

## MULTIFUNGSI LAHAN SAWAH: FUNGSI LAHAN SAWAH DALAM MITIGASI EROSI DAN BANJIR

Darmawan<sup>1)</sup>, Bujang Rusman<sup>2)</sup>, Aprisal<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Pusat Studi Lingkungan Hidup Univ. Andalas, Padang-25163; darmawan708@gmail.com

<sup>2)</sup>Program Studi Ilmu Tanah, Fak. Pertanian Univ. Andalas, Padang-25163; bujang.rusman@yahoo.com

<sup>3)</sup>Program Studi Ilmu Tanah, Fak. Pertanian Univ. Andalas, Padang-25163; aprisalunand@yahoo.co.id

### Abstract

Despite the unfamiliar term “multifunctionality of agriculture” and the tremendous number of debates made over the past 10 years, multiple benefits from paddy rice farming in the Asian monsoon region are very significance due to the various inherent characteristics of paddy rice in this region. They were identified as rural vitalization, social security, nature and environmental preservations, and social and cultural functions. As studies estimating the monetary value of nature and environmental functions in Korea and Japan revealed, the economic value of multifunctionality from paddy rice farming reached to 70-150% of total annual rice production cost of each country, and would have been even higher, had other functions been included. High rainfall amount and intensity cause recurrent floods in the lower basins where Koto Panjang dam located. Flood intensity and frequency have been increasing with time as characterized by increasing peak flow and annual runoff coefficient (ratio of total river flow to total rainfall), despite similar annual rainfall over time. Rapid land use changes from forest to agriculture and from agriculture to urban and industrial development reduce watershed capacity to hold water and thus increase the threats to flooding in the downstream areas. In this paper, discussion focused on the role of sawah flood and erosion mitigation function.

**Keywords:** flood mitigation, land use change, sawah multifunctionality.

### PENDAHULUAN

Istilah multifungsi lahan sawah merupakan konsep yang masih relatif baru dan bahkan belum secara luas di Indonesia. Hal ini disebabkan karena sawah hanya dipandang sebagai tempat bercocok tanam padi untuk menghasilkan beras yang merupakan sumber pangan utama di Indonesia. Istilah multifungsi lahan sawah diperkenalkan pertama kali dalam pertemuan Earth Summit di Rio pada tahun 1992 dimana istilah ini digunakan untuk menggambarkan potensi dari tataguna lahan sawah hubungannya dengan keuntungannya sebagai aspek lingkungan (environmental aspect). Dalam konsep ini, tataguna lahan tidak hanya dipandang sebagai tempat memproduksi padi yang punya nilai ekonomi dan bisa diperdagangkan [1]. Konsep multifungsi lahan

juga memandang aktifitas pertanian sebagai usaha untuk menjaga kelestarian budaya serta menjaga kondisi lingkungan melalui konservasi tanah dan air, keberagaman flora dan fauna serta menjamin ketersediaan pangan [2].

Indonesia merupakan negara penghasil beras nomor tiga di dunia setelah Cina dan India. Pada tahun 1999, ketiga negara ini memproduksi beras sebanyak 187.9, 128.3 and 52.4 metric ton atau setara dengan 36%, 21% and 8% dari produksi beras dunia [3]. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (2014), luas sawah di Indonesia mencapai 13 juta hektar dengan indeks pertanian (IP) 2.5 [4]. Berdasarkan hasil kajian yang telah dilakukan di beberapa negara, sawah mempunyai banyak fungsi tambahan disamping fungsi utamanya sebagai tempat bercocok tanam padi.

Dalam makalah ini akan dibahas tentang fungsi lahan sawah sebagai tempat penahan banjir dan erosi.

### Sawah sebagai penahan bahaya banjir

Secara umum terdapat 3 pola curah hujan di Indonesia yang sekaligus merupakan patokan petani untuk bercocoktanam padi. Pertama adalah pola curah hujan monsoon, yaitu curah hujan yang memiliki perbedaan yang tegas antara musim hujan dengan musim kemarau. Tipe curah hujan ini bersifat unimodal (satu puncak musim hujan dan satu musim kemarau). Pola curah hujan monsoon ini dialami oleh sebagian Sumatra bagian timur, pulau Jawa dan Kalimantan bagian selatan. Pola curah hujan kedua adalah pola hujan equatorial yang ditandai dengan dua puncak musim hujan (biasanya bulan Maret dan Oktober) serta distribusi hujan yang hampir merata sepanjang tahun. Tipe curah hujan ini dialami oleh Sumatra bagian barat, Kalimantan bagian utara serta sebagian Papua. Sedangkan pola curah hujan lokal dicirikan oleh pola curah hujan kebalikan dari pola curah hujan monsoon, dimana pola ini memiliki satu puncak curah hujan yang bentuknya terbalik dari pola curah hujan monsoon [5].

### METODE PENELITIAN

Pada saat momen hujan, curah hujan turun akan terserap ke dalam tanah melalui proses infiltrasi, sedangkan sisanya akan mengalir ke tempat yang lebih rendah melalui sungai atau badan air. Dalam kondisi tertentu, badan air ini mampu menampung volume air yang berlebihan sehingga menyebabkan banjir kawasan yang lebih rendah. Untuk mengurangi bahaya banjir harus dilakukan pembangunan fasilitas yang mampu menahan kelebihan air yang masuk ke dalam badan air. Jumlah investasi yang dibutuhkan untuk membangun fasilitas

tersebut bisa dikurangi hanya dengan memelihara kondisi lahan sawah yang ada di bagian hulu daerah tangkapan air (DTA). Hal ini dimungkinkan karena sawah yang memiliki pematang mempunyai kemampuan dalam menyimpan air sesuai dengan ukuran petakan sawah serta tinggi pematang yang mengelilinginya. Oleh sebab itu, nilai total dari fungsi sawah dalam mengurangi bahaya banjir dapat dihitung dengan persamaan yang diperkenalkan oleh badan lingkungan PBB (United Nation for Environmental Protection, UNEP) [6]:

$$Fl = AxWrt \times (Cd + Cm) \times Pw$$

dimana:

Fl = nilai ekonomi sawah dalam mencegah banjir (Rp)

A = luas sawah (ha)

Wrt = kemampuan sawah menahan air (m<sup>3</sup>/ha)

Cd = biaya membangun fasilitas penahan banjir (Rp/m<sup>3</sup>)

Cm = biaya pemeliharaan fasilitas penahan banjir (Rp/m<sup>3</sup>)

Pw = harga air, seandainya dikenakan biaya (Rp/m<sup>3</sup>)

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam skala propinsi, Sumatra Barat mempunyai lahan sawah lebih kurang 250.000 hektar, dengan tinggi pematang air rata-rata 25 cm, maka kemampuan sawah dalam menahan air sekitar 2500 m<sup>3</sup>/ha. Biaya pembangunan bending rata-rata di Indonesia adalah sekitar Rp 2000/m<sup>3</sup>/tahun, serta biaya pemeliharaan sekitar Rp 70/m<sup>3</sup>/tahun. Berdasarkan perhitungan diatas, maka nilai ekonomi lahansawah dalam meminimalkan erosi sekitar Rp 5.175.000/ha/tahun atau setara dengan Rp 130 triliun (Tabel 1).



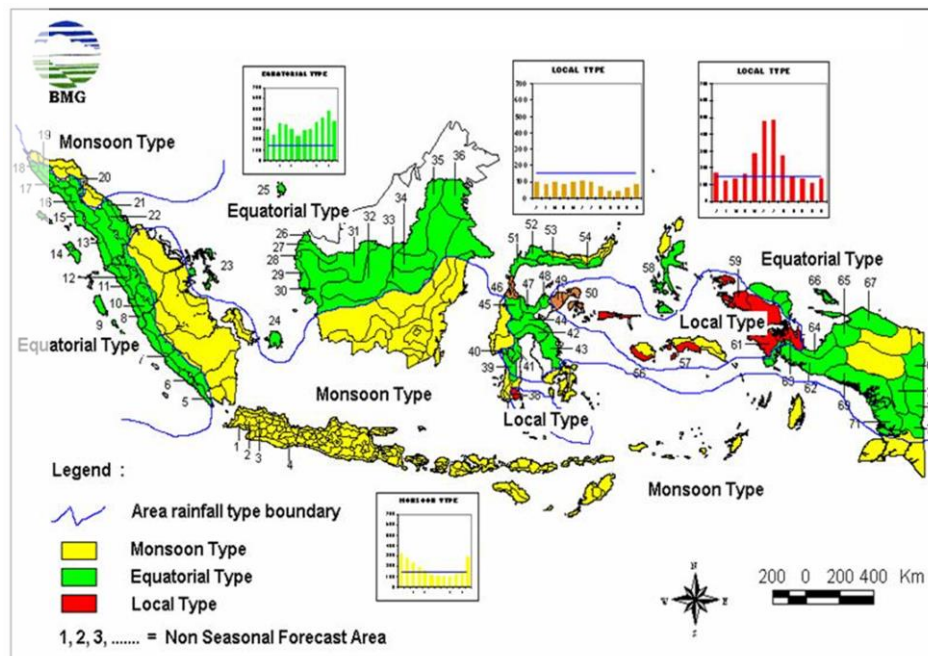
Table 1. Biaya pembangunan, pemeliharaan dan perkiraan umur beberapa dam di Indonesia

Properties	Name of dam		
	Saguling	Cirata	Jatiluhur
Dam construction cost (\$)	191,112,669	250,423,497	935,596,371
Dam life storage (m <sup>3</sup> )	15,650,000	34,507,984	76,451,149
Dam life span (year)	46	50	270
Dam depreciation cost (\$ year <sup>-1</sup> m <sup>3</sup> )	0.265	0.145	0.045
Average depreciation cost for the three dams (\$ year <sup>-1</sup> m <sup>3</sup> ), $\bar{D}_d$		0.152	
Dam maintenance cost (\$ year <sup>-1</sup> m <sup>3</sup> )	0.005	0.008	0.003
Average maintenance cost for the three dams (\$ year <sup>-1</sup> m <sup>3</sup> ), $\bar{M}_d$		0.005	

Source: Agumet al. (2003a)

Nilai sawah dalam menahan erosi ini akan berbeda untuk setiap kawasan dan waktu. Hal ini disebabkan karena adanya perbedaan pola dan intensitas curah hujan dari satu kawasan dengan kawasan yang lain. Untuk kawasan DTA hulu dari bendungan Koto Panjang yang termasuk dalam kawasan dengan type pola curah hujan monsoon, nilai ekonomi erosi akan berfluktuasi sesuai dengan pola distribusi hujan (Gambar 1).

Pada saat curah hujan tinggi yang terjadi mulai dari November sampai Februari, sawah akan menampung curah hujan dalam jumlah maksimal (sesuai ketinggian pematang), sehingga nilainya dalam mencegah erosi meningkat. Sebaliknya pada periode kering yang puncaknya sekitar bulan Juli sampai dengan September, maka fungsi sawah dalam memitigasi banjir menjadi berkurang.



Gbr 1. Pola curah hujan wilayah Indonesia (Sumber: BMG, 2016)

menahan air (water catchment)

Menurut Wakatsuki (cit. Darmawan, 2006) sawah dicirikan oleh permukaannya yang datar. Serta memiliki pematang dan saluran

untuk air irigasi dan drainase [4]. Oleh sebab itu, dimanapun posisi sawah, baik yang terletak di DTA bagian hulu dengan bentang lahan yang miring maupun di kawasan hilir dengan bentang lahan yang relative datar, sawah tetap mempunyai kemampuan dalam menahan air.



Volume air yang mampu ditahan oleh sawah ditentukan oleh luas lahan serta ketinggian pematang yang mengelilinginya. Sekiranya jumlah volume air tertampung oleh lahan sawah dimanfaatkan sebagai sumber air baku air minum, maka nilainya akan ditentukan oleh harga jual air per meter kubik. Sedangkan nilai ekonomi kemampuan sawah dalam menahan air bisa diduga dengan persamaan [6] :

$$WCt = A \times (Cd + Cm) \times Rwc \times Pw$$

dimana:

WCt = nilai ekonomi sawah dalam menahan air

(Rp)

A = luas sawah (ha)

Cd = biaya membangun fasilitas penahan banjir

(Rp/m<sup>3</sup>)

Cm = biaya pemeliharaan fasilitas penahan

banjir (Rp/m<sup>3</sup>)

Rwc = volume air yang dapat ditahan oleh sawah (m<sup>3</sup>/ha)

Pw = harga air, seandainya dikenakan biaya (Rp/m<sup>3</sup>)

Berdasarkan persamaan diatas, bisa diperkirakan nilai ekonomi sawah dalam menahan air. Seperti sudah dijelaskan bahwa Provinsi Sumatra Barat memiliki lahan sawah seluas 250.000 hektar, dengan volume air yang ditahan 2500 m<sup>3</sup>/ha, maka nilai ekonomi sawah dalam menahan air akan ditentukan oleh nilai investasi yang dibutuhkan untuk membangun fasilitas penahanan serta nilai jual air.

### 1.2.1.1. Sawah sebagai pencegah erosi

Aliran permukaan yang terjadi akibat hujan tinggi akan mengikis permukaan tanah yang merupakan lapisan paling subur dan berperan dalam menjaga produktifitas tanah. Tingkat laju erosi dipengaruhi oleh kemiringan lahan, erodibilitas tanah, dan kerapatan vegetasi serta erodibilitas tanah

disuatu kawasan. Untuk menjaga produktifitas lahan yang mengalami erosi, petani harus memberikan input dalam bentuk pupuk yang semakin tinggi, sehingga biaya produksi meningkat.

Erosi yang terjadi secara berulang dan dalam jangka panjang akan menyebabkan terjadinya sedimentasi di daerah hilir. Proses ini akan menyebabkan terjadinya pendangkalan sungai dan waduk, sehingga daya tampungnya menjadi berkurang. Akibatnya kawasan hilir akan makin rentan terhadap bahaya banjir. Kondisi ini bisa diminimalkan sekiranya ada sawah pada daerah tangkapan air bagian hulu. Nilai ekonomi sawah dalam mencegah erosi bisa diestimasi dengan menggunakan persamaan berikut:

$$Epr = A \times (E1 - E2) \times Sdr \times (Cd + Cm)$$

dimana:

Epr = nilai ekonomi kemampuan sawah dalam mencegah erosi (Rp)

A = luas sawah (ha)

E1 = laju erosi non sawah (ton/ha/tahun)

E2 = laju erosi sawah (ton/ha/tahun)

Sdr = sediment delivery rate (ton/ha)

Cd = biaya membangun fasilitas penahan banjir (Rp/m<sup>3</sup>)

Cm = biaya pemeliharaan fasilitas penahan banjir (Rp/m<sup>3</sup>)

Dari persamaan diatas terlihat bahwa kemampuan lahan sawah dalam menahan erosi ditentukan oleh kemampuannya dalam menahan laju sediment delivery rate (Sdr). menurut hasil penelitian Kundarto., et al (2003), kemampuan lahan sawah dalam menahan laju sedimentasi tergantung pada kondisi musim dan curah hujan. Pada saat musim kemarau, dimana laju input sedimen yang masuk lahan sawah rendah, maka kemampuan sawah dalam menangkap sediment juga rendah, akibat kecilnya selisih sediment yang masuk dibandingkan dengan yang keluar kompleks persawahan. Sebaliknya, pada musim hujan dimana kualitas air yang masuk mengandung partikel terlarut tinggi,



maka kemampuan sawah dalam menahan sediment load akan semakin meningkat (Tabel 2).

Tabel 2. Kemampuan lahan sawah dalam menahan laju sediment load

Observation	Rice Cropping season	
	1 <sup>st</sup> season	2 <sup>nd</sup> season
Observation period (days)	1 Nov - 31 Jan '02	16 Mar - 30 Jun '02
Σ sediment entering the system	3.4 t ha <sup>-1</sup>	6.2 t ha <sup>-1</sup>
Σ sediment leaving the system	1.4 t ha <sup>-1</sup>	0.85 t ha <sup>-1</sup>
Σ sediment leaving the system during soil tillage	0.72 t ha <sup>-1</sup>	0.65 t ha <sup>-1</sup>
Sediment net gain	2.0 t ha <sup>-1</sup>	5.4 t ha <sup>-1</sup>

Dengan asumsi jumlah sedimen yang masuk merupakan tingkat laju erosi dari lahan non-sawah, maka nilai rata-rata erosi lahan non sawah adalah 4.8 ton/ha/musim tanam, atau setara dengan 12 ton/ha/tahun. Dilain sisi, laju erosi dari sawah hanya sekitar 1.1 ton/ha/musim atau setara dengan 2.75 ton/ha/tahun. Berdasarkan table diatas, maka nilai ekonomi kemampuan sawah dalam menahan laju erosi di propinsi Sumatra Barat adalah Rp 7.890/ha/tahun atau setara dengan 17 triliun untuk seluruh sawah yang ada di propinsi Sumatra Barat.

Nilai ekonomi multifungsi lahan sawah mencegah banjir dan erosi ini bervariasi dari perbedaan tersebut adalah factor lingkungan, terutama curah hujan. Agus et al., (2006) mencoba membandingkan nilai ekonomi multifungsi lahan sawah yang berkaitan masalah konservasi tanah dan air antara Indonesia dengan Korea. Sebagai negara iklim tropic basah, urah hujan di Indonesia jauh lebih tinggi dari Korea yang merupakan negara dengan iklim temperate. Akibatnya nilai ekonomi sawah di Indonesia relatifnya dengan mitigasi banjir sekitar 2 juta rupiah per hektar pertahun. Angka ini jauh lebih tinggi dari Korea yang hanya bernilai

sekitar 200 ribu rupiah per hektar per tahun. Namun yang lebih menyolok adalah fungsi sawah dalam mencegah erosi. Peranan lahan sawah di Indonesia dalam mencegah erosi mempunyai nilai ekonomi yang sangat luar biasa (sekitar 22.3 juta rupiah per hektar pertahun), sedangkan Korea hanya bernilai sekitar 30 ribu rupiah per hektar per tahun (Tabel 3).

Tabel 3. Perbandingan nilai ekonomi dari fungsi tambahan lahan sawah di Indonesia dan Korea

Items of multi-functionality	Economic evaluation of some sawah multi-functionality	
	Korea <sup>a</sup>	Indonesia <sup>b</sup>
Flood alleviation	\$15.8 ha <sup>-1</sup> y <sup>-1</sup>	\$115 ha <sup>-1</sup> y <sup>-1</sup>
Water purification	\$59.6 ha <sup>-1</sup> y <sup>-1</sup>	\$319 ha <sup>-1</sup> y <sup>-1</sup>
Soil erosion control	\$2.1 ha <sup>-1</sup> y <sup>-1</sup>	\$1710 ha <sup>-1</sup> y <sup>-1</sup>

<sup>a</sup> Park and Chang (2003), <sup>b</sup> Agus et al. (2006)

#### 4. KESIMPULAN

Konsep multifungsi lahan sawah tidak hanya memandang sawah sebagai lahan bercocok tanam padi, melainkan juga berfungsi sebagai kawasan yang sangat berpengaruh terhadap kualitas lingkungan. Karena posisi petakan sawah yang datar dan mempunyai pematang, sawah mempunyai kemampuan dalam menyimpan air yang sangat berpera dalam menjaga lahan dan lingkungan dari proses erosi dan banjir. Meskipun fungsi tambahan dari lahan sawah tersebut tidak bisa diperdagangkan, namun nilai ekonominya bisa dihitung. Dengan demikian masalah alih fungsi lahan sawah ke puruntukan lain bukan hanya mengancam ketahanan pangan nasional, namun juga akan memengaruhi laju perubahan

lingkungan ke arah yang lebih jelek. Penurunan jumlah lahan sawah dibagian hulu DTA sebuah kawasan akan sangat berdampak terhadap peningkatan laju erosi, sedimentasi dan frekuensi banjir yang terjadi dibagian hilir dari kawasan tersebut.

## 5. REFERENSI

- [1] David G., 2005, *Multifunctionality of agricultural water: Looking Beyond Food Production and Ecosystem Services*. the FAO/Netherlands International Conference on Water for Food and Ecosystems, The Hague, Jan. 31 – Feb. 5, 2005.
- [2] Kwon Son-kuk, 2002, *Multifunctional Roles in Paddy Fields and On-farm Irrigation, in World Water Council 3rd World Water Forum*.
- [3] Badan Pusat Statistik, 2014, Luas sawah di Indonesia, Jakarta.
- [4] Darmawan, Kyuma K, Saleh A, Subagio and Watsuki T., 2006, The Effect of Green Revolution Technology during the Period of 1970-2003 on Sawah Soil Properties in Java, Indonesia; I. Carbon and Nitrogen Distribution under Different Land Managements and Soil Types. *Soil Science and Plant Nutrition*, Vol, 52(5) pp: 634 – October, 2006. doi:10.1111/j.1747-0666.2006.00075.x. ISSN 0038-0768
- [5] Darmawan, F., Wahyunto and Sidik H. Tala'ohu., 2001, *Multifunctional roles of paddy fields in case watersheds in Java, Indonesia*. Presented at International seminar on the Multi-function of Agriculture, Tsukuba, Jan 17-19 Oktober 2001
- [6] P, 2005, Integrated assessment of the impact of trade liberalization: a country study on the Indonesia rice sector. ISBN:

92-807-2449-5

- [7] Unami K, and Kawachi T., 2005, Systematic assessment of flood mitigation in a tank irrigated paddy field. *Paddy Water Environ* (2005) 3: 191–199 doi: 10.1007/s10333-005-0022-6
- [8] Masumoto T, Yoshida T, and Kubota T., 2006, An index for evaluating the flood-prevention function of paddies. *Paddy Water Environ* (2006) 4:205–210 doi: 10.1007/s10333-006-0050-x