

PERSEPSI MENGENAI MULTIFUNGSI LAHAN SAWAH DAN IMPLIKASINYA TERHADAP ALIH FUNGSI KE PENGGUNAAN NON PERTANIAN

BAMBANG RAHMANTO, BAMBANG IRAWAN DAN NUR KHOIRIYAH AGUSTIN
Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian, Litbang Pertanian, jalan A Yani 70 Bogor

ABSTRACT

Phenomena of paddy field conversion to non agricultural purposes has been worried, especially conversion in Java. Paddy fields have multi functions that related to many aspects, such as economic, socio-cultural, ecological environment, amenity, and national food security. Massive conversion of paddy field will caused externalities. Inadequate appraisal of Paddy field multi functions become one of determinant factors for speeding up process of paddy field conversion. Outcome of this research indicate that both village society and regional development stake holder give less appreciation to other elements of Paddy field multi functions rather than its capacity as food stock and labor absorption. Farmers Appreciation for its function as environmental conservation and intrinsic values of paddy field are varied. Farmers aged, education, and the wide of land cultivation tend to affect positively. Meanwhile, the differences of region characteristic tend to affect the differences of farmers opinion in causal factor of environmental degradation.

Keywords: Perception, Multi Functions, Conversion, Paddy Fields.

PENDAHULUAN

Perhatian dan kekhawatiran para ahli dan pengambil kebijakan masalah pangan terhadap gejala peningkatan alih fungsi lahan sawah ke non-pertanian akhir-akhir ini semakin mengemuka, terutama yang terjadi di Jawa, karena hal itu akan menimbulkan dampak negatif terhadap keberlangsungan sistem pertanian dan ketahanan pangan nasional. Argumen yang mendasari pemikiran tersebut antara lain adalah (Winoto, 1985; Nasoetion dan Rustiadi, 1990; Nasoetion, 1994; Sumaryanto, *dkk.*, 1996): (i) pusat-pusat pembangunan pertanian di luar Jawa masih belum mampu mengkompensasi kehilangan produksi pertanian pangan yang ada di Jawa akibat konversi lahan pertanian; (ii) sistem pertanian di Jawa didukung oleh fasilitas infrastruktur dan kelembagaan yang paling lengkap dan kondusif dibandingkan dengan pulau-pulau lainnya di Indonesia; dan (iii) biaya yang ditanggung masyarakat akan terlalu mahal apabila sistem pertanian di Jawa harus dikorbankan bagi pengembangan industri nasional, mengingat investasi yang ditanamkan untuk pembangunan pertanian sawah di Jawa selama ini telah sangat tinggi.

Dampak alih fungsi lahan sawah ke penggunaan non-pertanian menyangkut dimensi yang sangat luas daripada sekedar turunnya produksi pertanian saja, karena hal itu terkait dengan aspek-aspek perubahan orientasi ekonomi, sosial, budaya, dan politik masyarakat. Arah perubahan ini secara langsung atau tidak langsung akan berdampak terhadap pergeseran kondisi ekonomi, tata ruang pertanian, serta prioritas-prioritas pembangunan pertanian wilayah dan nasional (Winoto, 1995^a; Nasoetion dan Winoto, 1996).

Dorongan-dorongan bagi terjadinya alih fungsi lahan pertanian ke non pertanian tidak sepenuhnya bersifat alamiah, tetapi ada juga yang secara langsung atau tidak langsung dihasilkan oleh proses kebijaksanaan pemerintah (Anwar dan Pakpahan, 1990; Winoto, 1995^a). Menurut Anwar (1995), dalam proses alih fungsi lahan, telah terjadi asimetris informasi harga tanah, sehingga sistem harga tidak mengandung semua informasi yang diperlukan untuk mendasari suatu keputusan transaksi. Artinya, harga pasar belum mencerminkan nilai sebenarnya dari lahan pertanian, sehingga harga yang ditetapkan melalui mekanisme pasar cenderung *under valuation*. Menurut Winoto (1996), Kegagalan mekanisme pasar dalam mengalokasikan lahan secara optimal disebabkan faktor-faktor *rent* lainnya dari keberadaan lahan sawah terabaikan, seperti fungsi sosial, fungsi kenyamanan, fungsi konservasi tanah dan air, dan fungsi penyediaan pangan bagi generasi selanjutnya.

Beberapa hasil kajian empiris memberikan penilaian bahwa rente lahan yang diperoleh dengan memanfaatkan lahan untuk sawah adalah 1/500 rente lahan yang diperoleh dari pemanfaatan lahan untuk industri (Iriadi, 1990), 1/622 untuk perumahan (Riyani, 1992), 1/14 untuk pariwisata (Kartika, 1991), dan 1/2,6 untuk hutan produksi (Lubis, 1991). Hal itu menunjukkan bahwa penilaian terhadap penggunaan lahan untuk industri, perumahan, pariwisata, dan hutan industri masing-masing memberikan rente 500; 622; 14; dan 2,6 kali lipat lebih besar dibandingkan dengan penggunaan lahan untuk sawah. Penilaian yang demikian menyebabkan proses alih fungsi lahan sawah ke penggunaan lain sulit dihindari.

Jika alokasi lahan sepenuhnya diserahkan pada mekanisme pasar, maka pertumbuhan ekonomi akan selalu menimbulkan konversi lahan sawah yang pada umumnya telah memiliki infrastruktur yang sudah berkembang. Ketersediaan infrastruktur ekonomi merupakan faktor positif dominan yang berpengaruh terhadap preferensi investor dalam memilih lokasi lahan yang akan dibangun untuk kegiatan non-pertanian.

Bertolak dari kerangka pemikiran di atas, penelitian ini bertujuan untuk (1) Mengkaji persepsi masyarakat dan *stakeholder* pembangunan daerah terhadap unsur-unsur multifungsi lahan sawah, dan (2) Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi variasi persepsi masyarakat terhadap unsur-unsur multifungsi lahan sawah.

METODE PENELITIAN

Pendekatan

Untuk memahami pentingnya penilaian ekonomi lahan sawah secara komprehensif, penelitian dilakukan dengan mengidentifikasi pandangan para pakar terhadap peranan lahan sawah sebagai perspektif atas fungsi lahan sawah yang sangat luas dalam mendukung aspek-aspek kehidupan manusia. Kajian selanjutnya difokuskan pada penggalan persepsi masyarakat pedesaan dan *stakeholder* pembangunan daerah terhadap multifungsi lahan sawah, sehingga dengan demikian dapat diperoleh pemahaman mengenai keterkaitan persepsi sebagai salah satu faktor penting dalam mempengaruhi terjadinya percepatan laju alih fungsi lahan sawah.

Pemilihan Lokasi Contoh dan Responden

Lokasi penelitian dilaksanakan di tiga wilayah Daerah Aliran Sungai (DAS) di Provinsi Jawa Timur yang meliputi Kabupaten Malang, Kediri, dan Mojokerto sebagai *sample* yang mewakili DAS hulu, DAS tengah, dan DAS hilir.

Responden dibedakan atas tiga kelompok, yaitu: (i) masyarakat petani, (ii) tokoh masyarakat desa, dan (iii) *stakeholder* pembangunan daerah yang terdiri dari pejabat pemerintahan pada instansi terkait. Pemilihan petani dilakukan dengan teknik acak sederhana masing-masing sebanyak 30 orang di setiap kabupaten contoh, sedangkan pemilihan *sample* tokoh masyarakat desa dan *stakeholder* pembangunan daerah dilakukan dengan metode *purposive sampling*. Wawancara dilakukan dengan menggunakan daftar pertanyaan terstruktur dengan teknik wawancara individual maupun kelompok.

Sumber Data dan Metode Analisis

Identifikasi multifungsi lahan sawah dilakukan melalui studi kepustakaan yang mengacu pada pandangan para pakar maupun dari hasil-hasil studi empirik yang dituangkan

dalam publikasi penelitian ilmiah, sedangkan analisis mengenai persepsi didasarkan pada data primer hasil wawancara.

Untuk mengetahui persepsi multifungsi lahan sawah, kepada responden diberikan pilihan untuk menjawab tingkat kepentingan dari masing-masing unsur fungsi lahan sawah yang mencakup unsur yang bersifat positif maupun negatif.

Pilihan jawaban untuk peringkat kepentingan dari masing-masing unsur fungsi lahan sawah tersebut terdiri dari lima kategori: (1) sangat tinggi, (2) tinggi, (3) sedang, (4) rendah, dan (5) sangat rendah. Masing-masing kategori kemudian diberi nilai 10 (sangat tinggi), 7,5 (tinggi), 5 (sedang), 2,5 (rendah) dan 0 (sangat rendah). Nilai *score* untuk menggambarkan persepsi masing-masing kelompok masyarakat terhadap masing-masing unsur manfaat lahan sawah diperoleh dengan rumus berikut:

$$\bar{X}_j = \frac{\sum f_i X_i}{\sum f_i},$$

\bar{X}_j = Nilai *score* masing-masing unsur manfaat

f_i = frekuensi responden pada masing-masing kategori peringkat kepentingan

X_i = Nilai masing-masing kategori peringkat kepentingan

Angka *score* hasil perhitungan di atas memiliki nilai antara 0-10, di mana selang nilai *score* antara (0-1,24) dikategorikan sebagai tingkat persepsi yang sangat rendah, dan berturut-turut selang nilai (1,25-3,74); (3,75-6,24); (6,25- 8,74); dan (8,75 - 10) masing-masing dikategorikan sebagai tingkat persepsi yang rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Masing-masing kategori tingkat persepsi tersebut dapat pula diartikan sebagai gambaran taraf apresiasi dari masing-masing kelompok masyarakat yang diteliti terhadap masing-masing unsur fungsi lahan sawah.

Untuk melihat struktur hubungan persepsi masyarakat antar kabupaten terhadap peringkat kepentingan dari setiap unsur multifungsi lahan sawah dilakukan dengan cara mengurutkan (membuat ranking) nilai *score* persepsi unsur-unsur manfaat positif lahan sawah dari yang terkecil hingga yang terbesar untuk masing-masing kabupaten. Semakin kecil angka urutannya menunjukkan semakin tinggi penilaian peringkat kepentingannya. Pengujian hipotesis adanya hubungan kesamaan persepsi petani antar kabupaten digunakan uji statistik Kendall (*Kendall Coeffisien of concordance*) dengan rumus sebagai berikut (**Gibbons, 1975**):

$$W = \frac{12 \sum_{j=1}^n R_j^2 - 3k^2 n(n+1)^2}{nk^2(n^2 - 1)}$$

- Untuk W = Kendall coefficient of concordance
R = Jumlah peringkat (urutan) untuk masing-masing unsur manfaat positif lahan sawah
k = Jumlah kabupaten contoh
n = jumlah unsur manfaat positif lahan sawah (17 elemen)
j = peringkat unsur manfaat positif: 1, 2, 3,, 17.

Banyak faktor yang memungkinkan terjadinya keragaman persepsi masyarakat desa terhadap multifungsi lahan sawah. Variasi persepsi yang dicerminkan oleh adanya perbedaan penilaian peringkat kepentingan dari masing-masing unsur manfaat lahan sawah antar petani maupun antara kabupaten akan dianalisis melalui dua pendekatan, yaitu dilihat dari keterkaitannya dengan karakteristik rumahtangga dan keterkaitannya dengan karakteristik wilayah.

Karakteristik rumahtangga yang diduga memiliki hubungan kuat terhadap keragaman persepsi multi fungsi lahan sawah di antaranya mencakup peubah-peubah berikut: (a) usia responden, (b) tingkat pendidikan, (c) jumlah anggota keluarga tertanggung, (c) luas garapan sawah, dan (d) proporsi pendapatan rumahtangga dari lahan sawah. Peubah-peubah tersebut diasumsikan memiliki keterkaitan yang nyata terhadap kemampuan berfikir, tingkat pengetahuan serta wawasan petani terhadap multifungsi lahan, dan kepeduliannya terhadap kelestarian lahan sawah. Analisis hanya dilakukan untuk 17 unsur manfaat positif lahan sawah.

Keterkaitan hubungan antara peubah karakteristik rumahtangga dengan keragaman persepsi petani terhadap unsur-unsur multifungsi lahan sawah diukur dengan menggunakan metode *Chi-Square Test for Independence* (Gibbons, 1975), dengan rumus berikut:

$$Q = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(f_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}},$$

dimana f_{ij} = frekuensi petani pada kategori peringkat penilaian ke - i dan kategori peringkat peubah karakteristik rumahtangga ke - j untuk masing-masing unsur multifungsi lahan sawah.

$$e_{ij} = \text{frekuensi harapan} = \frac{f_{i.} \times f_{.j}}{\sum \sum f_{ij}},$$

Pengujian hipotesis terhadap adanya kemungkinan hubungan antara masing-masing peubah karakteristik rumahtangga dengan variasi persepsi setiap unsur multi-fungsi lahan sawah dilakukan dengan memperhatikan besarnya tingkat probabilitas yang dihasilkan nilai koefisien Q dengan derajat bebas sebesar $(r-1)(c-1)$ berdasarkan distribusi Chi-Square.

Untuk menjelaskan pengaruh faktor karakteristik lingkungan wilayah terhadap variasi persepsi petani di ketiga kabupaten contoh dilakukan dengan pendekatan analisis deskriptif. Analisis ini digunakan untuk menjelaskan ragam argumentasi dari petani di ketiga kabupaten contoh terhadap berbagai isu yang berkaitan dengan unsur-unsur manfaat positif lahan sawah yang dikemukakan dalam daftar pertanyaan. Dengan metode ini diharapkan dapat diperoleh informasi yang lebih lengkap terhadap berbagai pandangan petani mengenai pemahamannya atas multifungsi lahan sawah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Multifungsi Lahan Sawah

Perubahan paradigma pembangunan yang mengemuka sejak periode 1980-an telah melahirkan konsep pembangunan berkelanjutan, dimana aspek distribusi dan kelestarian lingkungan maupun sosial-budaya memperoleh perhatian yang proporsional seiring dengan upaya peningkatan pertumbuhan ekonomi (Munasinghe, 1993). Kaitannya dengan hal itu, berbagai klasifikasi mengenai nilai ekonomi lahan pertanian telah dikemukakan, di antaranya oleh Munasinghe (1992), Callaghan (1992), dan Sogo Kenkyu (1998). Meski-pun terdapat beberapa perbedaan mengenai klasifikasi manfaat lahan pertanian yang dikemukakan oleh narasumber tersebut, tetapi secara garis besar penilaian ekonomi lahan pertanian harus dilihat berdasarkan manfaat penggunaan (*use values*) dan manfaat bawaannya (*intrinsic values*). Dalam Diagram 1 dijelaskan aspek-aspek yang terkait dengan kedua manfaat tersebut, yang meliputi aspek ekonomi, lingkungan, dan sosial-budaya.

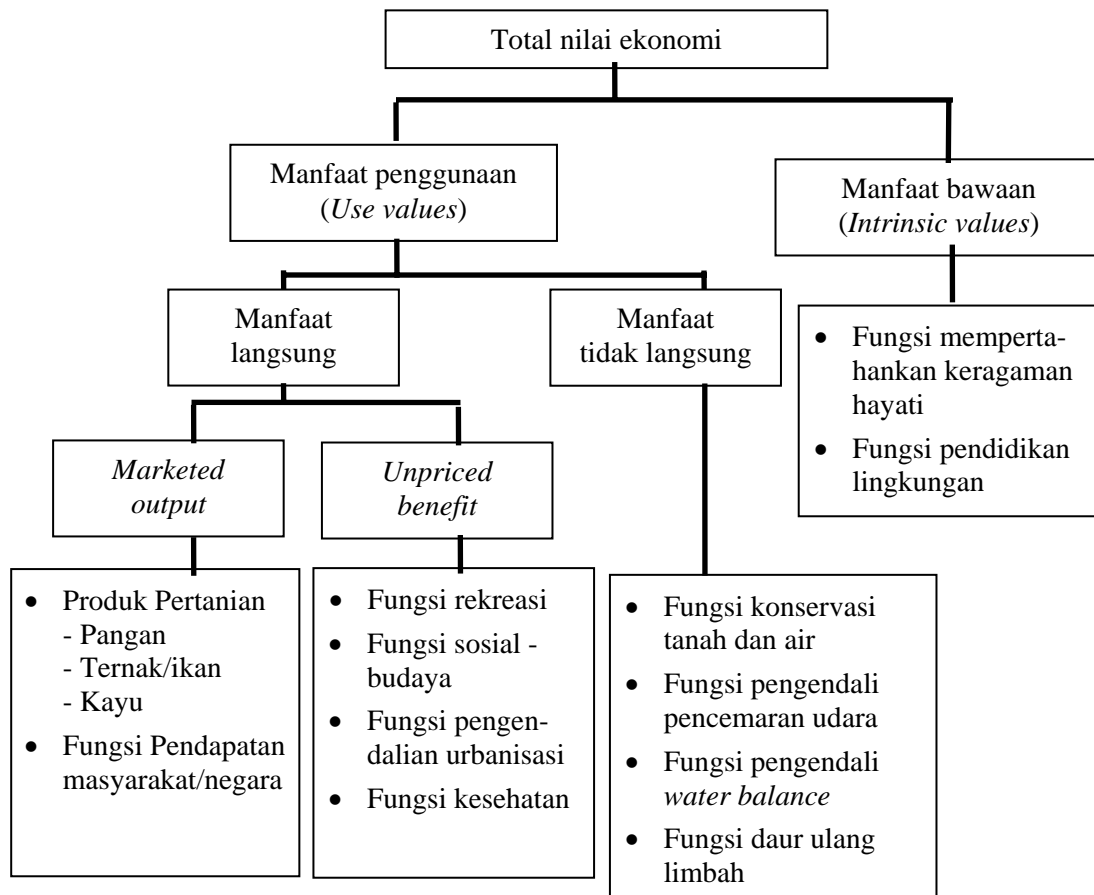


Diagram 1. Klasifikasi manfaat lahan pertanian

Selaras dengan gambaran multifungsi lahan pertanian pada Diagram 1, manfaat langsung lahan sawah dapat dikaitkan dengan sepuluh unsur berikut (Nasoetion dan Winoto, 1996; Pramono, *dkk.*, 1996; Sumaryanto, *dkk.*, 1996; Sumaryanto dan Suhaeti, 1999; Irawan, *dkk.*, 2000; Mayrowani, *dkk.*, 2003): (1) penghasil bahan pangan, (2) penyedia kesempatan kerja pertanian, (3) sumber Pendapatan Asli Daerah (PAD) melalui pajak lahan, (4) sumber PAD melalui pajak lainnya, (5) mencegah urbanisasi melalui kesempatan kerja yang diciptakan, (6) sebagai sarana bagi tumbuhnya kebudayaan tradisional, (7) sebagai sarana tumbuhnya rasa kebersamaan atau gotongroyong, (8) sebagai sumber pendapatan masyarakat, (9) sebagai sarana refreshing, dan (10) sebagai sarana pariwisata. Sedangkan manfaat tidak langsung

mencakup fungsi-fungsi pelestarian lingkungan yang terdiri dari unsur-unsur berikut (Nasoetion dan Winoto, 1996; Wu *et al.*, 1997; Nishio, 1999; Sutono, *dkk.*, 2001; Tala'ohu, *dkk.*, 2001; Yoshida, 2001; Setiyanto *dkk.*, 2003; Tala'ohu, *dkk.*, 2003): (1) mengurangi peluang banjir, (2) mengurangi peluang erosi, (3) mengurangi peluang tanah longsor, (4) menjaga keseimbangan sirkulasi air, terutama di musim kemarau, (5) mengurangi pencemaran udara akibat polusi industri, dan (6) mengurangi pencemaran lingkungan melalui pengembalian pupuk organik pada lahan sawah. Sementara itu, manfaat bawaan terdiri dari dua unsur berikut: (1) sebagai sarana pendidikan, dan (2) sebagai sarana untuk mempertahankan keragaman hayati.

Selain fungsi positif, pengelolaan lahan sawah yang kurang memperhatikan kaedah konservasi dan pelestarian ekologi lingkungan berpotensi menimbulkan dampak atau fungsi negatif (Jacobsen *et al.*, 1981; Cicerone and Shetter, 1983; Holzapfel-Pschoer *et al.*, 1986; Schutz *et al.*, 1989; Steenvoorden, 1989; Kimura *et al.*, 1991; IPCC, 1992; Kluddze *et al.*, 1993; Setyanto *dkk.*, 1997; Wihardjaka *dkk.*, 1997^a; Wihardjaka *dkk.*, 1997^b; Setyanto *dkk.*, 1998; Suharsih *dkk.*, 1998; Suharsih *dkk.*, 1999; Wihardjaka *dkk.*, 1999; Setyanto *dkk.*, 2000; Nursyamsi *et al.*, 2001; Tarigan dan Sinukaban, 2001; dan Wihardjaka dan Makarim, 2001), yaitu dapat menyebabkan: (1) pemanasan global melalui efek rumah kaca, (2) pencemaran air dan tanah melalui penggunaan bahan kimia (pupuk dan pestisida), dan (3) pendangkalan sungai dan saluran irigasi akibat pelumpuran saat aktivitas pengolahan tanah.

Persepsi Multifungsi Lahan Sawah

Persepsi di Tingkat Petani

Score persepsi petani terhadap multifungsi lahan sawah pada **Tabel 1** menunjukkan bahwa secara umum apresiasi petani terhadap manfaat langsung lebih tinggi dibandingkan dengan manfaat tidak langsung/fungsi pelestarian lingkungan maupun manfaat bawaan. Nilai *score* rata-rata untuk masing-masing unsur manfaat tersebut adalah sebesar 5,6; 5,2; dan 4,0.

Dua unsur manfaat langsung yang mendapat apresiasi tinggi adalah fungsi sebagai penghasil bahan pangan, penyedia kesempatan kerja dan sebagai sarana refreshing dan pemandangan, masing-masing memiliki nilai *score* rata-rata sebesar 7,2; 6,4 dan 6,3. Unsur-unsur fungsi lainnya umumnya menempati kategori sedang. Sementara itu, Unsur-unsur manfaat tidak langsung secara umum memperoleh apresiasi dengan tingkat kategori sedang, meskipun petani di Kabupaten Malang memberikan apresiasi tinggi untuk tiga unsur fungsi

pelestarian lingkungan berikut:(a) mengurangi peluang pendang-kalan sungai (karena erosi dan tanah longsor), (b) mengurangi pencemaran udara, dan (c) mengurangi pencemaran lingkungan.

Sebaliknya, tingkat persepsi petani terhadap manfaat bawaan, khususnya fungsi sawah sebagai sarana pendidikan menunjukkan apresiasi yang rendah. Kenyataan ini disebabkan oleh semakin kurangnya atensi generasi muda untuk bekerja di lahan sawah.

Tingkat persepsi petani terhadap fungsi negatif lahan sawah termasuk dalam kate-gori sedang (5,0). Artinya, sebagian petani cukup menyadari adanya kemungkinan dampak negatif dari lahan sawah terhadap ekologi lingkungan, yaitu apabila manajemen usahatani tidak dilakukan sesuai dengan kaidah-kaidah teknologi yang ramah lingkungan.

Persepsi di Tingkat Tokoh Masyarakat Desa

Selaras dengan persepsi petani pada umumnya, pandangan tokoh masyarakat desa terhadap manfaat lahan sawah sebagai penghasil bahan pangan menunjukkan *score* tinggi dengan nilai rata-rata sekitar 8,0 (**Tabel 2**). Unsur lain dari manfaat langsung yang memperoleh kategori tinggi adalah fungsi dalam menyediakan kesempatan kerja dengan nilai *score* rata-rata sekitar 6,4. Fungsi sawah sebagai sumber PAD secara rata-rata memperoleh kategori sedang, meskipun di Kabupaten Kediri fungsi sawah sebagai sumber PAD melalui pajak tanah mendapat apresiasi tinggi.

Tabel 1. *Score* persepsi petani terhadap multi fungsi lahan sawah di Kabupaten contoh, Jawa Timur, 2002

Fungsi lahan sawah	Kabupaten			
	Ma-lang	Kedi-ri	Mojo-kerto	Rata-an
A. Manfaat langsung	6,4	5,2	5,3	5,6
1. Penghasil bahan pangan	8,5	6,4	6,7	7,2
2. Menyediakan kesempatan kerja	7,0	6,5	5,7	6,4
3. Sumber PAD melalui pajak tanah	5,6	5,5	5,6	5,6
4. Sumber PAD melalui pajak lainnya	4,1	3,4	4,0	3,8
5. Mencegah urbanisasi	6,3	5,9	5,3	5,8
6. Sarana tumbuhnya rasa kebersamaan/gotongroyong	6,3	4,0	4,2	4,8
7. Sumber pendapatan masyarakat	7,3	4,3	5,5	5,7
8. Sarana refreshing dan pemandangan	6,7	6,3	6,1	6,3
9. Sarana pariwisata	5,5	4,6	4,9	5,0

B. Manfaat tidak langsung/fungsi pelestarian lingkungan	6,0	4,6	4,9	5,2
10. Mengurangi peluang banjir	5,8	5,6	4,6	5,3
11. Mengurangi peluang pendangkalan sungai	6,4	5,7	5,2	5,8
12. Mengurangi peluang tanah longsor	6,0	4,6	4,7	5,1
13. Menjaga keseimbangan sirkulasi air	4,8	3,5	3,6	4,0
14. Mengurangi pencemaran udara	6,6	4,5	5,6	5,5
15. Mengurangi pencemaran lingkungan	6,5	3,9	5,8	5,4
C. Manfaat bawaan	4,4	3,6	4,0	4,0
16. Sarana pendidikan	3,6	2,8	3,2	3,2
17. Sarana mempertahankan keragaman hayati	5,1	4,4	4,8	4,7
Rataan	6,0	4,8	5,0	5,3
D. Fungsi negatif lahan sawah	4,6	5,0	5,4	5,0
18. Pencemaran udara melalui efek rumah kaca	4,8	4,9	5,6	5,1
19. Pencemaran air melalui penggunaan bahan kimia	3,6	4,6	5,3	4,5
20. Pencemaran tanah melalui penggunaan bahan kimia	4,9	5,2	5,3	5,1
21. Mengurangi keragaman hayati jenis tertentu	4,8	5,3	5,3	5,1
22. Mempercepat aliran permukaan dengan membawa sedimen melayang.	5,0	4,9	5,5	5,1

Sumber: Data primer

Catatan: 0,0 – 1,2: Sangat rendah; 1,3 – 3,7: Rendah; 3,8 – 6,2: Sedang; 6,3 – 8,7: Tinggi; 8,8 – 10: Sangat tinggi

Tabel 2. Score persepsi tokoh masyarakat desa terhadap multi fungsi lahan sawah di Kabupaten contoh, Jawa Timur, 2002

Fungsi lahan sawah	Kabupaten			
	Ma-lang	Kedi-ri	Mojo-kerto	Rata-an
A. Manfaat langsung	5,8	6,1	5,2	5,7
1. Penghasil bahan pangan	8,1	8,1	7,8	8,0
2. Menyediakan kesempatan kerja	6,4	6,6	6,4	6,4
3. Sumber PAD melalui pajak tanah	6,1	6,6	5,0	5,9
4. Sumber PAD melalui pajak lainnya	4,7	5,3	3,3	4,5
5. Mencegah urbanisasi	5,8	5,6	7,5	6,3
6. Sarana tumbuhnya rasa kebersamaan	4,2	5,0	3,6	4,3
7. Sumber pendapatan masyarakat	5,6	6,6	3,6	5,2
8. Sarana refreshing dan pemandangan	6,4	6,9	6,4	6,6
9. Sarana pariwisata	5,0	4,4	3,3	4,2
B. Manfaat tidak langsung/fungsi pelestarian lingkungan	4,1	6,3	4,8	5,1
10. Mengurangi peluang banjir	6,1	5,6	5,3	5,7

11. Mengurangi peluang pendangkalan sungai	3,6	8,1	6,7	6,1
12. Mengurangi peluang tanah longsor	3,1	6,9	5,3	5,1
13. Menjaga keseimbangan sirkulasi air	3,3	5,6	5,0	4,7
14. Mengurangi pencemaran udara	4,2	5,6	4,4	4,7
15. Mengurangi pencemaran lingkungan	4,2	5,9	2,2	4,1
C. Manfaat bawaan	4,0	4,6	3,8	4,1
10. Sarana pendidikan	3,6	4,4	3,6	3,9
11. Sarana mempertahankan keragaman hayati	4,4	4,7	3,9	4,3
Rataan	5,0	6,0	4,9	5,3
D. Fungsi negatif lahan sawah	3,4	5,6	4,1	4,4
18. Pencemaran udara melalui efek rumah kaca	3,3	5,6	2,2	3,7
19. Pencemaran air melalui penggunaan bahan kimia	2,8	5,0	3,9	3,9
20. Pencemaran tanah melalui penggunaan bahan kimia	3,3	6,9	5,8	5,3
21. Mengurangi keragaman hayati jenis tertentu	3,9	5,6	5,6	5,0
22. Mempercepat aliran permukaan dengan membawa sedimen melayang.	2,8	5,6	3,1	3,8

Sumber: Data primer

Catatan: 0,0 – 1,2: Sangat rendah; 1,3 – 3,7: Rendah; 3,8 – 6,2: Sedang; 6,3 – 8,7: Tinggi; 8,8 – 10: Sangat tinggi

Fungsi sawah sebagai sarana refreasing dan pemandangan juga mendapat apresiasi tinggi dengan *score* berkisar 6,4-6,9 atau rata-rata 6,6. Untuk fungsi sawah sebagai sarana mencegah urbanisasi secara rata-rata juga menunjukkan *score* tinggi, yaitu sebesar 6,3. Tetapi, hal itu lebih disebabkan oleh pemberian *score* yang tinggi (7,5) oleh tokoh masyarakat di Kabupaten Mojokerto. Sementara itu, tokoh masyarakat desa di Kabupaten Malang dan Kediri memberikan *score* sedang (5,6-5,8).

Untuk unsur-unsur yang terkait dengan fungsi pelestarian lingkungan, *score* persepsi tokoh masyarakat desa pada **Tabel 2** menggambarkan variasi yang lebih beragam antar kabupaten contoh. Di Kabupaten Malang, fungsi lahan sawah dalam mengurangi peluang pendangkalan sungai, tanah longsor dan menjaga sirkulasi air mendapat apresiasi yang rendah. Sebaliknya di Kabupaten Kediri dan Kabupaten Mojokerto mendapat apresiasi antara sedang-tinggi. Kenyataan ini menggambarkan masih belum adanya keseragaman pandangan antara tokoh masyarakat desa di tiga kabupaten contoh mengenai fungsi lahan sawah sebagai sarana pelestari lingkungan.

Pandangan tokoh masyarakat desa antar kabupaten contoh terhadap dampak negatif yang mungkin ditimbulkan lahan sawah juga bervariasi. Tokoh masyarakat desa di Kabupaten Malang memberikan persepsi dengan kategori rendah. Sebaliknya tokoh masyarakat desa di Kabupaten Kediri memberikan *score* sedang – tinggi, dan di Kabupaten Mojokerto, persepsinya di antara kategori rendah dan sedang.

Persepsi *Stakeholder* Pembangunan Daerah

Hasil wawancara dengan beberapa pejabat pemerintahan yang terkait dengan sumberdaya tanah dan air serta dinas-dinas yang berhubungan dengan kebijakan sektor pertanian dan kebijakan pemerintah daerah di tingkat kabupaten dan propinsi tentang multifungsi lahan sawah memberikan kesimpulan sebagai berikut:

- Persepsi terhadap fungsi lahan sawah sebagai penghasil pangan, penyedia kesempatan kerja, dan penghasil pajak disadari sepenuhnya peranannya dalam memberikan sumbangan yang berarti terhadap perekonomian daerah.
- Persepsi terhadap fungsi lain dari lahan sawah, seperti fungsi sebagai pelestari lingkungan, sarana budaya dan pariwisata, serta dampak negatif dari lahan sawah masih menjadi wacana yang memiliki keterkaitan dan interaksi yang kuat dengan aspek-aspek lain.
- Fungsi lahan sawah sebagai pelestari lingkungan (pengendali banjir, erosi, dan tanah longsor) tidak dapat berdiri sendiri, tetapi terkait dengan masalah konservasi, rehabilitasi, dan reboisasi wilayah DAS hulu.
- Fungsi lahan sawah sebagai sarana budaya dan pariwisata sangat tergantung dengan rencana pengembangan dan pembangunan wilayah serta kemungkinan alternatif-alternatif pilihan agro wisata lain yang lebih potensial dalam menarik wisatawan.
- Fungsi lahan sawah dalam mencegah urbanisasi sangat tergantung dari kemampuan daya saing lahan sawah dalam menarik angkatan kerja untuk bekerja di lahan sawah.
- Dampak negatif lahan sawah dapat dicegah melalui pengembangan dan sosialisasi teknologi yang ramah lingkungan.
- Dengan demikian, kebijakan dalam mempertahankan lahan sawah terutama didasarkan pada pertimbangan sumbangan lahan sawah terhadap ketersediaan pangan, peluang kesempatan kerja, dan kontribusinya dalam menghasilkan PAD. Fungsi-fungsi lain dari lahan sawah masih belum mendapat perhatian yang proporsional sebagai bahan pertimbangan dalam penentuan kebijakan.

Berdasarkan hasil penilaian persepsi dari tiga lapisan masyarakat tersebut di muka terindikasi bahwa pemahaman masyarakat terhadap multifungsi lahan sawah pada umumnya masih terfokus pada manfaat langsung, khususnya fungsinya sebagai penyedia bahan pangan

dan kesempatan kerja. Disadari oleh kalangan pejabat pemerintahan bahwa pajak tanah dan pajak lain yang ditimbulkan oleh *multiplier effect* dari usahatani lahan sawah merupakan salah satu sumber pendapatan asli daerah yang memiliki potensi yang cukup besar untuk digali dan dikembangkan lebih lanjut.

Untuk fungsi-fungsi lahan sawah lainnya diperoleh tanggapan yang bervariasi, baik antar kelompok masyarakat yang diteliti maupun di antara sesama anggota kelompok masyarakat itu sendiri. Kenyataan ini mengindikasikan bahwa secara umum pemahaman masyarakat terhadap manfaat lain dari lahan sawah selain manfaat langsung belum disadari sepenuhnya. Jika banyak anggota masyarakat yang kurang memahami arti penting dari multifungsi lahan sawah, maka hal ini dapat berimplikasi pada semakin sulitnya upaya pengendalian konversi lahan sawah ke kepenggunaan lain.

Struktur Hubungan Persepsi Petani Antar Kabupaten

Uji statistik Kendall menghasilkan nilai koefisien W sebesar 0,7947. Dengan pendekatan distribusi Chi-Square, nilai koefisien W tersebut menghasilkan nilai Q sebesar 38,1438 dengan derajat bebas sebesar 16. Berdasarkan distribusi Chi-Square, nilai Q dengan derajat bebas sebesar itu menghasilkan probabilitas sebesar 0,0014. Artinya, tingkat kesalahan untuk menolak H_0 adalah sebesar $\alpha = 0,14$ persen. Indikator itu menunjukkan bahwa secara agregat data mendukung adanya persamaan persepsi petani antar kabupaten terhadap penilaian urutan kepentingan dari unsur-unsur manfaat positif lahan sawah dengan tingkat kepercayaan sebesar 99,86 persen.

Tabel 3. Urutan penilaian peringkat kepentingan unsur-unsur manfaat positif lahan sawah menurut kabupaten contoh, Jawa Timur, 2002.

Unsur-unsur manfaat positif	Kabupaten			Total (R)	Ranking - R
	Ma-lang	Ke-diri	Mojo-kerto		
a. Penghasil bahan pangan	1	2	1	4	1
b. Menyediakan kesempatan kerja	3	1	4	8	2
c. Sarana refreshing dan pemandangan	4	3	2	9	3
d. Mencegah urbanisasi	8	4	7	19	4
e. Mengurangi pencemaran udara	5	10	4	19	5
f. Sumber pendapatan masyarakat	2	12	6	20	6
g. Mengurangi pendangkalan sungai	7	5	8	20	7
h. Mengurangi pencemaran lingkungan	6	14	3	23	8

i. Sumber PAD melalui pajak tanah	12	7	5	24	9
j. Mengurangi peluang banjir	11	6	12	29	10
k. Sarana pariwisata	13	8	9	30	11
l. Mengurangi peluang tanah longsor	10	9	11	30	12
m. Sarana tumbuhnya rasa kebersamaan	9	13	13	35	13
n. Sarana mempertahankan keragaman hayati	14	11	10	35	14
o. Menjaga keseimbangan sirkulasi air	15	15	15	45	15
q. Sumber PAD melalui pajak lainnya	16	16	14	46	16
r. Sarana pendidikan	17	17	16	50	17
W					0,7947
Q					38,1438
Derajat bebas					16
Probabilitas					0,0014

Sumber: Data primer

Keterangan: Angka dalam kurung menunjukkan angka urutan rata-rata pada R yang sama

Dari **Tabel 3** dapat dilihat bahwa secara agregat petani di ketiga kabupaten cenderung menyepakati untuk menempatkan fungsi lahan sawah sebagai penghasil bahan pangan menjadi prioritas utama, kemudian diikuti oleh fungsinya sebagai penyedia kesempatan kerja, sarana refreshing dan pemandangan, mencegah urbanisasi, dan mengurangi pencemaran udara masing-masing menempati lima urutan kepentingan tertinggi. Sebaliknya untuk fungsi lahan sawah sebagai sarana tumbuhnya rasa kebersamaan, sarana mempertahankan keragaman hayati, menjaga keseimbangan sirkulasi air, sumber PAD melalui pajak lainnya, dan sebagai sarana pendidikan menempati lima urutan kepentingan terendah.

Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Variasi Persepsi

Keterkaitan Hubungan dengan Karakteristik Rumahtangga

Hasil uji statistik *Chi-Square* yang disajikan pada **Tabel 4** menunjukkan adanya pengaruh faktor usia yang signifikan dalam menentukan perbedaan penilaian tingkat kepentingan atau variasi persepsi petani terhadap 6 unsur fungsi sawah yang terdiri dari 2 unsur fungsi negatif yaitu efek rumah kaca dan erosi akibat pengolahan tanah, dan 4 unsur fungsi positif, yaitu yang terkait dengan masalah tanah longsor, pencemaran udara, pendangkalan sungai, dan pariwisata.

Faktor pendidikan menunjukkan pengaruh nyata terhadap keragaman persepsi petani untuk 4 unsur fungsi berikut: (a) menjaga keseimbangan sirkulasi air, (b) sebagai sumber

pendapatan masyarakat, (c) mengurangi pendangkalan sungai, dan (d) mengurangi peluang banjir. Sementara itu, faktor luas garapan sawah menunjukkan pengaruh nyata terhadap unsur-unsur berikut: (a) Mengurangi pencemaran udara, (b) mengurangi pencemaran lingkungan, (c) mencegah urbanisasi, (d) penghasil bahan pangan, dan (e) sarana refresing dan pemandangan. Faktor jumlah anggota keluarga dan faktor pendapatan masing-masing hanya berpegaruh signifikan pada keragaman persepsi untuk fungsi sawah sebagai sarana refreshing dan pemandangan serta fungsi sawah sebagai sumber pendapatan masyarakat.

Dari uraian di atas dapat dikemukakan bahwa perbedaan penilaian tingkat kepentingan dari unsur-unsur fungsi lahan sawah oleh petani tidak terjadi secara kebetulan tetapi sebagian besar dipengaruhi oleh adanya perbedaan faktor-faktor karakteristik rumahtangga tani, terutama faktor usia, pendidikan, dan luas garapan sawah.

Tabel 4.. Nilai koefisien (Q) dan probalitas (P) hasil uji statistik Chi-Square menurut peubah karakteristik rumahtangga tani dan unsur-unsur fungsi lahan sawah, Jawa Timur, 2002

Unsur fungsi lahan sawah	Usia ¹⁾		Pendidikan ¹⁾		Jumlah anggota Keluarga ²⁾		Luas garapan sawah ³⁾		Proporsi pendapatan dari lahan sawah ³⁾	
	Q	P	Q	P	Q	P	Q	P	Q	P
A. Manfaat Langsung										
1. Penghasil bahan pangan	17,9311	0,3279	12,9289	0,8779	18,8183	0,7616	22,0347**	0,0371	13,4663	0,3361
2. Menyediakan kesempatan kerja	12,4422	0,7130	18,1779	0,3136	11,8214	0,9818	11,8066	0,4613	13,9135	0,3063
3. Sumber PAD dari pajak tanah	13,5232	0,8342	20,5312	0,1972	11,8319	0,9817	10,8658	0,5405	10,3535	0,5850
4. Sumber PAD dari pajak lainnya	18,3505	0,3038	14,3588	0,5720	9,9357	0,9948	15,4201	0,2193	8,6116	0,7357
B. Manfaat tidak langsung										
1. Mencegah urbanisasi	11,1372	0,8009	17,0447	0,3827	20,1611	0,6876	23,2927**	0,0253	17,6739	0,1260
2. Sarana tumbuhnya kebudayaan nasional	20,7272	0,1892	15,1873	0,5110	24,5500	0,4305	12,5641	0,4015	10,8460	0,5422
3. Sarana tumbuhnya rasa kebersamaan	16,2461	0,4359	18,8994	0,2739	17,6093	0,8215	11,0003	0,5289	10,9445	0,5337
4. Suimber pendapatan masyarakat	18,0492	0,3210	28,6428**	0,0265	18,3564	0,7854	9,0610	0,6977	19,9767*	0,0675
5. Sarana refrejing dan pemandangan	16,7379	0,4028	18,7320	0,2828	34,5582*	0,0753	21,7317**	0,0406	6,6002	0,8829
6. Sarana pariwisata	24,4872*	0,0794	15,8053	0,4666	20,6536	0,6591	8,9957	0,7033	10,2224	0,5965
7. Sarana pendidikan	20,2248	0,2103	20,7238	0,1459	13,9783	0,9471	10,0965	0,6075	13,0030	0,3688
8. Sarana mempertahankan sumber hayati	17,3548	0,3630	9,7898	0,8327	24,5036	0,4331	10,7966	0,5464	6,7382	0,8744
C. Manfaat Pelestarian Lingkungan										
1. Mengurangi peluang banjir	11,3063	0,7902	24,8400*	0,0727	15,6966	0,8987	16,9617	0,1510	16,1098	0,1863
2. Mengurangi pendangkalan sungai	24,0279*	0,0889	27,4200**	0,0370	15,2604	0,9129	11,4858	0,4878	14,5417	0,2675
3. Mengurangi peluang tanah lonsor	34,1153***	0,0052	8,7862	0,9220	18,5630	0,8667	14,8029	0,2524	10,1583	0,6021
4. Menjaga keseimbangan sirkulasi air	17,1010	0,3791	28,9091**	0,0246	15,5621	0,9032	9,7356	0,6391	6,7337	0,8747
5. Mengurangi pencemaran udara	26,5834**	0,0464	15,9854	0,4540	13,4922	0,9573	29,6085***	0,0032	5,9968	0,9162
6. Mengurangi pencemaran lingkungan	21,5991	0,1566	20,2143	0,2107	11,7784	0,9823	27,6355***	0,0063	6,8865	0,8650

Berlanjut ke halaman berikutnya.

Tabel 4.. Nilai koefisien (Q) dan probalitas (P) hasil uji statistik Chi-Square menurut peubah karakteristik rumahtangga tani dan unsur-unsur fungsi lahan sawah, Jawa Timur, 2002

Unsur-unsur fungsi lahan sawah	Usia ¹⁾		Pendidikan ¹⁾		Jumlah anggota Keluarga ²⁾		Luas garapan sawah ³⁾		Proporsi pendapatan dari lahan sawah ³⁾	
	Q	P	Q	P	Q	P	Q	P	Q	P
D. Fungsi negatif										
1. Pencemaran udara	35,3250***	0,0036	17,0750	0,3808	15,2050	0,9146	17,6086	0,1281	14,8037	0,2523
2. Pencemaran air	21,7311	0,1521	21,3335	0,1660	14,7165	0,9288	13,6655	0,3226	7,6614	0,8110
3. Pencemaran tanah	22,0914	0,1403	17,2815	0,3676	24,6276	0,4262	17,2032	0,1421	14,6487	0,2619
4. Mengurangi keragaman hayati	21,1508	0,1728	8,7265	0,9242	12,3979	0,9750	17,5224	0,1310	7,3694	0,8323
5. Mempercepat aliran pernukaan air	43,1728***	0,0003	8,3360	0,9382	17,2941	0,8359	15,4328	0,2186	11,7094	0,4693

Catatan:

1) Derajad bebas = 16;

2) Derajad bebas = 24;

3) Derajad bebas = 12

*) Nyata pada taraf $\alpha \leq 10\%$

**) Nyata pada taraf $\alpha \leq 5\%$

***) Nyata pada taraf $\alpha \leq 0,05\%$

Unsur-unsur fungsi lahan sawah yang memiliki perbedaan persepsi akibat adanya pengaruh faktor usia dan pendidikan pada umumnya terkait dengan aspek lingkungan. Kenyataan ini menunjukkan adanya perbedaan sisi pandang antara generasi tua dan generasi muda atau petani yang berpendidikan relatif tinggi dengan petani yang berpendidikan rendah dalam mengapresiasi aspek-aspek lingkungan. Di sisi lain, faktor luas garapan sawah berpengaruh terhadap perbedaan apresiasi petani dalam memandang fungsi lahan sawah sebagai sarana mencegah urbanisasi, penghasil bahan pangan, dan sebagai sarana refreshing dan pemandangan. Sementara itu perbedaan perolehan porsi pendapatan rumahtangga dari lahan sawah mempengaruhi perbedaan pandangan petani terhadap fungsi lahan sawah sebagai sumber pendapatan masyarakat.

Keterkaitan Hubungan dengan Karakteristik Wilayah

Dari Tabel 5 tercermin adanya ketidakseragaman pendapat petani antar kabupaten mengenai dampak pengurangan lahan sawah terhadap timbulnya permasalahan kelestarian lingkungan. Dibandingkan dengan Kabupaten Malang dan Mojokerto, apresiasi petani di Kabupaten Kediri terhadap peranan lahan sawah dalam menentukan terciptanya kelestarian lingkungan relatif rendah. Kenyataan ini disebabkan konversi lahan sawah ke penggunaan non pertanian di lokasi contoh Kabupaten Kediri belum seekstensif di Kabupaten Malang dan Mojokerto. Bagi petani di lokasi contoh Kabupaten Mojokerto dan terutama Kabupaten Malang yang wilayahnya telah mengalami perkembangan konversi sawah yang pesat, maka tumbuhnya kawasan industri dan pemukiman sangat dirasakan dampak negatifnya. Tabel 6 menginformasikan tingginya respon petani di Kabupaten Malang dan Mojokerto terhadap timbulnya permasalahan limbah pabrik dan limbah rumahtangga sebagai penyebab semakin keruhnya air sungai. Untuk faktor penyebab pendangkalan sungai sebagian besar petani di ketiga kabupaten contoh sepakat diakibatkan oleh erosi saat banjir (Tabel 7). Sedangkan untuk faktor penyebab pendangkalan saluran irigasi diperoleh jawaban yang cukup beragam (Tabel 8).

Tabel 5. Frekuensi petani antar kabupaten contoh yang setuju bahwa pengurangan lahan sawah dapat menimbulkan permasalahan lingkungan, Jawa Timur, 2002

Permasalahan lingkungan	Kabupaten		
	Malang (%)	Kediri (%)	Mojokerto (%)
1. Banjir	33,3	6,9	36,7
2. Erosi	16,7	10,3	48,3
3. Pencemaran udara	53,3	58,6	56,7
4. Pendangkalan sungai	30,0	3,4	17,2
5. Pendangkalan saluran irigasi	33,3	6,9	27,6
6. Terganggunya keseimbangan sirkulasi air	16,7	17,2	40,0
7. Hilangnya populasi hewan tertentu	73,3	89,7	76,7

Sumber: Data primer

Keterangan: Jumlah *sample* petani di masing-masing kabupaten sebesar 30 responden.

Tabel 6. Frekuensi petani dirinci menurut kabupaten contoh dan alasan penyebab air sungai semakin keruh, Jawa Timur, 2002

Alasan penyebab air sungai semakin keruh	Kabupaten		
	Malang (%)	Kediri (%)	Mojokerto (%)
1. Limbah rumah tangga	45,0	13,3	-
2. limbah industri	25,0	13,3	88,0
3. Erosi tanah permukaan	25,0	73,3	12,0
4. Debit air kurang	5,0	-	-
5. Multi fungsi penggunaan sungai	10,0	-	-

Sumber: Data primer

Keterangan: Jumlah *sample* petani di masing-masing kabupaten sebesar 30 responden.

Tabel 7. Frekuensi petani (%) dirinci menurut kabupaten contoh dan alasan penyebab pendangkalan sungai, Jawa Timur, 2002

Alasan penyebab pendangkalan sungai	Kabupaten		
	Malang	Kediri	Mojokerto
1. Sedimen/lumpur yang terbawa oleh banjir (erosi)	65,0	89,5	45,5
2. Limbah rumahtangga	15,0	10,5	9,1
3. Limbah pabrik	5,0	5,3	27,3
4. Debit air kecil dan tidak lancar	25,0	-	-

Sumber: Data primer

Keterangan: Jumlah *sample* petani di masing-masing kabupaten sebesar 30 responden.

Tabel 8. Frekuensi petani (%) dirinci menurut kabupaten contoh dan alasan penyebab pendangkalan saluran irigasi, Jawa Timur, 2002

Alasan penyebab pendangkalan saluran irigasi	Kabupaten		
	Malang	Kediri	Mojokerto
1. Sedimen/lumpur yang terbawa oleh banjir	57,1	50,0	-
2. Limbah rumahtangga	47,6	11,5	-
3. Limbah industri	4,8	7,7	-
4. Saluran irigasi yang berubah fungsi menjadi saluran pembuangan limbah industri	-	-	100
5. Debit air kurang dan aliran air tidak lancar	14,3	15,4	-
6. Lonsoratan tebing-tebing saluran	4,8	3,8	-
7. Pemeliharaan/pengerukan saluran kurang intensif	-	23,1	-

Sumber: Data primer

Keterangan: Jumlah *sample* petani di masing-masing kabupaten sebesar 30 responden.

Tabel 9 menunjukkan bukti lain bahwa perbedaan karakteristik wilayah juga dapat memberikan persepsi yang berbeda. Dalam hal ini kondisi letak wilayah yang berbeda menyebabkan terjadinya perbedaan pandangan petani antar kabupaten contoh terhadap penyebab banjir. Petani contoh di Kabupaten Malang yang berada di DAS hulu memberikan pendapat yang lebih menekankan bahwa banjir diakibatkan oleh erosi dan tanah longsor di DAS hulu karena penggundulan hutan. Petani di Kabupaten Mojokerto yang berada di DAS hilir memberikan pendapat yang berbeda, yaitu lebih menekankan pada kondisi tanggul sungai yang sering jebol dan intensitas curah hujan yang tinggi sebagai penyebab banjir. Sedangkan petani di Kabupaten Kediri lebih banyak mengemukakan bahwa banjir diakibatkan oleh pendangkalan sungai, saluran pembuangan tidak lancar, dan lokasi sawah terletak di daerah cekungan.

Dalam hal pencemaran udara, petani contoh di Kabupaten Mojokerto secara bulat menyepakati disebabkan oleh perkembangan pembangunan rumah dan industri. Sementara itu pendapat petani di Kabupaten Malang dan Kediri terpecah dalam beberapa faktor penyebab, termasuk semakin berkurangnya vegetasi tanaman tahunan dan terjadinya perubahan iklim (Tabel 10).

Faktor-faktor yang menjadi penyebab degradasi ekologi lingkungan memang cukup kompleks dan saling kait mengait satu sama lain. Oleh sebab itu logis apabila terjadi keragaman persepsi petani dalam menilai tingkat kepentingan lahan sawah sebagai wahana pelestari lingkungan, karena lahan sawah hanya menjadi salah satu bagian

Tabel 9. Frekuensi petani (%) dirinci menurut kabupaten contoh dan alasan penyebab terjadinya banjir, Jawa Timur, 2002

Alasan penyebab terjadinya banjir	Kabupaten		
	Malang	Kediri	Mojokerto
1. Erosi di DAS hulu akibat penggundulan hutan	50,0	-	13,3
2. Tanah longsor di DAS hulu akibat penggundulan hutan	23,3	-	-
3. Tanggul bendungan/sungai jebol	13,3	-	50,0
4. Intensitas curah hujan tinggi	13,3	4,0	43,3
5. Checkdam tidak terpelihara	3,3	-	-
6. Pembuangan sampah rumahtangga/limbah pabrik	3,3	-	3,3
7. Pendangkalan sungai	-	37,9	6,7
8. Saluran pembuangan tidak lancar	-	24,1	-
9. Lokasi sawah terletak di daerah cekungan	-	34,0	3,3
10. Perkembangan bangunan pabrik dan perumahan	-	-	16,7

Sumber: Data primer

Keterangan: Jumlah *sample* petani di masing-masing kabupaten sebesar 30 responden.

Tabel 10. Frekuensi petani dirinci menurut kabupaten contoh dan alasan penyebab terjadinya pencemaran udara dan penurunan kualitas air, Jawa Timur, 2002

Alasan	Kabupaten		
	Malang (%)	Kediri (%)	Mojokerto (%)
A. Penyebab Terjadinya Pencemaran udara			
1. Perkembangan pembangunan perumahan dan industri	42,9	40,0	100
2. Berkurangnya vegetasi tanaman tahunan	57,1	31,0	-
3. Perubahan iklim	-	20,0	4,0
4. Polusi kendaraan	-	9,0	-
B. Penyebab Terjadinya Penurunan Kualitas Air			
1. Pencemaran limbah rumahtangga	50,0	6,9	-
2. Pencemaran limbah industri	40,0	100	100
3. Sedimentasi/pelumpuran/erosi	16,7	-	-
4. Multi fungsi penggunaan sungai	13,3	-	-

Sumber: Data primer

Keterangan: Jumlah *sample* petani di masing-masing kabupaten sebesar 30 responden.

saja dari satu kesatuan sistem pengendali lingkungan. Bagi petani yang berdomisili di wilayah yang telah banyak terjadi konversi sawah dan mengalami dampak negatif dari tumbuhnya kawasan industri dan pemukiman yang pengelolaan limbahnya buruk tentu akan memberikan apresiasi yang tinggi terhadap kelestarian lahan sawah. Sedangkan petani yang belum merasakan dampak negatif tersebut akan memberikan apresiasi yang

bervariasi. Dalam hal ini Konteks permasalahan lingkungan yang bervariasi juga menyebabkan terjadinya keragaman persepsi petani dalam menilai tingkat kepentingan lahan sawah sebagai wahana pelestari lingkungan.

Permasalahan lingkungan yang menyebabkan produktivitas lahan sawah menurun, seperti debit air irigasi tidak mencukupi, pencemaran limbah ke lahan sawah, perubahan fungsi saluran irigasi menjadi tempat pembuangan limbah pabrik, dan banjir reguler merupakan faktor pendorong yang kuat bagi petani untuk menjual sawahnya. Hal ini dapat dilihat dari Tabel 11 yang menunjukkan fakta bahwa proporsi petani contoh di Kabupaten Malang dan Mojokerto yang tidak bersedia menjual sawahnya relatif lebih kecil (60,0 dan 76,7%) dibandingkan dengan Kabupaten Kediri (93,1%), dimana permasalahan lingkungan di lokasi contoh Kabupaten Malang dan Mojokerto relatif lebih kompleks di bandingkan di Kabupaten Kediri. Di lain pihak, faktor-faktor yang menjadi perekat bagi petani untuk tidak menjual sawahnya antara lain: (a) faktor risiko, dimana petani khawatir uang hasil penjualan sawah tidak dapat menjamin untuk memenuhi kebutuhan, (b) faktor kepercayaan bahwa tanah warisan tidak boleh dijual, (c) faktor keterbatasan keterampilan, dan (d) adanya jaminan ketersediaan beras.

Tabel 11. Proporsi petani yang tidak bersedia menjual sawah dan alasannya, Jawa Timur, 2002

Alasan	Kabupaten		
	Malang (%)	Kediri (%)	Mojokerto (%)
A. Proporsi petani yang tidak bersedia menjual sawahnya	60,0	93,1	76,7
B. Alasan (persentase terhadap sample petani yang tidak bersedia menjual)			
1. Tidak ada jaminan bahwa uang penjualan dapat memenuhi kebutuhan	23,3	51,9	52,2
2. Tanah warisan tidak boleh dijual	43,3	25,9	17,4
3. Tidak bisa bekerja selain di Sawah	13,3	44,4	13,0
4. Ada jaminan ketersediaan beras	60,0	38,5	32,1

Sumber: Data primer

Keterangan: Jumlah *sample* petani di masing-masing kabupaten sebesar 30 responden.

Dari aspek sosial, lahan sawah merupakan media gotongroyong. Tetapi, berdasarkan Tabel 12 tampak bahwa tidak semua petani berpendapat demikian. Di lokasi contoh yang telah mengalami perubahan struktur ekonomi sedemikian rupa, seperti Kabupaten Malang misalnya, menunjukkan proporsi ketidaksepakatan yang semakin besar.

Sebaliknya di Kabupaten Kediri yang masyarakatnya masih banyak yang menekuni bidang pertanian, proporsi petani yang tidak sepakat lahan sawah sebagai media gotong royong relatif kecil.

Tabel 12. Proporsi petani yang tidak sepakat lahan sawah sebagai media gotongroyong dan alasan penyebabnya, Jawa Timur, 2002

Alasan	Kabupaten		
	Malang (%)	Kediri (%)	Mojokerto (%)
A. Proporsi petani yang tidak sepakat	40	17	23
B. Faktor penyebab tingkat kegotongroyongan memudar			
1. Perubahan struktural	100	18	-
2. Pengerjaan sawah dilakukan dengan sistem upahan	-	36	83
3. Warga desa semakin individualis karena desakan ekonomi	-	46	67

Sumber: Data primer

Keterangan: Jumlah *sample* petani di masing-masing kabupaten sebesar 30 responden.

Moderenisasi pertanian telah mengakibatkan terjadi perubahan-perubahan yang menyebabkan tingkat kegotongroyongan itu mulai memudar. Mekanisasi dan penerapan teknologi intensifikasi sedikit banyak memberikan andil terjadinya perubahan sistem kelembagaan dalam pengerjaan sawah, dimana tadinya dilakukan secara gotongroyong dengan sistem sambat-sinambat, sekarang sistem kelembagaan itu telah digantikan dengan sistem upah harian atau borongan. Perubahan struktur ekonomi dan desakan kebutuhan ekonomi yang semakin tinggi juga memberikan andil dalam merubah sifat kegotongroyongan masyarakat desa ke arah sifat individualistis.

Implikasi Persepsi dan Kebijakan Pemerintah terhadap Alih Fungsi Lahan Sawah

Persepsi dan penilaian pasar terhadap lahan sawah yang cenderung *under estimate*, dimana nilai ekonomi lahan sawah hanya dilihat dari fungsinya sebagai penghasil komoditas pertanian yang berharga murah dan bernilai tambah rendah, menjadi salah satu faktor penyebab kurang efektifnya implementasi peraturan-peraturan yang dibuat untuk pengendalian konversi lahan sawah (Tabel 13). Kenyataan itu tampak dari pelaksanaan kebijakan daerah yang tidak konsisten dengan peraturan-peraturan itu, seperti dikemukakan oleh Nasoetion (2003) bahwa banyak dari Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) yang justru mengalokasikan tanah sawah beririgasi teknis untuk penggunaan non per-

tanian. Kondisi tersebut juga mengindikasikan masih lemahnya koordinasi kebijakan dan adanya dualisme kepentingan yang saling bertolak belakang, dimana di satu sisi pemerintah berupaya keras melarang terjadinya alih fungsi lahan pertanian, tetapi di sisi lain kebijakan pertumbuhan industri manufaktur dan sektor non pertanian lainnya justru mendorong terjadinya alih fungsi lahan sawah. Selain itu, peraturan-peraturan yang ada belum menyentuh kepada pihak perorangan yang melakukan perubahan penggunaan lahan sawah ke non pertanian, meskipun alih fungsi yang dilakukan secara individual diperkirakan sangat luas.

Tabel 13. Peraturan-peraturan mengenai pengendalian konversi lahan pertanian ke non pertanian

Peraturan	Perihal
1. Peraturan Mendagri No. 5/1974	Ketentuan mengenai penyediaan dan pemberian tanah untuk perusahaan.
2. Surat edaran Mendagri No. 590/11108/SJ tanggal 24 Oktober 1984	Penyediaan tanah untuk kegiatan pembangunan sedapat mungkin mencegah terjadinya perubahan tanah pertanian ke non pertanian, agar tidak mengganggu usaha peningkatan produksi pangan
3. Keppres No. 53/1989	Larangan penggunaan tanah sawah dan tanah pertanian subur lainnya untuk kawasan industri.
4. Keppres No. 33/1990	Pemberian izin lokasi dan pembebasan tanah untuk kawasan industri tidak boleh mengurangi areal tanah pertanian dan sesuai dengan RTRW Pemda setempat.
5. Keppres No. 55/1993	Penyediaan tanah untuk pembangunan bagi kepentingan umum
6. Peraturan Meneg Agraria/kepala BPN No. 2/1993	Tata cara memperoleh izin lokasi dan hak atas tanah bagi perusahaan dalam rangka penanaman modal. Juklak izin lokasi berdasarkan keputusan Meneg Agraria/Kepala BPN No. 22/1993
7. Surat Meneg Perencanaan Pembangunan Nasional/Ketua BAPPENAS kepada Meneg Agraria/Kepala BPN No. 5334/MK/9/1994 tanggal 29 September 1994	Tentang penyusunan RTRW Dati. II
8. Surat Meneg Perencanaan Pembangunan Nasional/Ketua BAPPENAS kepada Meneg Perumahan Rakyat 5334/MK/9/1994, tanggal 29 September 1994	Menggariskan bahwa pembangunan kawasan perumahan tidak dilakukan di tanah sawah beririgasi teknis.
9. Surat Meneg/Kepala BPN No. 460-3346 tanggal 31 Oktober 1994; Surat Meneg Perencanaan Pembangunan Nasional/Ketua BAPPENAS No. 5417/MK/10/1994, tanggal 4/10/1994; Surat Mendagri No. 474/4263/SJ, tanggal 27 Desember 1994.	Perubahan penggunaan tanah pertanian ke non pertanian tidak mengorbankan tanah pertanian subur dan berpengairan teknis walaupun lokasi tersebut masuk dalam tata ruang wilayah yang telah ada.

Sumber: Simatupang dan Irawan (2003) dan Nasoetion (2003)

Ditinjau dari aspek produksi, kerugian akibat alih fungsi lahan sawah di Jawa selama kurun waktu 18 tahun (1981-1998) diperkirakan telah menyebabkan hilangnya

produksi beras sekitar 1,7 juta ton/tahun atau sebanding dengan jumlah impor beras tahun 1984-1997 yang berkisar antara 1,5- 2,5 juta ton/tahun (Irawan, *dkk.*, 2000). Selain itu, alih fungsi lahan sawah juga menyebabkan hilangnya kesempatan petani memperoleh pendapatan dari usahatani. Sumaryanto, *dkk* (1996) memperkirakan hilangnya pendapatan dari usahatani sawah di Jawa Barat dan Jawa Timur mencapai Rp 1,5 - Rp 2 juta/ha/tahun dan kesempatan kerja yang hilang mencapai kisaran 300-480 HOK/ha/tahun. Sementara itu, perolehan pendapatan pengusaha traktor dan penggilingan padi berkurang masing-masing sebesar Rp 46 - Rp 91 ribu dan Rp 45 - Rp 114 ribu/ha/tahun.

Potensi kerugian akibat hilangnya fungsi-fungsi lahan sawah karena suatu tindakan konversi ditaksir mencapai US\$ 3.750,44/ha/tahun untuk wilayah DAS Brantas (Irawan *dkk*, 2002). Porsi kerugian atas hilangnya fungsi lingkungan dan kesempatan kerja mencapai 62 persen sedangkan kerugian atas hilangnya produksi padi mencapai sebesar 38 persen (Tabel 14).

Tabel 14. Nilai Ekonomi Lahan Sawah di Wilayah DAS Brantas, 2002

Fungsi lahan sawah	Nilai (US \$/ha/tahun)	Pangsa (%)
1. Pengendalian banjir	711,41	19,0
2. Penyimpanan air	485,99	13,0
3. Pengendalian erosi	5,47	0,1
4. Pengendalian tanah longsor	414,34	11,0
5. Pengendalian pencemaran udara	254,50	7,0
6. Pendaaurulangan limbah	49,22	1,3
7. Pencegahan urbanisasi (penciptaan kesempatan kerja)	303,81	8,1
8. Kenyamanan/rekreasi	92,62	2,5
Total nilai lingkungan dan kesempatan kerja	2 320,35	62,0
9. Nilai produk yang dipasarkan (padi)	1 420,09	38,0
Total nilai ekonomi	3 750,44	100

Sumber: Irawan *dkk.*, (2002)

KESIMPULAN DAN IMPLIKASI KEBIJAKAN

Kesimpulan

Pembangunan ekonomi yang dilakukan Indonesia selama ini telah banyak mengorbankan lahan pertanian, khususnya lahan sawah di Jawa. Lahan sawah dapat dianggap sebagai barang publik, karena selain memberikan manfaat yang bersifat individual bagi pemiliknya, juga memberikan manfaat yang bersifat komunal. Sebagai barang publik, lahan sawah memiliki fungsi yang sangat luas yang terkait dengan manfaat langsung, manfaat tidak langsung, dan manfaat bawaan. Manfaat langsung berhubungan dengan perihal penyediaan pangan, penyediaan kesempatan kerja, penyediaan sumber pendapatan bagi masyarakat dan daerah, sarana penumbuhan rasa kebersamaan dan gotongroyong, sarana pelestarian kebudayaan tradisional, sarana pencegahan urbanisasi, serta sarana pariwisata, refreshing dan pemandangan. Manfaat tidak langsung terkait dengan fungsinya sebagai salah satu wahana pelestari lingkungan. Sedangkan manfaat bawaan terkait dengan fungsinya sebagai sarana pendidikan, dan sarana untuk mempertahankan keragaman hayati. Oleh sebab itu, Alih fungsi lahan sawah ke penggunaan non-pertanian selain dapat berdampak terhadap turunnya produksi pertanian dan timbulnya degradasi ekologi lingkungan, juga akan berdampak pada dimensi yang lebih luas yang berkaitan dengan aspek-aspek perubahan orientasi ekonomi, sosial, budaya, dan politik masyarakat.

Hasil penilaian persepsi terhadap tiga lapisan masyarakat, yaitu petani, tokoh masyarakat desa, dan *stake holder* pembangunan daerah mengindikasikan bahwa pemahaman masyarakat terhadap multifungsi lahan sawah pada umumnya masih terfokus pada manfaat langsung, khususnya fungsinya sebagai penyedia bahan pangan dan kesempatan kerja. Untuk fungsi-fungsi lahan sawah lainnya diperoleh tanggapan yang bervariasi, baik antar kelompok masyarakat yang diteliti maupun di antara sesama anggota kelompok masyarakat itu sendiri. Kenyataan ini mengindikasikan bahwa secara umum pemahaman masyarakat terhadap manfaat lain dari lahan sawah selain manfaat langsung belum disadari sepenuhnya. Jika banyak anggota masyarakat, terutama *stake holder* pembangunan daerah kurang memahami dan menyadari arti penting dari multifungsi lahan sawah secara utuh, maka hal ini dapat berimplikasi pada semakin sulitnya upaya pengendalian konversi lahan sawah ke penggunaan non pertanian.

Terjadinya variasi persepsi antar petani contoh terhadap unsur-unsur multifungsi lahan sawah dipengaruhi oleh faktor-faktor yang berhubungan dengan karakteristik rumah-tangga dan karakteristik wilayah. Karakteristik rumahtangga yang memberikan kontribusi terbesar dalam mempengaruhi variasi persepsi petani adalah faktor usia, pendidikan, dan luas garapan sawah. Faktor usia dan pendidikan pada umumnya terkait dengan perbedaan sisi pandang terhadap aspek-aspek lingkungan, sedangkan faktor luas garapan sawah berpengaruh terhadap perbedaan apresiasi petani dalam memandang fungsi lahan sawah sebagai sarana mencegah urbanisasi, penghasil bahan pangan, dan sebagai sarana refreshing dan pemandangan. Sementara itu, perbedaan perolehan porsi pendapatan rumahtangga dari lahan sawah mempengaruhi perbedaan pandangan petani terhadap fungsi lahan sawah sebagai sumber pendapatan masyarakat.

Pencemaran lingkungan dan hal-hal yang menyebabkan lahan sawah bermasalah yang menyebabkan produktivitas lahan sawah menurun menjadi faktor pendorong yang kuat bagi petani untuk menjual sawahnya. Di sisi lain, ada faktor-faktor perekat bagi petani untuk mempertahankan lahan sawahnya, antara lain: (a) faktor risiko bahwa uang hasil penjualan sawah tidak dapat untuk memenuhi kebutuhan, (b) faktor kepercayaan bahwa tanah warisan tidak boleh dijual, (c) faktor keterbatasan keterampilan, dan (d) faktor jaminan ketersediaan beras.

Tidak semua petani sepakat bahwa lahan sawah merupakan media gotongroyong. Argumentasi yang mendasari pandangan tersebut antara lain adalah kenyataan telah terjadinya perubahan struktur ekonomi dan adanya desakan kebutuhan ekonomi rumahtangga yang semakin tinggi, yang menyebabkan terjadinya perubahan sifat kegotongroyongan masyarakat desa menuju ke arah sifat individualistis. Modernisasi pertanian juga memberikan andil dalam memudahkan sifat kegotongroyongan masyarakat desa, dimana mekanisasi dan penerapan teknologi intensifikasi telah merubah sistem kelembagaan dalam pengerjaan sawah, yang tadinya dilakukan secara gotongroyong dan sambat-sinambat, sekarang digantikan dengan sistem upah harian atau borongan.

Implikasi Kebijakan

Sebagai salah satu upaya untuk melestarikan lahan sawah diperlukan sosialisasi dan advokasi secara luas, dan terlebih kepada para pengambil kebijakan daerah mengenai arti pentingnya pelestarian lahan sawah ditinjau dari aspek ekonomi, sosial, budaya, ekologi lingkungan, kenyamanan, dan ketahanan pangan nasional. Selain itu, pembangunan pertanian di masa datang harus mampu menjadikan sektor pertanian sebagai lapangan usaha yang prospektif dan atraktif bagi petani untuk tetap bergairah menekuni bidang pertanian. Pembangunan pertanian juga harus mampu mendorong terciptanya pembangunan ekonomi pedesaan dan sekaligus dapat meraih manfaat yang sebesar-besarnya dari diberlakukannya perjanjian liberalisasi perdagangan multilateral. Terciptanya iklim usaha yang kondusif di sektor pertanian tentu akan memberikan dampak positif dalam mencegah terjadinya konversi lahan pertanian secara alamiah, sehingga peraturan-peraturan yang dibuat untuk pengendalian alih fungsi lahan pertanian akan menjadi semakin ada artinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, A., and A. Pakpahan. 1990. The Problem of Sawah-Land Conversion to Non-Agricultural Uses in Indonesia. *Indonesian Journal of Tropical Agriculture* 1(2):101-108.
- Anwar, A. 1995. Kebijakan dan Instrumen Ekonomi dalam Upaya Pengendalian Kerusakan Sumber Daya Alam dan Lingkungan. Disampaikan pada Temu Pendapat tentang Pengembangan Kebijakan Ekonomi Pengelolaan Lingkungan Hidup. Meneg KLH, Jakarta, 11 Mei 1995.
- Callaghan, J.R. 1992. *Land use: The interaction of economics, ecology and hydrology*. Chapman & Hall. London.
- Cicerone, R.J. and J.D. Shetter. 1983. Sources of atmospheric methane: measurement in rice paddies and a discussion. *J. Geophys. Res.* 86: 7203-7209.
- Gibbons, J.D. 1975. *Nonparametric Methods For Quantitative Analysis*. International Series In Decision Processes. Ingram Olkin, Alabama, USA.
- Holzappel-Pschorn, A.R., R. Conrad, and W. Seiler. 1986. Effect of vegetation on the emission of methane from submerged paddy soil. *Plant Soil* 92: 223 -233.
- Irawan, Bambang, dkk. 2000. Perumusan model kelembagaan reservasi lahan pertanian. Laporan Hasil Penelitian. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian. Bogor.
- Irawan, Bambang., dkk. 2002. Analisis nilai ekonomi sumberdaya lahan pertanian. Laporan Hasil penelitian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian.
- Jakobsen, P., W.H. Patrick, Jr., and B.G. Williams. 1981. Sulfide and methane formation in soils and sediments. *Soil Sci* 132: 279-287.
- IPCC. 1992. Climate change. In: J.T. Houghton et al (eds). The supplementary report the IPCC scientific assessment. Cambridge University Press, U.K.

- Iriadi, M. 1990. Analisis konversi lahan sawah ke industri dengan metode sewa ekonomi lahan (land rent): Studi kasus di Kecamatan Cibitung, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, IPB.
- Kartika, I. P. 1990. Analisis konversi lahan dari penggunaan pertanian ke penggunaan non-pertanian dengan pendekatan sewa ekonomi lahan (land rent): Studi Kasus di Desa Cimacan, Kecamatan Pacet, Kabupaten Cianjur, Jawa Barat. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, IPB.
- Kimura, M.D., H. Murakami, and H. Wada. 1991. CO₂, H₂, and CH₄ production in rice rhizosphere. *Soil Sci. Techno.* 25: 979-981.
- Kludze, H.K., R.D. DeLaune, and W.H. Patric, Jr. 1993. Aerenchyma formation and methane and oxygen exchange in rice. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 57: 386-391
- Lubis, A.M. 1991. Analisis konversi lahan hutan ke lahan pertanian dan konversi lahan pertanian ke industri dengan metode sewa ekonomi lahan: studi kasus di Kecamatan Sagaranten, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Mayrowani, H., S.K. Dermoredjo, A.R. Nurmanaf, Y. Soeleman., dan A. Setyanto. 2003. Nilai riil dari sistem pertanian di DAS Citarum. Makalah Seminar Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat.
- Munasinghe, M. 1992. *Environmental economics and valuation in development decision making.* World Bank.
- Munasinghe, M. 1993. *Environmental economics and sustainable development.* World Bank Environmental Paper No. 3.
- Nasoetion, L.I. dan E. Rustiadi. 1990. Masalah konversi lahan sawah ke penggunaan non-sawah fokus Jawa dan Bali. Paper pada Pertemuan Ilmiah Pembangunan Pedesaan dan Masalah Pertanahan, 13-15 Februari 1990; PAU Studi Sosial-UGM.
- Nasoetion, L.I. 1994. Kebijakan nasional dalam mendukung pembangunan ekonomi: pengalaman masa lalu, tantangan, dan arah ke masa depan. Orasi Ilmiah Guru Besar Tetap Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, IPB.
- Nasoetion, L.I, dan Winoto, J. 1996. Masalah alih fungsi lahan pertanian dan dampaknya terhadap keberlangsungan swasembada pangan. dalam: Hermanto, dkk (eds). *Prosiding Lokakarya: Persaingan Dalam Pemanfaatan Sumberdaya Lahan dan Air.* Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian dan Ford Foundation.
- Nasoetion, L.I.. 2003. Konversi lahan pertanian: Aspek hukum dan implementasinya. *Dalam: Undang Kurnia, dkk (eds).* *Prosiding Seminar Nasional Multifungsi dan Konversi Lahan Pertanian.* Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat.
- Nishio, M. 1999. Multifunctional character of paddy farming. Annex 7 in: *Proceedings The Second Group Meeting on Inter Change of Agricultural Technology Information between Asean Member Countries and Japan.* Jakarta, 16-17 February 1999. ASEAN Secretariat, Jakarta.
- Nursyamsi, D., Sulaeman, M. E. Suryadi, dan F.G. Bereleka. 2001. Kandungan beberapa ion di dalam sumber air di Sub DAS Citarik dan DAS Kaligarang. *Dalam: Fahmuddin Agus, dkk (eds).* *Prosiding Seminar Nasional Multifungsi Lahan Sawah.* Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat.
- Pramono, J., A. Bakri, dan I. Soelaiman. 1996. Persaingan dalam pemanfaatan lahan antara sektor pertanian dan industri. dalam: Hermanto, dkk (eds). *Prosiding Lokakarya: Persaingan Dalam Pemanfaatan Sumberdaya Lahan dan Air.* Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian dan Ford Foundation.

- Riyani, W. 1992. Analisis konversi lahan dari pertanian ke lahan perumahan dengan metode sewa ekonomi lahan (land rent): Studi kasus di wilayah Dati II Kodya Bogor, Propinsi Jawa Barat.
- Schutz, H., A. Holzapfel-Pschorn, A.R., R. Conrad, H. Rennenberg, and W. Seiler. 1989. A three year continous record on influence of daytime season and fertilizer treatment on methane emission rate from an Italian rice paddy field. *J. Geophysical Res.* 94: 16405-16416.
- Setiyanto, A., R. Nurmanaf, Y. Soeleman, H. Mayrowani, dan S.K. Dermoredjo. 2003. Nilai ekonomi fungsi lahan sawah untuk pengendalian pencemaran udara (air purification): Studi kasus DAS Citarum, Jawa Barat. Makalah Seminar. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat.
- Setyanto, P., Suharsih, A. Wihardjaka, dan A.K. Makarim. 1997. Pengaruh pemberian amonium sulfat dan urea terhadap pembentukan gas metan pada lahan sawah. Laporan Tahunan. Loka Penelitian Tanaman Pangan Jakenan.
- Setyanto, P., Suharsih, A. Wihardjaka, dan A.K. Makarim. 1998. Pengaruh pemberian pupuk anorganik terhadap gas metan pada lahan sawah. Laporan Tahunan. Loka Penelitian Tanaman Pangan Jakenan.
- Setyanto, P., Suharsih, Wihardjaka, A.K. Makarim, dan J. Sasa. 2000. Teknologi budi daya padi untuk menekan emisi gas CH₄ pada lahan sawah di Jakenan, Jawa Tengah. Dalam: Suwarno, dkk (eds). *Tonggak Kemajuan Teknologi Produksi Tanaman Pangan: Paket dan Komponen Teknologi Produksi Padi*. Prosiding Simposium Penelitian Tanaman Pangan IV Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.
- Sogo Henkyu. 1998. An economic evaluation of external economies from agriculture by replacement cost method. National Research Institute of agricultural economics, MAFF, Japan.
- Steenvoorden, J.H.A.M. 1989. Agricultural practises to reduce nitrogen losses via leaching and surface runoff. Management systems to reduce impact of nitrate. Elsevier Applied Science, London and Newyork.
- Suharsih, P. Setyanto, A. Wihardjaka, dan A.K. Makarim. 1998. Emisi gas metan dari berbagai sistem pengaturan air pada lahan sawah. Laporan Tahunan. Loka Penelitian Tanaman Pangan Jakenan.
- Suharsih, P. Setyanto, A. Wihardjaka, dan A.K. Makarim. 1999. Pengaruh rejim air tanah terhadap besarnya emisi gas metan pada lahan sawah. Laporan Tahunan. Loka Penelitian Tanaman Pangan Jakenan.
- Sumaryanto, Hermanto, dan E. Pasandaran. 1996. Dampak alih fungsi lahan sawah terhadap pelestarian swasembada beras dan sosial ekonomi petani. dalam: Hermanto, dkk (eds). *Prosiding Lokakarya: Persaingan Dalam Pemanfaatan Sumberdaya Lahan dan Air*. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian dan Ford Fondation.
- Sumaryanto dan R.T. Suhaeti. 1999. Assessment of losses related to irrigated low land conversion. dalam: I.W. Rusastra, dkk (eds). *Dinamika Inovasi Sosial Ekonomi dan Kelembagaan Pertanian*. Buku I. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian.
- Sutono, S., H. Kusnadi, dan M.S. Djunaedi. 2001. Pendugaan erosi pada lahan sawah dan lahan kering Sub DAS Citarik dan DAS Kaligarang. Dalam: Fahmuddin Agus, dkk (eds). *Prosiding Seminar Nasional Multifungsi Lahan Sawah*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat.
- Tala'ohu, S.H., F. Agus, dan G. Irianto. 2001. Hubungan perubahan penggunaan lahan dengan daya sangga air Sub DAS Citarik dan DAS Kaligarang. Dalam: Fahmuddin Agus, dkk (eds). *Prosiding Seminar Nasional Multifungsi Lahan Sawah*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat.

- Tala'ohu, S.H., S. Sutono, dan F. Agus. 2003. Daya sangga air lahan pertanian terhadap banjir dan nilai replacement cost di DAS Citarum. Makalah Seminar Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat.
- Tarigan, S.M. dan N. Sinukaban. 2001. Peran sawah sebagai filter sedimen: studi kasus di DAS Way Besai, Lampung. Dalam: Fahmuddin Agus, dkk (eds). Prosiding Seminar Nasional Multifungsi Lahan Sawah. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat.
- Wihardjaka, A., P. Setyanto, dan A.K. Makarim. 1997^a. Pengaruh penggunaan bahan organik terhadap hasil padi dan emisi gas metan pada lahan sawah. Laporan Tahunan. Loka Penelitian Tanaman Pangan Jakenan.
- Wihardjaka, A., P. Setyanto, dan A.K. Makarim. 1997^b. Pengaruh varietas padi terhadap besarnya emisi gas metan pada lahan sawah. Laporan Tahunan. Loka Penelitian Tanaman Pangan Jakenan.
- Wihardjaka, A., P. Setyanto, dan A.K. Makarim. 1999. Emisi gas metan dari berbagai varietas padi. Laporan Tahunan. Loka Penelitian Tanaman Pangan Jakenan.
- Wihardjaka, A., dan A.K. Makarim. 2001. Emisi gas metan melalui beberapa varietas padi pada tanah Incepticol yang disawahkan. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan Vol. 20:1. p 10-15. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.
- Winoto, J. 1985. Dampak ketinggian permukaan lahan terhadap proses pembentukan lahan-lahan sawah. Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Winoto, J. 1995a. Impacts of urbanization on agricultural development in the Northern Coastal Region of West Java. Michigan State University and University Microfilm, Inc., USA.
- Winoto, J. 1995b. North Coastal Region of West Java: Policies affecting agricultural development and urbanization. Department of Resource Development, Michigan State University, USA.
- Wu, R.S., W.R. Suc, and J.S. Chang., 1997. A simulation model for investigating the effects of rice paddy fields on run off system. p.422-427. In: Mc Donald et al (eds). Proceeding of MODSIM 97. MSSA Canberra, Australia.
- Yoshida, K., 2001. An economic evaluation of multifunctional roles of agricultural and rural areas in Japan. Ministry of Agricultural Forestry and Fisheries. Japan.