dan kemampuan menyerap ion Fe dan S tinggi, masing-masing: 1.560 ppm Fe; 420 ppm S dan 884 ppm Fe; 340 ppm S. Dalam praktek kearifan lokal petani padi di lahan rawa pasang surut dengan sistem tanam sekali setahun, gulma purun tikus dan bulu babi ditebas. Aktivitas ini berdampak pada terangkutnya ion-ion Fe dan S yang dapat meracuni tanaman, sehingga mengurangi konsentrasi kedua ion tersebut dalam tanah. Tumbuhan ini dapat dijadikan sebagai vegetasi indikator di lahan sulfat masam karena mampu tumbuh pada kisaran pH 2,5-3,5.

Editorial

Pembaca yang budiman, Info Teknologi Pertanian Rawa ini diterbitkan untuk mempublikasikan info terkini di Balai Pertanian Lahan Rawa. Artikel hasil penelitian berupa teknologi dibuat dalam bahasa semi populer agar mudah dipahami masyarakat luas. Sementara berbagai kegiatan penting ditulis dalam bentuk reportase. Selamat membaca!

Bagi sebagian orang purun tikus, bulu babi, eceng gondok, dan kangkung rawa hanyalah gulma. Mereka ditebas dan dibuang karena mengotori saluran irigasi dan lahan sawah serta mengganggu pertumbuhan tanaman utama. Padahal, dibalik label gulma itu tersimpan sejuta manfaat yang jarang diketahui petani.

Pada edisi perdana Info Teknologi Pertanian Rawa kali ini, Dr. Muhammad Alwi, MS dan Ir. Dakhyar Nazemi, MS mengungkap peran penting mereka bagi dunia pertanian. Riset Dr. Alwi membuktikan purun tikus dan bulu babi mampu menyerap ion besi dan ion sulfat yang selama ini meracuni padi di lahan rawa.

Sementara Ir. Dakhyar, MS, membeberkan gulma berdaun lebar *Ipomea aquatica* dan golongan teki *Cyperus distans* yang dapat memasok kalium (K) untuk tanaman. Kandungan kalium keduanya masing-masing 3% dan 2,58%. Jauh lebih tinggi dibanding kalium pada kotoran sapi dan kotoran ayam yang lebih dulu populer sebagai pupuk kandang. Kandungan keduanya hanya 1,03% dan 2,46%.

Tumbuhan purun tikus dan bulu babi yang tumbuh di lahan rawa pasang surut sulfat masam memiliki batas kritis konsentrasi Fe dan S pada air hasil lindi lebih kecil dari (697,90 ppm Fe dan 1.084,91 ppm SO_4^{2-}). Jika konsentrasinya lebih besar dari nilai di atas, maka kedua tumbuhan tersebut tidak akan dapat tumbuh. Purun tikus memiliki kemampuan menyerap Fe lebih besar dibandingkan bulu babi. Hal ini terjadi karena pada dinding sel akar dan batang tumbuhan tersebut banyak mengandung senyawa fenolat. Senyawa ini termasuk kelompok hidroksil (OH) yang langsung berikatan dengan kelompok hidrokarbon aromatik. Gugus hidroksil ini dapat mengikat ion Fe, sehingga tumbuhan ini memiliki toleransi tinggi terhadap Fe. Riset selanjutnya menunjukkan kemampuan purun tikus dan bulu babi menurunkan konsentrasi Fe dan SO_4^{2-} pada air drainase dicapai pada umur tujuh minggu masing-masing: (13,14 dan 8,47 ppm Fe) dan (23,05 dan 17,45 ppm SO_4^{2-}). Setelah melewati umur tersebut kemampuannya sebagai biofilter menurunkan konsentrasi ion tersebut pada air drainase menurun. Fakta itu menunjukkan keduanya sebaiknya dipanen setelah berumur tujuh minggu, agar tumbuh tunas-tunas baru dari akar. Tunas baru tumbuh lebih efektif menyerap Fe dan S dibandingkan tumbuhan tua. Riset lainnya menyebutkan luas lahan yang ditanami biofilter sekitar 20% dari luas lahan usaha cukup menurunkan konsentrasi ion Fe dan SO_4^{2-} pada air hasil lindi. Maka tantangan kedepan untuk tanah sulfat masam yang telah mengalami penurunan tingkat produktivitas adalah dengan menata sebagian lahan usaha tani dengan purun tikus. Penataan lahan diharapkan memperlancar aliran air pasang surut, karena tumbuhan purun tikus yang tumbuh di saluran tersier dan kuarter dapat dibersihkan.

Penanaman purun tikus di lahan sawah juga perlu diperhitungkan agar tidak merugikan petani secara ekonomi. Tumbuhan purun tikus dan bulu babi yang digunakan sebagai tumbuhan biofilter diperlihatkan pada Gambar 1.

Tumbuhan purun tikus mengandung 3.600 - 4.400 ppm Fe dan 3.800 - 5.100 ppm S. Rata-rata kandungan Fe dan S pada akar masing-masing 4.300 ppm dan 5.100 ppm lebih tinggi dibandingkan dengan pada batang 3.700 ppm Fe dan 4.000 ppm S. Hal ini disebabkan ion Fe dan S yang diserap terlebih dahulu oleh akar, kemudian ditransfer ke batang, oleh karena itu konsentrasi kedua ion tersebut lebih tinggi di akar dibandingkan dengan di batang. Perbedaan lingkungan tumbuh juga berpengaruh terhadap penampilan fisiologis keduanya. Jika lingkungan tumbuhnya relatif baik dilihat dari kemasaman tanahnya (pH 4,6) dan konsentrasi Fe dan SO_4^{2-} pada air masing-masing: 16 ppm Fe dan 75 ppm SO_4^{2-} , maka vigor tumbuhan menjadi lebih tinggi dan besar. Sedangkan pada lingkungan tumbuh yang sangat ekstrim, dengan konsentrasi Fe (575,99 ppm) dan SO_4^{2-} (1.148,1 ppm) pada air, maka vigor tumbuhan pendek dan kecil. (M. Alwi-Balittra)



GULMA RAWA LEBAK SEBAGAI SUMBER BAHAN ORGANIK DAN HARA TANAMAN

Pada musim kemarau lahan lebak juga menemui kendala selain kekurangan air. Permukaan air tanah yang terus turun menyebabkan berbagai proses oksidasi terjadi sehingga menurunkan pH tanah. Akibatnya ketersediaan hara yang dibutuhkan tanaman menurun. Contohnya ketersediaan berbagai hara makro seperti N, P, dan K menjadi sangat rendah.

Gulma didefinisikan sebagai tumbuhan yang merugikan dan tumbuh pada tempat yang tidak dikehendaki. Karena merugikan gulma yang muncul selalu dicabut, disiang, bahkan dibakar. Sebenarnya bila gulma dikelola secara benar dan optimal, akan memberikan keuntungan dan meningkatkan produktivitas lahan. Bahkan beberapa jenis gulma mempunyai prospek menjadi mulsa atau bahan baku kompos dengan status ketersediaan hara sedang sampai tinggi.

Berdasarkan kenyataan itu pengelolaan gulma dapat diarahkan agar tidak selalu menurunkan dan merugikan produktivitas lahan, tetapi dapat memberikan nilai tambah dan keuntungan bagi beberapa aktivitas makhluk hidup.

Potensi Gulma Rawa Lebak Sebagai Sumber Bahan Organik

Kandungan bahan organik tanah dapat dipertahankan dengan menambahkan bahan organik ke dalam tanah melalui tambahan sisa tanaman. Gulma yang dibusukkan ataupun sisa-sisa bahan organik lainnya dapat menjadi sumber bahan organik *insitu*. Artinya bahan organik dihasilkan dari lahan yang sama, bukan mendatangkan dari tempat lain.

Dilihat dari sifat fisika tanah, pemberian bahan organik dapat meningkatkan agregasi tanah, melindungi agregat tanah dari penghancuran akibat air serta menjadikan tanah mudah dikelola. Pembentukan agregat-agregat tanah dipengaruhi oleh bahan organik karena bahan organik merupakan salah satu bahan perekat (*connecting agent*) dalam pembentukan agregat yang mantap sehingga tanah menjadi produktif.

Penambahan bahan organik juga dapat meningkatkan jumlah air tersedia dan porositas tanah. Kandungan bahan organik yang rendah di dalam tanah menyebabkan jumlah humus yang disumbangkan rendah sehingga tanah menjadi kurang gembur yang mengakibatkan jumlah pori yang terbentuk sedikit. Minimnya jumlah pori yang terbentuk di dalam tanah mengakibatkan kapasitas tanah menyimpan air kurang sehingga akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Bahan organik juga memiliki kemampuan mengikat unsur-unsur racun seperti aluminium dan besi menjadi tidak tersedia bagi tanaman. Karena itu pemberian bahan organik sebagai pupuk organik baik asal jerami padi, gulma yang mudah membusuk atau dari kotoran hewan, limbah rumah tangga atau limbah industri, berperan sangat besar dalam mengurangi kelarutan unsur racun seperti aluminium dan besi. Hal itu berkaitan erat dengan fungsi bahan organik sebagai penyangga (*buffer*) bagi unsur beracun. Selain itu bahan organik juga dapat mensuplai hara dan sumber energi dalam meningkatkan aktivitas jasad renik. Peran itu membuat penggunaan pupuk anorganik lebih efisien. Bahan organik juga berperan secara langsung meningkatkan pertumbuhan tanaman, yakni mempercepat laju respirasi karena meningkatnya permeabilitas dinding sel pada setiap jaringan. Dengan demikian sistem hormon pertumbuhan bertambah giat sehingga meningkatkan produksi tanaman.

Secara kimia bahan organik dapat meningkatkan pH tanah karena penguraian bahan organik akan menghasilkan asam-asam organik yang mengandung gugus fungsional seperti hidroksil dan karboksil. Gugus-gugus fungsional tersebut dapat secara langsung mengikat ion H^+ dalam larutan tanah, sehingga ion H^+ dalam larutan tanah dapat dikurangi. Berkurangnya ion H^+ akan meningkatkan nilai pH tanah. Sejalan dengan peningkatan pH maka kapasitas tukar kation (KTK) tanah akan meningkat.

Tabel 1. Beberapa gulma dominan di lahan lebak Kalimantan Selatan yang berpotensi sebagai sumber bahan organik.

Spesies Gulma	Nama Umum
Golongan berdaun lebar	
<i>Eichornia crassipes</i>	Eceng gondok
<i>Polygonum barbatum</i>	Jukut carang
<i>Ludwigia perennis</i>	Cacabea
<i>Ipomea aquatica</i>	Kangkung
<i>Cleome rutidosperma</i>	Enceng-enceng
<i>Salvinia cuculata</i>	Kayambang
<i>Altenanthera sessilis</i>	Bayam kremeh, kasisap sayur
<i>Heptis brevipes</i>	Godong puser, Kakuluman
<i>Ageratum conyzoides</i>	Babadotan, Kumpai salap
<i>Hydrolea zeylanica</i>	Gaqabusan
Golongan Rumput	
<i>Paspalum punctatum</i>	Kumpai babulu
<i>Leptochloa chinensis</i>	Suket timunan,
<i>Sacciolepis interrupta</i>	Utulan, Kumpai balulu
Golongan Teki	
<i>Cyperus distans</i>	Teki rawa

Gulma Sebagai Sumber Hara

Potensi dan keragaman gulma di lahan lebak memberikan peluang untuk dimanfaatkan sebagai suplemen unsur hara terutama NPK. Gulma dominan dari golongan berdaun lebar seperti *Ageratum conyzoides*; *Heptis brevipes*; *Pistia stratiotes* dan *Polygonum barbatum* mempunyai kandungan N, P, dan K yang lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan NPK pupuk organik yang berasal dari kompos jerami padi, jerami jagung, jerami kacang tanah, dan *Flemegia* sp (Noor *et al.*, 1996)

Ditinjau dari C/N ratio gulma dominan dari golongan berdaun lebar yaitu berkisar antara 16,09 % - 24,79 %. Rasio itu lebih rendah dibandingkan C/N ratio jerami padi yaitu 40,83%, kompos jerami padi 26,19% dan jerami jagung 62,59%. Hal ini menunjukkan bahwa gulma-gulma dominan dari golongan berdaun lebar selain berpotensi sebagai sumber hara juga berpotensi sebagai sumber bahan organik.

Gulma juga dapat menjadi suplemen pemasok unsur hara Kalium (K). Salah satu fungsi unsur Kalium ialah mengatasi keracunan besi. Gulma berdaun lebar *Ipomea aquatica*, *Cyperus distans* dari golongan teki mempunyai kandungan hara K yang cukup tinggi yaitu sebesar 3,00% dan 2,58%. Persentase kandungan itu lebih tinggi dibandingkan K pada kotoran sapi, kotoran ayam, kompos jerami padi, *Sesbania* sp, *Flemingia* sp masing-masing hanya 1,03%, 2,46%, 0,91%, 2,75%, 1,45%. (*Dakhya Nazemi - Balittra*)



Gambar. *Pistia stratiotes* (kiapu) adalah satu gulma dominan di lahan rawa lebak berpotensi sebagai sumber bahan organik dan hara N, P dan K.

GULMA RAWA PASANG SURUT DAN ABU SEKAM PADI SEBAGAI SUMBER BAHAN ORGANIK DAN SUPLEMEN HARA

Sistem pertanian modern yang bergantung pada teknologi industri berdampak negatif terhadap lingkungan hidup dan kesehatan manusia. Oleh karena itu sistem pertanian modern perlu ditinjau kembali dan disesuaikan dengan pendekatan sistem pertanian ramah lingkungan diantaranya penggunaan pupuk alternatif yang dapat meningkatkan produktivitas lahan.

Meningkatnya harga pupuk anorganik karena penghapusan subsidi oleh pemerintah, mengakibatkan kemampuan petani menerapkan teknologi usahatani semakin rendah. Oleh karena itu pengelolaan bahan organik (pupuk alternatif) yang tepat merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan produktivitas lahan dan mengurangi pemakaian pupuk anorganik.

Gulma dan abu sekam padi sering tidak termanfaatkan, padahal limbah tersebut berpotensi sebagai sumber bahan organik dan suplemen hara makro dan mikro bagi tanaman. Pemanfaatan gulma seperti kangkung air (*Ipomea aquatica*) dan Eceng gondok (*Eichornea crassipes*) serta abu sekam padi yang banyak tersedia di lahan rawa, dapat mengurangi biaya produksi dan efisiensi penggunaan pupuk anorganik untuk mendapatkan hasil maksimum.

Upaya meningkatkan produktivitas lahan pasang surut antara lain dengan cara melakukan pemupukan alternatif berupa bahan organik dari gulma kangkung air dan eceng gondok dan limbah pertanian (abu sekam padi) yang dikomposkan. Beberapa keuntungan penggunaan pupuk alternatif dan sisa pengolahan hasil pertanian adalah memperbaiki agregasi tanah sehingga permeabilitas dan peredaran udara tanah akan lebih baik, memperkecil fluktuasi temperatur tanah serta memperluas jelajah perakaran tanaman agar mudah menembus tanah lebih dalam, tanaman lebih kokoh dan lebih mampu menyerap hara tanaman dan air lebih banyak.

Pupuk alternatif juga dapat meningkatkan ketersediaan beberapa unsur hara, efisiensi penyerapan hara P, dan sebagai kompleks jerapan anion serta pembentukan khelat yang dapat meningkatkan penyerapan unsur hara mikro.

Tabel 1. Analisis sifat kimia abu sekam, *Ipomea aquatica* dan *Eichornea crassipes*.

Jenis Pupuk Organik	C-Org (%)	N-tot (%)	C/N-ratio (%)	P-Bray (ppm)	K (me/100)
<i>pomea aquatica</i> **	42,60	2,06	24,72	0,28	3,00
<i>Eichornea crassipes</i> **	46,21	2,32	22,01	0,24	1,95
Abu sekam padi *	6,46	0,31	20,84	0,08	1,95

Hasil penelitian pada tanah sulfat masam dengan kondisi pH tanah masam sampai sangat masam, kandungan unsur hara N-total berkisar dari rendah sampai tinggi, P Bray I sangat rendah, K-dd rendah sampai sedang dan ketebalan bahan organik berkisar antara 5-25 cm. Penelitian itu juga menunjukkan pemberian pupuk alternatif yang berasal dari gulma *Ipomea aquatica* (kangkung air) 3,2 ton/ha diperoleh hasil pipilan jagung seberat 5,41 ton/ha.

Sedangkan pada perlakuan pupuk alternatif lainnya seperti eceng gondok yang diberikan sebanyak 3,2 ton/ha diperoleh hasil pipilan jagung sebesar 5,10 ton/ha. Tumbuhan kangkung air lebih cepat mengalami proses pelapukan sehingga lebih cepat mengalami perubahan bentuk hara menjadi tersedia di dalam larutan tanah dibandingkan dengan eceng gondok.

Pada tanah bergambut pada kondisi pH tanah masam sampai sangat masam, dengan kandungan unsur hara N-total berkisar dari rendah sampai tinggi, P Bray I sangat rendah, K-dd rendah sampai sedang dan kandungan C-organik tinggi sampai sangat tinggi, pemberian 0,3 ton/ha abu sekam padi diperoleh hasil biji kering kedelai tertinggi sebesar 1,98 ton/ha.

Produksi kedelai tertinggi dengan pemberian abu sekam seberat 0,3 ton/ha di tanah bergambut disebabkan abu sekam mempunyai kemampuan mensuplai hara tanaman seperti NPK sehingga dapat memenuhi kebutuhan hara di dalam tanah. Selain itu abu sekam mempunyai partikel yang lebih halus dan lebih cepat mengalami proses dikomposisi menjadi unsur hara yang mudah tersedia, sehingga lebih mudah diserap tanaman.



Gambar. Eceng gondok merupakan salah satu gulma yang melimpah di lahan rawa (Dakhyar Nazemi - Balittra)

KATAM RAWA MUDAHKAN PETANI

Bayangkan ini 3—4 tahun ke depan! Seorang Bupati di Kalimantan Selatan bergegas menyentuh layar Ipad begitu mendengar informasi Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) bahwa tahun depan El Nino. Dengan beberapa kali sentuh sang Bupati tahu daerah rawa wilayahnya yang dapat ditanami padi, palawija, atau produk hortikultura lainnya.

Segera saja Bupati memerintahkan kepala dinas beserta jajarannya mendukung petani menanam produk pertanian sesuai kecocokan lahan. Rawa lebak dangkal dan tengah dapat ditanam cabai, tomat, atau semangka. Sementara rawa lebak dalam tetap ditanam padi. Maka benih, pupuk, dan saprota lain dapat mudah disiapkan. Dinas pertanian pun—melalui para penyuluhnya di setiap wilayah kecamatan—gampang mengawal petani agar panen melimpah.

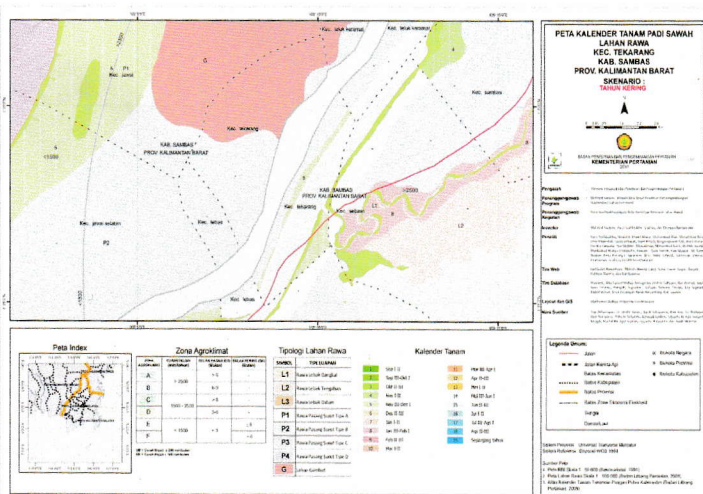
Kemudahan itulah yang berusaha diwujudkan Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa (Balittra), Banjarbaru, Kalimantan Selatan. Sebagai langkah awal pada 2011 ini tim peneliti yang dikomandani Mawardi SP MSc sedang membuat peta arahan pengembangan lahan rawa di Hulu Sungai Selatan, Kalimantan Selatan. Beragam data seperti citra dan peta penggunaan lahan dikombinasikan. Data curah hujan di setiap titik pun dikumpulkan. Kelak data yang sudah 50% diperoleh itu akan ditampilkan dalam bentuk peta arahan dan atlas.

Sementara tim lain yang dipimpin Dr Ir Khairil Anwar MS melakukan pengukuran dinamika tinggi muka air dan kualitas air di DAS aliran Sungai Barito. Dengan pengukuran tinggi muka air itu dapat diperoleh informasi volume air yang masuk dan hilang di sentra pertanian di Hulu Sungai Selatan, Hulu Sungai Tengah, dan Hulu Sungai Utara, Kalimantan Selatan. Jumlah air yang masuk di 3 kabupaten yang didominasi rawa itu berasal dari hujan dan air kiriman daerah hulu.

"Data dari kedua tim itu dapat dipadukan menjadi kalender tanam (katam) bagi para petani," kata Dr Haris Syahbuddin, kepala Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa (Balittra). Bila itu berhasil maka peta katam menjadi panduan yang lengkap bagi para pengambil keputusan di bidang pertanian di Kalimantan Selatan. Maklum, selama ini peta katam baru berhasil dibuat di Pulau Jawa, Sumatera, Sulawesi, Maluku, dan Papua.

"Pada lahan rawa lebak, bentang lahan berupa cekungan. Air yang menggenangi bukan hanya dari hujan tapi juga kiriman dari daerah hulu," kata Dr Khairil Anwar, peneliti Balittra. Air yang terlalu berlimpah justru menghalangi petani menanam padi—terutama varietas padi yang tidak tahan genangan—palawija, dan hortikultura. Demikian pula pada rawa pasang surut genangan air dipengaruhi oleh pola pasang dan surut air laut.

Dalam 3—4 tahun ke depan Balittra akan mengelompokkan peta katam menjadi 3 skenario iklim: tahun normal, tahun el nino (kering), dan tahun la nina (basah). Pengelompokkan dibuat karena di tengah perubahan iklim saat ini iklim tak bisa lagi diprediksi dengan mudah. "Begitu BMKG menyebut tahun ini la nina, maka yang dibuka katam la nina. Pun di tahun normal dan tahun el nino," kata Khairil. Rencananya peta katam dibuat ramah pengguna seperti membuka peta di mesin pencari Google. Sang Bupati pun mudah membuat keputusan untuk menyejahterakan petani. (*Destika Cahyana*)



Pembina:
Kepala Balai Besar Penelitian dan Pengembangan
Sumberdaya Lahan Pertanian
Penanggung Jawab:
Kepala Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa
Dewan Redaksi:
Prof. Dr. Ir. Didi Ardi Suriadikarta, MSc
Dr. Ir. Muhammad Noor, MS
Dr. Ir. Mukhlis, MS
Dr. Ir. Muhammad Alwi, MS
Sekretaris Redaksi:
Ir. Muhammad Thamrin
Redaksi Pelaksana:
Ir. Arif Budiman
Destika Cahyana, SP
Murzani, S.Sos
A. Humaidi
Latif Nurul I.