

PERANAN SISTEM DRAINASE TERHADAP PENINGKATAN PRODUKTIVITAS LAHAN PASANG SURUT DI KALIMANTAN SELATAN

I.B. Aribawa, Kasdi Subagyo dan M. Noor

RINGKASAN

Untuk mempertahankan swasembada beras dan mengantisipasi menyusutnya lahan produktif untuk keperluan nonpertanian, maka perluasan areal pertanian ke lahan marginal seperti lahan pasang surut akan menjadi pilihan. Lahan pasang surut memerlukan drainase, terutama pada musim hujan ketika terjadi kelebihan air. Saluran drainase dibuat dengan ukuran lebar 40 cm dan dalamnya sekitar 20 cm, berfungsi untuk mempertahankan kelembaban lahan, sekaligus sebagai pengumpul dan penyalur hasil cucian antara lain asam dan zat toksik dari lahan. Penerapan drainase pada lahan pasang surut tipe A di Tabunagen dengan jarak 12 m dapat menekan konsentrasi beberapa unsur yang bersifat meracuni tanaman seperti Fe^{2+} , Al^{3+} dan SO_4^{2-} menjadi 0,13 me/l; 0,06 me/l dan 0,17 me/l. Penerapan drainase dapat meningkatkan hasil hingga mencapai 3,84 ton/ha. Pada lahan pasang surut tipe C di Barambai Kolam Kanan yang mengalami proses pemasaman akut, saluran drainase berjarak 3 m diperlukan. Penerapan sistem drainase pada lahan pasang surut tipe D di Sakalagun dapat meningkatkan hasil padi.

PENDAHULUAN

Pembangunan pertanian terutama tanaman pangan dalam Pembangunan Jangka Panjang I telah memperlihatkan hasil yang menonjol dengan tercapainya swasembada beras pada tahun 1984. Tantangan yang dihadapi selanjutnya adalah memantapkan dan melestarikan swasembada tersebut sejalan dengan penambahan penduduk, peningkatan konsumsi serta peningkatan pendapatan tanpa merusak lingkungan (Sri Adiningsih *et al.*, 1995).

Usaha-usaha yang telah dilakukan pemerintah dalam menghadapi tantangan tersebut adalah dengan program intensifikasi, ekstensifikasi, diversifikasi dan rehabilitasi. Program ekstensifikasi yang dilakukan biasanya mengarah pada lahan-lahan yang marginal yang terdapat di luar Pulau Jawa seperti lahan pasang surut.

Lahan pasang surut merupakan salah satu alternatif untuk perluasan areal pertanian. Potensi lahan ini di Indonesia diperkirakan sekitar 20,1 juta ha yang tersebar di Sumatera, Kalimantan dan Irian Jaya (Nugroho *et al.*, 1991). Usaha memanfaatkan lahan pasang surut dalam rangka ekstensifikasi memerlukan perencanaan yang teliti, pemanfaatan dan penerapan teknologi yang sesuai serta pengelolaan tanah dan air yang tepat.

Pemanfaatan dan penerapan teknologi yang sesuai dalam pengembangan lahan yang seimbang dapat diperoleh melalui penelitian yang berkesinambungan dengan menguji berbagai cara yang diantaranya adalah penerapan sistem drainase untuk mengatasi kendala yang terdapat pada lahan pasang surut.

PERANAN DRAINASE

Lahan pasang surut merupakan suatu ekosistem yang *marginal dan fragile* sehingga dalam pengelolaannya memerlukan perencanaan yang teliti, pemanfaatan dan penerapan teknologi yang sesuai, pengembangan lahan yang seimbang dan pengelolaan tanah dan air yang tepat. Untuk dapat meningkatkan pemanfaatan dan intensitas penggunaan lahan pasang surut diperlukan suatu usaha yang sesuai dengan tujuan penggunaan lahan. Salah satu usaha dalam mengoptimalkan pemanfaatan lahan pasang surut adalah dengan pemanfaatan drainase.

Drainase dimaksudkan untuk membuang kelebihan air dari lahan dengan tujuan untuk menciptakan kondisi lahan yang lebih sesuai untuk dikelola. Dalam bidang pertanian drainase bertujuan untuk meningkatkan produksi, mendapatkan hasil yang berkelanjutan atau untuk mengurangi biaya dan membantu dalam mencapai keuntungan maksimal (ILRI dalam Subagyono K. *et al.*, 1993). Disamping itu drainase ini membuka kemungkinan dalam pengelolaan lahan yang lebih beragam seperti untuk penanaman palawija, tanaman setahun dan tanaman tahunan. Pada lahan pasang surut dengan jenis tanah sulfat masam, sistem drainase yang dibuat perlu hati-hati dengan mempertimbangkan kedalaman lapisan pirit (FeS_2).

Saluran drainase pada lahan pasang surut umumnya dibuat sepanjang pematang disekeliling petak sawah. Dalam petakan sawah dibuat saluran drainase dangkal intensif. Saluran ini dapat berfungsi sebagai pengumpul atau penyalur hasil cucian unsur-unsur atau zat yang bersifat toksik terutama dari lahan yang baru direklamasi (Widjaja-Adhi, 1995). Mensvoort dalam Subagyono K. *et al.* (1993) mengemukakan bahwa drainase dan oksidasi tanah dapat membuang kemasaman yang terbentuk dengan cara pencucian merupakan salah satu alternatif pendekatan pengelolaan, reklamasi dan perbaikan lahan.

KENDALA PENGEMBANGAN LAHAN PASANG SURUT

Pengembangan lahan pasang surut memerlukan perencanaan yang teliti, penerapan teknologi yang sesuai dan pengelolaan yang tepat. Tipologi lahan dan tipologi luapan air menentukan sistem pengelolaan lahan (Tabel 1 dan 2). Tipe luapan B dan C biasanya disurjan; tergantung pada tipologi lahannya apakah surjan biasa atau bertahap. Lahan tipe luapan C dapat disawahkan tanpa disurjan dengan menerapkan sistem tabat, hanya saja diperlukan rekayasa sosial yaitu kebersamaan dalam pola pemanfaatan lahan dan waktu tanam. Sistem tabat dengan dilengkapi kawasan tampung hujan atau sistem konservasi air dapat diterapkan pada tipe luapan D (Widjaja-Adhi, 1995).

Tipologi lahan dapat digunakan sebagai acuan dalam pemanfaatan, pengembangan maupun pengelolaannya. Kendala yang mungkin muncul dalam pengelolaannya dapat dikaji dan diantisipasi bila diketahui tipologi lahannya. Pada umumnya kendala yang muncul dalam pemanfaatan lahan pasang surut diantaranya adalah pH yang rendah, genangan yang dalam, zat-zat yang beracun bagi tanaman (besi, aluminium dan mangan), salinitas yang tinggi serta serangan hama dan penyakit yang berat (Anwarhan dan Sulaiman, 1985). Keadaan ini menyebabkan pertumbuhan tanaman kurang baik, bahkan pada keadaan yang parah dapat mengakibatkan kematian tanaman.

Tabel 1. Klasifikasi rawa, tipologi lahan dan pola pemanfaatannya

Klasifikasi rawa		Tipologi lahan	Pola pemanfaatan
Lebak	R/A-G1	Rawa lebak, tanah aluvial-gambut dangkal	Sawah/sawah tadah hujan sistem <i>polder</i>
	R/G2-G3	Rawa lebak, gambut sedang-dangkal	Perkebunan kelapa sawit sistem <i>polder</i>
Pasang surut P air tawar		Lahan potensial	Sawah
	SM	Lahan potensial	Sawah
	G1	Gambut dangkal	Lahan kering pangan/hortikultura
	G2-3	Gambut sedang-dalam	Perkebunan kelapa didahului pangan/hortikultura
Pasang surut air asin/payau	RD/S	<i>Ridge/sand dunes</i> payau/salin	Pekarangan, kebun kelapa
	P/S	Lahan potensial, payau/salin	Sawah
	SM/S	Lahan sulfat masam payau/salin	Hutan mangrove/tambak/sawah
	G/S	Gambut, payau/salin	Hutan mangrove

Sumber : Widjaja-Adhi (1992)

BEBERAPA HASIL PENELITIAN SISTEM DRAINASE PADA LAHAN PASANG SURUT

Peranan drainase pada lahan pasang surut tipe A

Lahan pasang surut tipe A merupakan lahan yang terluapi oleh pasang surut maupun kecil (Swamps-II, 1991). Pemanan drainase dalam menekan beberapa unsur/senyawa yang bersifat racun seperti Fe^{2+} , Al^{3+} dan SO_4^{2-} nampak jelas (Tabel 3). Dari Tabel 3 terlihat bahwa dengan jarak saluran drainase 12 m, penekanan terhadap unsur-unsur atau senyawa yang bersifat racun lebih baik. Hal ini disebabkan pengaruh kuat dan cepatnya pencucian setelah periode oksidasi pada jarak saluran drainase yang lebih rapat.

Tabel 2. Tipologi lahan, tipe luapan dan usulan penggunaan lahan.

Tipologi lahan	Tipe luapan/penggunaan lahan			
	A	B	C	D
Lahan Potensial	sawah+kbb ¹⁾	sawah+kbb	sawah ²⁾	/surjan lahan kering; tanaman tahunan; kelapa sawit
Lahan Sulfat Masam	sawah+kbb	sawah+kbb/	sawah ²⁾ skp ³⁾	/skp lahan kering tanaman tahunan; karet
Lahan bergambut-gambut dangkal	sawah+kbb	sawah+kbb/ surjan ⁴⁾	gogo-sawah/ surjan ³⁾	lahan kering; hortikultura
Lahan gambut	-	-	-	lahan kering; hortikultura coconut oil

Sumber : Wijaja-Adhi dan Didi Ardi (1990)

Keterangan:
 1) kbb = kedelai budidaya basah
 2) sistem tabat menggunakan stop log di sal. tersier
 3) skp = surjan kredit, dimulai dengan puntukan
 4) 10-15 cm lapisan gambut dicampur dengan tanah mineral di bawahnya

Tabel 3. Nilai rata-rata beberapa parameter kualitas air oleh pengaruh jarak saluran drainase di Tabunganen MK. 1992

Kode Perlakuan	Fe^{2+}	Al^{3+}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	K^+	Na^+	SO_4^{2-}	pH	DHL
	----- me/l -----								
D12	0,13	0,06	0,84	2,24	0,11	11,34	0,17	5,46	1,44
D18	0,71	0,17	1,21	3,30	0,18	14,50	0,80	5,53	1,86
D24	0,26	0,14	1,43	4,64	0,29	19,14	3,22	5,26	2,32

Sumber : Subagyono K. et al. (1993).

Peranan drainase juga memperlihatkan pengaruh yang positif terhadap pH dan salinitas lahan, dimana nilai pH lahan dengan jarak saluran 12 m lebih tinggi bila dibandingkan dengan jarak saluran drainase yang lebih lebar, sedang tingkat salinitas lahan dapat diturunkan.

Hal yang sebaliknya terlihat pada konsentrasi kation basa seperti Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ dan Na^+ lebih rendah pada lahan dengan jarak saluran 12 m dibandingkan dengan jarak saluran drainase yang lebih lebar. Gejala ini menunjukkan bahwa, selain dapat mencuci unsur-unsur atau senyawa yang bersifat racun, saluran drainase dengan jarak yang lebih rapat dapat mencuci kation-kation basa lebih kuat dan cepat sehingga kation-kation basa ini akan hilang terbawa air pada saat surut.

Peranan saluran drainase juga menunjukkan pengaruh yang positif terhadap hasil padi (Tabel 4), dimana dengan jarak saluran drainase 12 m hasil padi lebih tinggi bila dibandingkan dengan jarak saluran drainase yang lebih lebar.

Tabel 4. Nilai rata-rata hasil padi oleh pengaruh jarak saluran drainase pada lahan pasang surut type A di Tabunganen, MK.1992

Perlakuan	Hasil (ton/ha)
Jarak saluran drainase 12 m	3,64
Jarak saluran drainase 18 m	3,35
Jarak saluran drainase 24 m	2,79

Sumber : Subagyo K. *et al.* (1993)

Peningkatan hasil padi pada saluran drainase dengan jarak 12 m disebabkan karena adanya pengurangan yang lebih tajam beberapa unsur atau senyawa yang bersifat racun seperti Fe^{2+} , Al^{3+} dan SO_4^{2-} , disamping itu adanya peningkatan nilai pH dan penurunan DHL lahan. Peningkatan kualitas lahan ini akan dapat meningkatkan produktivitas lahan melalui peningkatan dan perbaikan pertumbuhan dan hasil padi.

Peranan Drainase Pada Lahan Pasang Surut Tipe C

Lahan pasang surut tipe C merupakan lahan yang tidak terluapi oleh pasang tetapi muka air tanahnya dangkal, kurang dari 50 cm (Swamps-II, 1991). Peranan saluran drainase berdampak kurang baik terhadap kualitas air tanah pada lahan, dimana semakin banyak saluran drainase yang dibuat maka pH cenderung lebih rendah dan kation basa seperti Mg^{2+} lebih rendah karena lebih banyak yang tercuci (Tabel 5). Sebaliknya unsur atau senyawa yang bersifat racun seperti Fe^{2+} dan SO_4^{2-} lebih tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak saluran drainase yang dibuat semakin besar hara pada lapisan atas tanah yang hilang bersamaan dengan intensifnya pencucian.

Tabel 5. Beberapa parameter kualitas air tanah oleh pengaruh saluran drainase pada lahan pasang surut di Barambai MH. 1994/95

Kode perlakuan	pH	Fe ²⁺	Mg ²⁺	SO ₄ ²⁻
		me/l		
D ₀	5,54	0,20	1,31	6,63
D ₁	5,70	0,18	1,17	4,68
D ₂	5,83	0,28	1,42	5,04
D ₃	5,57	0,38	1,11	8,30

Sumber : Sudirman *et al.* (1995)

Peranan drainase terhadap hasil padi pada lahan pasang surut tipe C di Barambai tidak menunjukkan pengaruh yang positif (Tabel 6). Dari Tabel 6 terlihat bahwa hasil padi dengan saluran drainase keliling lahan/petak sawah lebih tinggi bila dibandingkan dengan saluran drainase lainnya.

Tabel 6. Nilai rata-rata hasil padi oleh pengaruh saluran drainase pada lahan pasang surut tipe C di Barambai MH. 1994/95

Perlakuan	Hasil (ton/ha)
Tanpa saluran drainase	3,04 ^a
Saluran drainase keliling lahan	3,43 ^a
Saluran drainase tengah lahan	3,13 ^a
Saluran drainase tengah dan keliling lahan	3,16 ^a

Sumber : Sudirman *et al.* (1995)

Drainase yang berlebihan pada lahan sulfat masam dapat membahayakan tanaman. Penelitian Noor *et al.* (1994) pada lahan yang sama menunjukkan bahwa hasil padi tanpa drainase dan tanpa kemalir mencapai 2,69 ton GKG/ha, adanya saluran drainase menurunkan hasil menjadi 2,45 ton GKG/ha, dan adanya drainase yang dilengkapi dengan kemalir setiap 9 m menurunkan hasil menjadi 2,04 ton GKG/ha.

Saluran drainase pada lahan pasang surut sulfat masam aktual terlantar di Barambai Kolam Kanan yang telah mengalami tingkat pemasaman yang akut, dengan jarak yang lebih rapat yaitu 3 m perlu dipertimbangkan karena dapat menekan/mengurangi konsentrasi unsur atau senyawa yang bersifat racun seperti Fe²⁺, Al³⁺ dan SO₄²⁻, walaupun terjadi juga pencucian terhadap kation-kation basa seperti Ca²⁺ dan Mg²⁺ yang lebih banyak (Tabel 7). Rata-rata hasil padi yang diperoleh masih sangat rendah (Tabel

8) yaitu sekitar 1,5 ton GKG/ha. Hal ini disebabkan karena lahan telah mengalami degradasi sehingga menjadi lahan tidur yang *mati suri* sehingga ditinggalkan oleh petani.

Tabel 7. Beberapa parameter kualitas air tanah oleh pengaruh saluran drainase pada lahan sulfat masam aktual terlantar di Barambai MK. 1994

Kode perlakuan	pH	Fe ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	SO ₄ ²⁻
	----- me/l -----					
D ₀	2,65	30,32	5,09	15,65	2,45	32,89
D ₁	2,89	16,95	3,39	13,02	2,13	30,07
D ₂	2,65	13,91	6,26	11,19	2,09	35,17
D ₃	2,73	17,32	4,93	9,56	2,09	26,73

Sumber : Aribawa *et al.* (1995)

Tabel 8. Pengaruh drainase dangkal terhadap hasil padi pada lahan pasang surut sulfat masam aktual terlantar di Barambai, MK. 1994

Perlakuan	Hasil (ton/ha)
Tanpa saluran drainase	1,50 ^a
Saluran drainase keliling lahan	1,54 ^a
Saluran drainase keliling dan tengah lahan	1,40 ^a
Saluran drainase keliling+tengah+sal. setiap 3 m di lahan	1,47 ^a

Sumber : Aribawa *et al.* (1994).

Peranan Drainase Pada Lahan Pasang Surut Tipe D

Lahan pasang surut tipe D merupakan lahan yang tidak terpengaruh oleh pasang tapi muka air tanahnya dalam, lebih dari 50 cm (Swamps-II, 1991). Peranan saluran drainase pada lahan ini jelas nampak pada peningkatan hasil padi, dimana dengan jarak saluran drainase 6, 9 dan 12 m hasil padi yang didapat lebih tinggi dibandingkan dengan lahan tanpa saluran drainase (Tabel 9).

Tabel 9. Nilai rata-rata hasil padi oleh pengaruh jarak saluran drainase pada lahan pasang surut tipe D di Sakalagun MK. 1994

Perlakuan	Hasil (ton/ha)
Jarak saluran drainase 12 m	3,55 ^b
Jarak saluran drainase 9 m	3,45 ^b
Jarak saluran drainase 6 m	3,54 ^b
Tanpa saluran drainase	2,90 ^a

Sumber : Subagyono *et al* (1994)

KESIMPULAN

1. Saluran drainase dengan jarak 12 m pada lahan pasang surut tipe A di Tabungaran dapat meningkatkan produktivitas lahan melalui peningkatan produksi padi dengan menekan unsur/senyawa yang bersifat racun bagi tanaman.
2. Saluran drainase yang berlebihan pada lahan pasang surut dapat mencuci kation-kation basa sehingga dapat menurunkan tingkat kesuburan lahan.
3. Saluran drainase keliling lahan pada lahan pasang surut tipe C di Barambai menunjukkan peranan yang lebih baik dari saluran drainase yang lainnya.
4. Saluran drainase dengan jarak 3 m pada lahan pasang surut sulfat masam aktual di Barambai Kolam Kanan dapat mengurangi unsur-unsur atau senyawa yang bersifat racun bagi tanaman.
5. Saluran drainase pada lahan pasang surut tipe D di Sakalagun dapat meningkatkan hasil padi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwarhan dan S. Sulaiman. 1985. Pengembangan pola usahatani di lahan pasang surut dalam rangka peningkatan produksi tanaman pangan. *Jurnal Litbang Pertanian*, Vol-IV No. 4, Jakarta.
- Aribawa I.B., Supardi Suping dan IGM. Subiksa. 1994. Rehabilitasi tanah sulfat masam. Laporan Hasil Penelitian Reklamasi dan Pengelolaan Tanah Sulfat Masam 1993/94. Puslittanak bekerjasama dengan Proyek Pembangunan Penelitian Pertanian Nasional. Badan Litbang Pertanian. Departemen Pertanian.

- Noor M., M. Zainal Arifin, I.B. Aribawa, IGM. Subiksa dan Kasdi Subagyono. 1994. Pengaruh pelumpuran, residu kapur, dan drainase terhadap pertumbuhan dan hasil padi di lahan pasang surut sulfat masam, Kalimantan Selatan. Laporan Hasil Penelitian Proyek Kerjasama Puslittanak dengan Balittan Banjarbaru (ARMP) MK. 1994.
- Nugroho K., Alkushima, Paidi, Wahyu Wahdini, Aburrahman, H. Suhardjo, dan IPG. Widjaja-Adhi. 1992. Peta areal potensial untuk pengembangan pertanian lahan pasang surut, rawa dan pantai. Proyek Penelitian Sumberdaya Lahan. Puslittanak. Badan Litbang Pertanian. Departemen Pertanian.
- Sri Adiningsih J., Diah Setyorini, dan Tini Prihatini. 1995. Pengelolaan hara terpadu untuk mencapai produksi pangan yang mantap dan akrab lingkungan. Makalah Utama pada Pertemuan Pembahasan dan Komunikasi Hasil Penelitian Tanah dan Agroklimat. Cisarua-Bogor, 10-12 Januari 1995. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Badan Litbang, Departemen Pertanian.
- Subagyono K., H. Suwardjo, dan IPG. Widjaja-Adhi. 1993. Peranan sistem drainase dangkal intensif dalam reklamasi tanah sulfat masam. *Pemb. Penelitian Tanah dan Pupuk* No. 11:26-36
- Subagyono K., Supardi Suping, M. Noor dan IGM. Subiksa. 1994. Laporan Penelitian Pengelolaan Air dan Tanah Petak Tersier di Lahan dengan Tanah Sulfat Masam. Laporan Hasil Penelitian Reklamasi dan Pengelolaan Tanah Sulfat Masam 1993/94. Puslittanak bekerjasama dengan Proyek Pembangunan Penelitian Pertanian Nasional. Badan Litbang Pertanian. Departemen Pertanian.
- Sudirman, IGM. Subiksa, Kasdi Subagyono dan I.B. Aribawa. 1995. Laporan Penelitian Pengelolaan Air dan Tanah Petak Tersier di Lahan dengan Tanah Sulfat Masam. Proyek Penelitian Sumberdaya Lahan. Puslittanak. Badan Litbang Pertanian. Departemen Pertanian.
- Swamps-II, 1991. Hasil utama penelitian sistem usahatani lahan pasang surut dan rawa 1987-90. Badan Litbang, Departemen Pertanian.
- Widjaja-Adhi, IPG. 1992. Tipologi, pemanfaatan dan pengembangan lahan pasang surut untuk kelapa. *Dalam: Forum komunikasi Ilmiah Penelitian dan Pengembangan Kelapa Pasang Surut*. Bogor, 28-29 Agustus 1992.
- Widaja-Adhi, IPG., dan Didi Ardi S. 1990. Informasi Teknis Pengelolaan Lahan Pasang Surut dengan Sistem Surjan. Informasi Teknis No.2. Proyek Penelitian Pertanian Lahan Pasang Surut dan rawa. SWAMPS-II. Badan Litbang Pertanian.
- Widjaja-Adhi, IPG. 1995. Pengelolaan Rawa: Pemanfaatan dan pengembangan suatu sumber daya air. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Sehari " Pengembangan dan Pengelolaan Sumberdaya Air", Palembang' 10 Juni 1995.