

Makalah Terpilih
Status Lingkungan Fisik dan Penggunaan Lahan di Jawa dalam
Kaitan Keamanan Pangan

Baba Barus, Suryadarma Tarigan, Manijo

Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Institut Pertanian Bogor. Jl Meranti, Darmaga, Bogor

ABSTRAK

Lingkungan fisik Pulau Jawa berdasarkan kenampakan tutupan lahan 2007 (hasil interpretasi citra satelit, 2007) dan prediksi banjir dan longsor/erosi menunjukkan semua kondisi kritis. Dengan penggunaan teknologi informasi spasial maka perhitungan keamanan pangan dapat dilakukan. Hasil pengkajian menunjukkan bahwa tutupan lahan bervegetasi hutan di Jawa dominan kurang dari 20 persen, dan jika dikaitkan dengan kawasan DAS, maka menunjukkan sebagian besar daerah aliran sungai mempunyai tutupan vegetasi hutan malah lebih rendah dari 30 persen; yang menunjukkan jumlah minimum 30 persen seperti yang dipersyaratkan perundangan tidak tercapai. Kondisi ini diduga akan mengancam keamanan pangan khususnya tanaman padi yang berdasarkan prediksi daerah banjir maka lebih dari 60 persen daerah padi sawah akan terganggu, pada musim hujan, dan pada musim kemarau akan kekurangan air. Dari model prediksi erosi/longsor, maka sebagian besar daerah lahan kering juga terdapat pada daerah rawan. Secara keseluruhan kondisi fisik akan mengancam keamanan pangan. Mengingat pengelolaan pembangunan dilakukan berbasis DAS, dan keamanan lingkungan fisik dan pangan ada keterkaitan dalam DAS, maka untuk beberapa pemkab/pemkot berbeda yang berada dalam satu DAS perlu melakukan kerjasama dengan memerhitungkan peran dalam DAS.

Kata kunci: tutupan hutan, longsor, banjir, keamanan pangan, keterkaitan

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pulau Jawa sebagai penyumbang pangan padi terbesar saat ini sedang mengalami ancaman akibat kerusakan lingkungan dan juga tekanan perubahan penggunaan lahan. Kerusakan lingkungan dapat dilihat dari tutupan hutan dan dinamika lahan seperti kejadian banjir dan longsor/erosi. Akhir-akhir ini kejadian banjir dan longsor makin rutin terjadi.

Walaupun kondisi ini sudah banyak diinformasikan tetapi gambaran kedua kondisi seperti status tutupan dan kerusakan lingkungan secara kuantitatif dan global belum diketahui khususnya dalam kaitan dengan keamanan pangan dari sawah. Di beberapa media pada bulan Desember 2008, Pemerintah menyatakan negara Indonesia sudah swasembada pangan kembali dan beberapa wilayah menyatakan sudah surplus padi. Status surplus ini sebagian bersifat prediksi pada produksi yang sedang berjalan, bukan riil produksi di lapangan. Jika dilihat dari dinamika kejadian bencana yang sangat tinggi, maka status surplus produksi ini sebenarnya sangat rentan dan tidak dapat dipertahankan secara lestari. Jika ada kejadian banjir besar yang menggenangi kawasan padi sawah maka akan terjadi kondisi yang menyebabkan produksi menurun secara drastis, sehingga

pengakuan kita surplus langsung gagal. Untuk mengetahui kondisi keamanan ini lebih akurat dapat dilihat dari kondisi tutupan lahan dan hasil simulasi kejadian bencana.

Kondisi tutupan lahan yang sangat perlu diketahui dalam konteks keamanan pangan khususnya untuk sawah adalah tutupan hutan dalam kawasan daerah aliran sungai (DAS), yang dapat dikaitkan dengan potensi keterkaitan dan sumbangan air untuk daerah irigasi. Idealnya luasan tutupan hutan, yang dalam perundangan diharapkan minimal 30 persen dari kawasan DAS, dapat dipakai untuk mengetahui ketidak mampuan suatu wilayah menjaga keamanan pangan khususnya padi sawah. Semakin kecil luasan hutan dalam DAS akan mengancam keamanan pangan.

Untuk mendapatkan kedua kondisi tersebut maka penggunaan teknologi informasi spasial dapat diterapkan. Misalnya untuk mengetahui tutupan lahan dapat dilihat dari citra satelit terbaru, dan untuk pemahaman dinamika fisik ruang, dapat disimulasikan dari pemodelan ruang dengan sistem informasi geografis (SIG). Pemodelan dengan pendekatan kriteria jamak dapat dengan mudah diimplementasi dalam SIG, dan dapat sudah dipakai untuk keperluan analisis keberlanjutan pertanian di Jawa Barat (Barus, 2004) atau untuk proses pencarian lokasi untuk pengembangan transmigrasi di Indonesia (Barus *et al.*, 2007). Secara kuantitatif keterkaitan wilayah baik secara fisik dan non – fisik, juga perlu dikaji untuk mengetahui dinamika antar pelaku. Dari sisi ekologi, hal yang mudah dihitung adalah kontribusi dalam suatu daerah aliran sungai, dalam bentuk luasan hutan minimal 30 persen (**UU No 41, tahun 1999; PP No 44 tahun 2004**). Dari kondisi tutupan lahan dan pemodelan dan keterkaitan antar wilayah, maka diharapkan dapat dilihat keamanan pangan di Pulau Jawa.

Tujuan

Tujuan pengkajian ini adalah untuk :

1. Mengetahui kondisi penggunaan lahan Pulau Jawa saat ini
2. Mengetahui status lingkungan fisik Pulau Jawa ditinjau dari rawan longsor / erosi dan banjir
3. Melakukan penilaian keamanan daerah pangan khususnya tanaman padi sawah dari ancaman kerusakan lahan

METODOLOGI

Ruang lingkup

Pengkajian dilakukan dengan membatasi kajian dengan topik kondisi tutupan lahan tahun 2006/2007 dalam satuan DAS/SubDAS di seluruh Pulau Jawa, dan dinamika lingkungan yang dikembangkan dari pemodelan berbasis pengetahuan untuk aspek banjir dan longsor/erosi.

Bahan dan alat

Bahan yang dipakai dalam pengkajian adalah tutupan lahan hasil interpretasi citra landsat 2006/2007, yang diverifikasi secara terbatas; peta DAS (sumber dari KLH, 2005), Data sistem lahan RePPPProT, data iklim (sumber KLH, 2007) dan data administrasi kabupaten (sumber Bakosurtanal, 2000).

Sarana yang dipakai untuk analisis adalah ArcGIS dan Erdas; dan Microsoft Office dan seperangkat perangkat keras yang terdapat di bagian Penginderaan Jauh dan Informasi Spasial, Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Faperta, IPB.

Pendekatan analisis

Untuk melakukan analisis tentang keamanan pangan di pulau jawa, maka diprioritaskan pengamatan ke keberadaan lahan sawah yang terdapat di lahan kering dan basah. Untuk kestabilan kondisi fisik dan pendukung kebutuhan air bagi irigasi maka tutupan hutan dan dinamika fisik dalam DAS perlu diketahui. Sehingga data yang diperlukan adalah (a) luasan kawasan hutan ideal, (b) daerah potensi longsor / erosi di daerah lahan kering, dan (c) daerah potensi banjir di daerah padi sawah. Kombinasi ketiga aspek ini dapat dipakai untuk menentukan keamanan pangan. Kombinasi secara kualitatif akan dilakukan. Selain itu untuk keperluan praktis dalam pengelolaan, maka akan dilihat keterkaitan antar wilayah administrasi dalam konteks dalam pengelolaan DAS.

Metode

Metode analisis secara umum terdiri dari 4 kelompok, yaitu untuk penentuan tutupan lahan dalam DAS, pemodelan longsor/erosi dan banjir, dan hubungan antara tutupan lahan sawah dengan hasil pemodelan, dan analisis keterkaitan wilayah.

Penentuan penutupan lahan dalam DAS dilakukan dengan menumpang-tindihkan data tutupan lahan hasil interpretasi citra satelit landsat 2007 dengan peta subdas. Dari data ini dapat diketahui kondisi tutupan lahan hutan di setiap DAS di pulau jawa. Semakin kecil tutupan lahan terutama dengan patokan ukuran dari 30 persen, maka semakin tidak baik kondisi daerah aliran sungai.

Untuk penentuan model maka dikembangkan pendekatan berbasis logika pengetahuan. Pendekatan ini lazim dilakukan untuk data yang bersifat global. Berbagai parameter yang berpengaruh dalam penentuan longsor dan banjir diturunkan dari berbagai sumber sehingga diperoleh data: Peta tanah, Peta bahan induk, Peta geomorfologi, Peta Curah Hujan, Peta lereng dan Peta penutupan lahan.

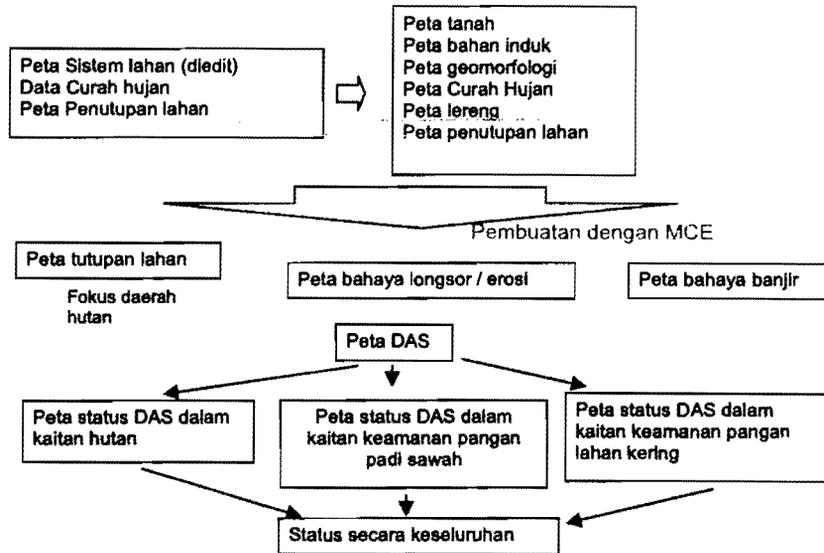
Setiap komponen dalam parameter tersebut diberikan skor dan bobot tertentu dan selanjutnya digabungkan secara aritmatik. Pendekatan penggabungan berbagai data setelah diberi harkat dan bobot umumnya dikenal juga dengan pendekatan evaluasi berbasis kriteria jamak (multi criteria evaluation - MCE).

Contoh pembuatan skor dan pembobotan dengan mengambil parameter bentuk lahan untuk longsor adalah sbb: bentuk lahan perbukitan struktural dan terjal mempunyai kerentanan paling besar terhadap longsor, menyusul pegunungan tersier denudasional, pegunungan vulkan lereng bagian atas, lereng bagian tengah, dan paling kecil untuk daerah dataran. Untuk komponen lain juga dilakukan penilain sedemikian rupa untuk penggunaan lahan, iklim, lereng, dan tanah. Setelah semua komponen diberi skor, kemudian diberikan perbedaan kepentingan pada setiap komponen, dan dalam hal ini komponen iklim menempati bobot lebih besar dibanding yang lain.

Contoh pembuatan skor dan pembobotan untuk banjir dengan mengambil contoh bentuk lahan adalah sbb: bentuk lahan rawa dan dataran rawa belakang, lebih mudah longsor, kemudian yang lebih sulit bentang alam, dataran, daerah berlereng landai, berlereng lebih curam dan seterusnya. Untuk komponen seperti tanah, penggunaan lahan, bahan induk,

iklim juga diberikan pemberikan skor. Untuk pemberian bobot, maka peran iklim juga lebih besar, dibandingkan dengan komponen lain.

Pembatasan lain yang tidak dimasukkan dalam pengembangan kriteria adalah terkait dengan pengelolaan lahan yang sebenarnya berperan besar dalam menentukan dinamika fisik, seperti keadaan konservasi tanah, air, pola tanam dan lain-lain seperti kapan terjadi hujan lebat dan intensitas, dan lamanya dan sebagainya.

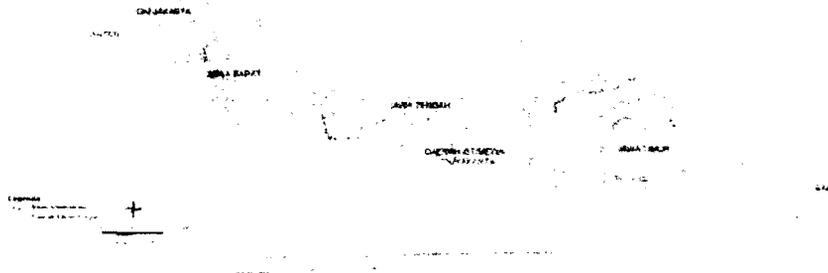


Gambar 1. Skema proses pengolahan data dalam pengkajian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peta DAS/Subdas di Pulau Jawa

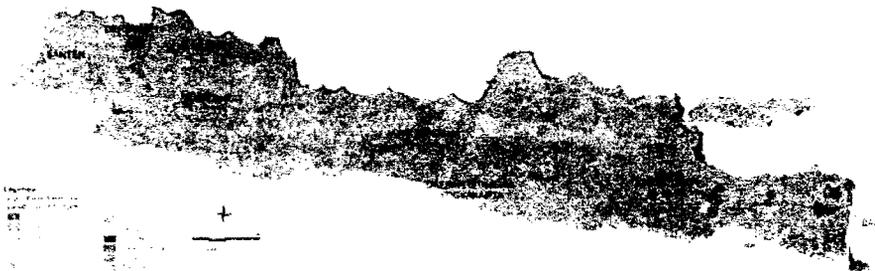
Untuk keperluan penentuan penilaian kualitas fisik lingkungan pulau Jawa maka penilaian didasarkan pada satuan daerah aliran sungai. Dari proses kompilasi yang dilakukan maka diperoleh 156 DAS di Pulau Jawa (Gambar 2). Dalam unit DAS ini akan dievaluasi tutupan kawasan hutan alami maupun sekunder. Evaluasi dilakukan hanya berdasarkan jumlah luasan, tanpa mengindahkan posisi dan bentuk atau lainnya, yang idealnya terdapat pada kawasan tertentu.



Gambar 2. Kenampakan daerah aliran sungai Pulau Jawa

Peta penutupan lahan tahun 2007

Pada pengkajian ini diperoleh data peta penutupan lahan tahun 2007 (Gambar 3) yang berasal dari pengolahan citra Landsat TM 2007. Gambar 3 menunjukkan penyebaran tutupan lahan yang ada, yang secara keseluruhan menunjukkan bahwa daerah hutan alami sangat sedikit (hijau tua), dan dominan kawasan adalah lahan non hutan (semak belukar atau lahan kering; dan lahan sawah di bagian Utara).



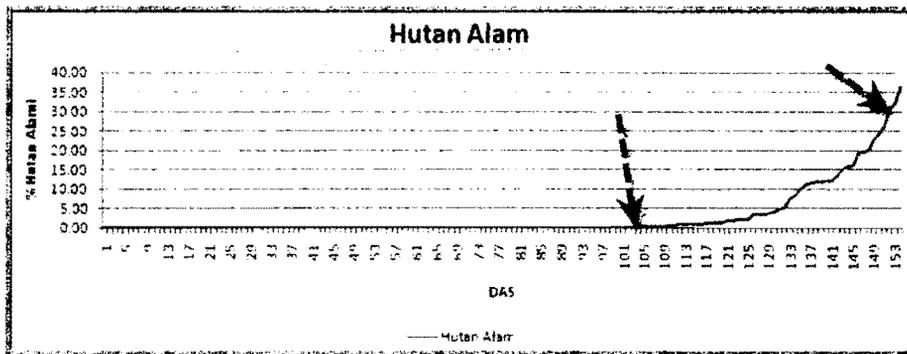
Gambar 3. Kenampakan penutupan lahan 2007 di Pulau Jawa

Daerah pemukiman (warna merah) ukuran besar terletak di berbagai lokasi. Dari sisi ukuran per pulau, data kawasan hutan sudah sangat sedikit yang sangat jauh dari persyaratan minimal yaitu 30 persen dalam suatu kawasan atau pulau. Dalam konteks secara sederhana maka secara fisik lingkungan, Pulau Jawa sudah tidak aman.

Tutupan hutan DAS di pulau Jawa tahun 2007

Tutupan hutan alami di DAS Jawa

Dari data penutupan lahan tersebut dilakukan proses pengolahan dan perhitungan luasan dalam DAS, maka diperoleh hanya 3 (tiga) DAS di pulau Jawa yang mempunyai **penutupan Hutan Alam** mendekati atau lebih 30%, yaitu DAS Bajulmati (29%), DAS Mayang (29%), dan DAS Sumber Manjing (46%) (Gambar 4 dan Lampiran Tabel 2).

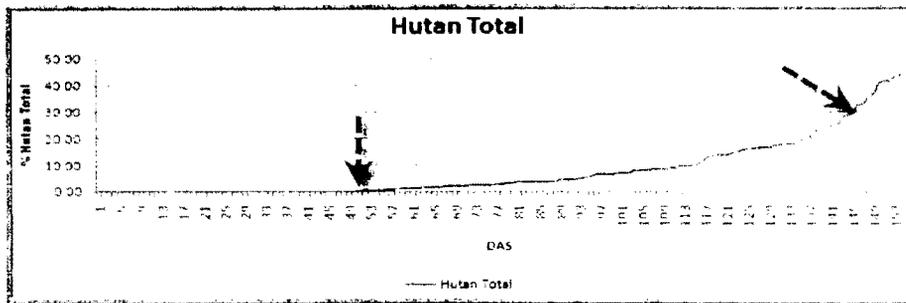


Gambar 4. DAS/Subdas dengan % tutupan hutan alami tahun 2007. Warna merah menunjukkan batas jumlah DAS terkait proporsi hutan alaminya.

Tutupan Hutan Alami dan Tidak alami pada DAS/subdas di Jawa

Jika tutupan lahan hutan alami dan hutan sekunder digabungkan, maka kondisi juga masih tidak baik, karena ada 50 DAS dari 156 DAS Pulau Jawa yang mempunyai tutupan hutan tidak ada sama sekali (0 %). Dengan data yang sama menunjukkan hanya 10 DAS yang mempunyai tutupan hutan diatas 30% (Gambar 5), antara lain : Munjur, Bondoyudo, Banjati, Lekso, Banyuputih, Penguluran, Setail, Baru, Mayang, dan Sumber Majing.

Kelima 45 subdas yang total tutupan hutan (Hutan Alam dan Hutan lahan kering) **mendekati 0 %** antara lain : DAS Angke, DAS Cilalayang, DAS Cilamaya, DAS Lamongan, DAS Serang, DAS Sunter, DAS Tulis, DAS Widas, DAS Bengawan, DAS Blega, DAS Bogowonto, DAS Brambang, DAS Budur, DAS Damas, DAS Grindulu, DAS Ijo, DAS Jambangan, DAS Jragung, DAS Kangkah, DAS Kedung Taru, DAS Kemuning, DAS Padegolan, DAS Patean, DAS Randu Gunting, DAS Samajid, DAS Saroka, DAS Serang, DAS Sodung, DAS Telemoyo, DAS Temburu, DAS Oyo, DAS Pagotan, DAS Cibaliung, DAS Blitung, DAS Bodri, DAS Cibanteng, DAS Cidang, DAS Cikaso, DAS Ciletuh, DAS Garang, DAS Kramat, DAS Lasem, DAS Opak, DAS Progo, DAS Tuntang (Lampiran Tabel 2).



Gambar 5. Subdas dengan % tutupan hutan total (alam dan sekunder) tahun 2007. Indikasi panah merah menunjukkan batas jumlah DAS yang terkait dengan proporsi hutan total dalam subdas yang bersangkutan

Kondisi menunjukkan bahwa sebagian besar sub DAS di Jawa akan berpotensi mengalami bencana seperti banjir atau longsor. Dengan sedikitnya tutupan hutan pada berbagai subdas ini maka sangat berbahaya secara keseluruhan keamanan pangan. Tanpa perlu merujuk kejadian bencana alam akibat perbuatan manusia ini, maka fluktuasi ketersediaan air yang ekstrim sebenarnya sudah sering terjadi di Pulau Jawa.

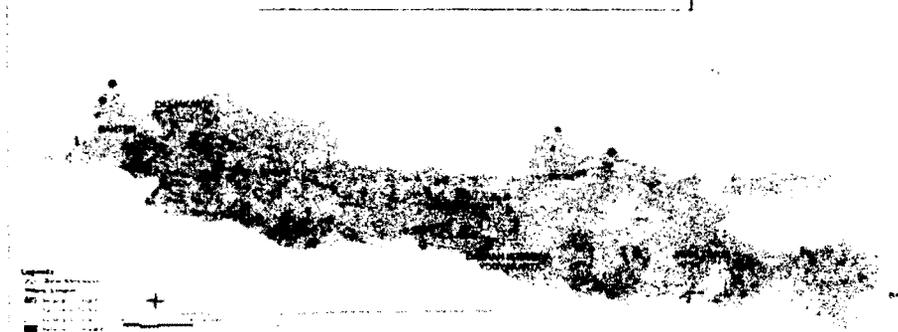
Peta model bahaya longsor / erosi

Dinamika fisik yang terkait dengan penutupan lahan adalah efeknya terhadap potensi longsor dan erosi. Dengan mengkombinasikan data tanah, curah hujan, lereng, tutupan lahan, morfologi wilayah maka dihasilkan potensi daerah yang akan tererosi atau longsor.

Hasilnya disajikan pada Gambar 6, yang menunjukkan ada 4 kategori yaitu potensi besar, potensi sedang, potensi kecil dan potensi sangat rendah hingga tidak ada. Keempat kategori ini tersebar tidak merata, dengan dominansi terbesar adalah potensi sedang. Sedangkan yang terkecil adalah potensi sangat rendah / tidak ada. Sedangkan daerah yang berpotensi longsor / erosi besar dan sedang relatif mirip jumlahnya.

Gambar 6 tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi daerah yang berpotensi besar adalah Jawa Barat, menyusul ke Jawa Tengah, dan yang terkecil adalah Jawa Timur. Dari sisi pola daerah longsor / erosi ini fenomena ini terkait dengan kondisi iklim secara umum, yang menunjukkan bahwa daerah Jawa Barat lebih basah, dan paling kering adalah daerah Jawa Timur. Dari sisi kerentanan fisik daerah Jawa Barat merupakan daerah yang berbahan induk tersier dan juga bahan kuartar vulkanik, khususnya di daerah yang banyak longsonya, sedangkan di daerah Jawa Tengah dan Timur daerah longsor dominan merupakan daerah vulkan.

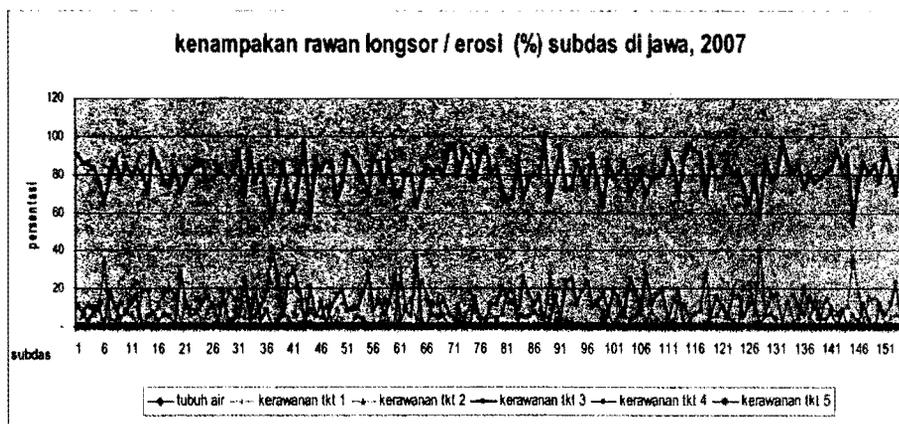
PETA POTENSI RAWAN LONGSOR PULAU JAWA, MADIARA TAHUN 2007



Gambar 6. Penyebaran daerah rawan longsor / erosi di Jawa, 2007

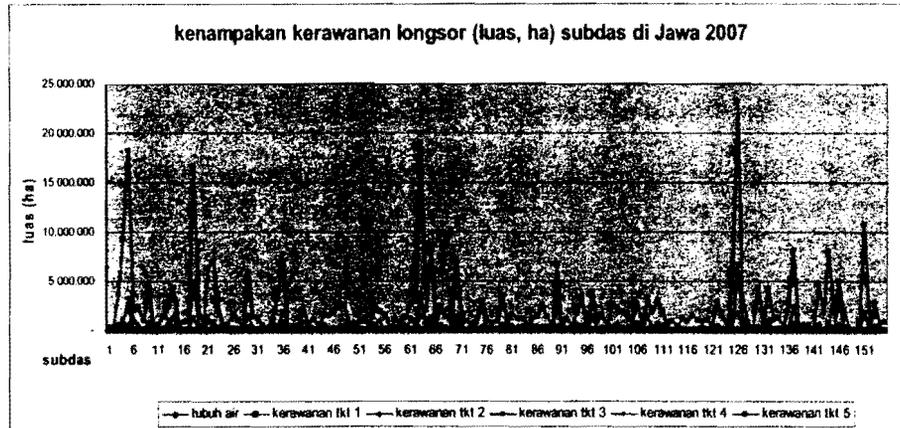
Perbandingan daerah yang berpotensi tererosi tersebut jika disajikan secara grafis dalam setiap subdas (Gambar 7) menunjukkan bahwa kelompok DAS yang termasuk kategori sedang menempati persentasi terbesar, yang mendekati 80 persen dari jumlah subdas. Jumlah DAS yang tidak rawan sangat sedikit. Jika kondisi ini dikaitkan dengan penyebaran daerah pangan, maka daerah rawan ini sebagian besar pada lahan kering, yang berarti mengancam keberadaan daerah tanaman pangan di lahan kering. Luasnya kawasan kategori ini untuk kategori isu erosi, akan menyebabkan adanya degradasi lahan yang dalam jangka panjang, akan menyebabkan gangguan pangan.

Dari sisi potensi rawan sangat besar tererosi atau longsor, maka luasannya relatif kecil; tetapi bagi daerah yang sumberdaya terbatas hal ini juga menjadi isu penting, jika terjadi gangguan secara mendadak dan rutin. Untuk kasus kejadian longsor, secara teori wilayah yang sudah pernah mengalami kejadian tersebut, akan secara rutin menjadi wilayah potensial untuk berulangnya kejadian untuk muncul kembali.



Gambar 7. Persentasi daerah rawan longsor / erosi di semua DAS di Jawa, 2007 (kategori tingkat 1 dan 2 dijadikan satu kelas pada peta rawan di Gambar 6).

Dari sisi luasan, maka terdapat ribuan hektar daerah rawan longsor yang tersebar di hampir semua daerah aliran sungai. Tetapi jika dilihat dari sisi wilayah yang besar dan berpotensi terdegradasi, maka ada 4 subdas yang mempunyai luasan daerah berpotensi rawan longsor / erosi (kategori 3) sangat besar, yaitu: Brantas baru, Madiun, Baru, dan Mayang (Gambar 8).



Gambar 8. Luasan daerah dengan tingkat kerawanan longsor / erosi pada DAS di Jawa. Beberapa lokasi DAS mempunyai daerah rawan tingkat 3 yang sangat besar.

Peta model bahaya banjir

Dinamika fisik lain yang terkait dengan penutupan lahan adalah efeknya terhadap potensi banjir, yang merupakan komplementasi dari isyu sebelumnya. Dengan mengkombinasikan elevasi, data tanah, curah hujan, lereng, tutupan lahan, morfologi wilayah, maka dihasilkan potensi daerah yang kebanjiran, yang kategorinya dibuat secara relatif saja.

Hasilnya disajikan pada Gambar 9, yang menunjukkan ada 4 kategori yaitu potensi besar, potensi sedang, potensi kecil dan potensi tidak ada. Keempat kategori ini tersebar tidak merata, dengan dominansi terbesar adalah potensi banjir sedang (kategori 3). Sedangkan yang terkecil adalah potensi banjir tidak ada. Sedangkan potensi banjir rendah (kategori 2) dan banjir besar (kategori relatif mirip tetapi termasuk besar).

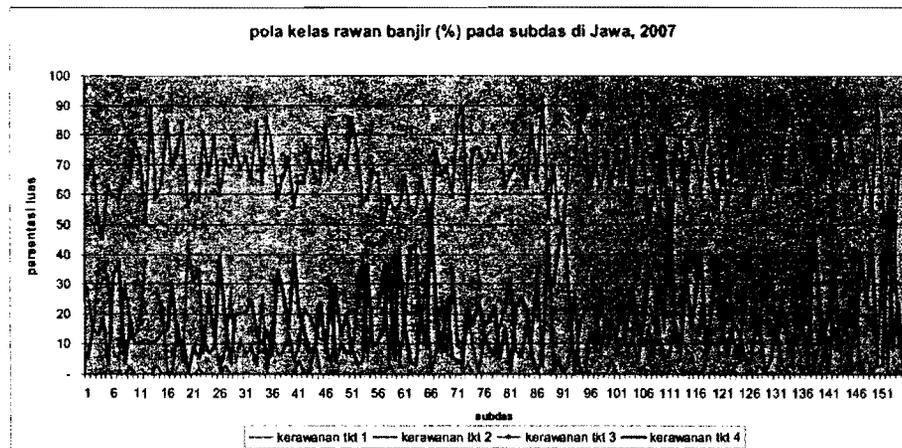
Daerah yang perlu mendapat perhatian penting adalah daerah yang berpotensi banjir besar (warna merah) umumnya terdapat di daerah rendah atau cekungan. Daerah potensi banjir ini menyebar di seluruh provinsi. Di Banten dan Jawa Barat, lokasi dominan adalah di kawasan pantura, ditambah dengan daerah di sekitar kabupaten Bogor, Pandeglang, Lebak, dan Ciamis.

Sedangkan untuk daerah Jawa Tengah, daerah yang berpotensi rawan banjir besar selain di pantura, juga terletak di kawasan pantai selatan. Kondisi yang berbeda dengan Jawa Timur, dimana daerah rawan banjir besar terdapat di bagian tengah. Daerah ini diduga terdapat salah satunya pada Bengawan Solo; selain itu beberapa daerah yang terletak di kaki vulkan.



Gambar 9. Penyebaran daerah rawan banjir di Jawa, 2007

Jika peta daerah rawan banjir tersebut, ditumpang-tindihkan dengan semua subdas yang ada, maka akan diketahui gambaran secara umum keadaan potensi banjir di semua DAS. Kenampakan secara umum per subdas disajikan pada Gambar 10. Secara rata-rata semua subdas mempunyai kelas yang besar untuk kategori kelas tiga (sedang), dengan rata-rata sekitar **65 % dari kawasan DAS**.

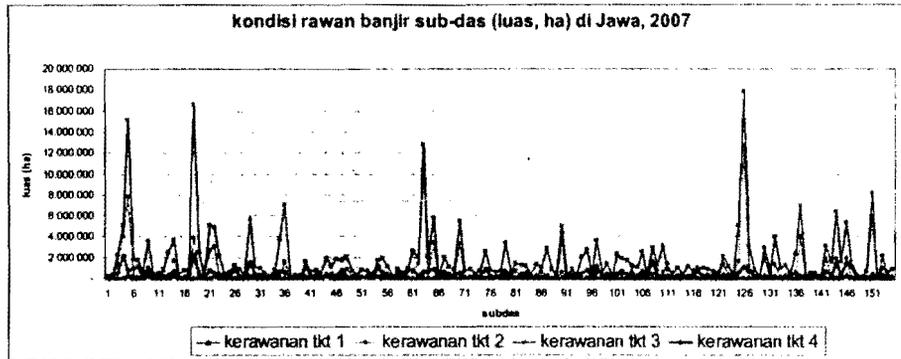


Gambar 10. Persentasi daerah rawan banjir di semua DAS di Jawa, 2007

Jika diperhatikan secara lebih baik maka kelompok yang penting adalah kelompok potensi rawan banjir besar yang mendekati angka 20 %; dan pada beberapa DAS bisa mencapai 65 % persen wilayah DAS. DAS seperti yang terdapat Bengawan Solo termasuk dalam kelompok yang daerah potensi banjir relatif besar dan luas. Jika banjir ini terjadi, maka berbagai hal dapat terjadi seperti kerugian infrastruktur untuk berbagai aktivitas perekonomian, korban jiwa dan lain-lain. Beberapa hari yang lalu (27 Maret

Strategi Penanganan Krisis Sumberdaya Lahan untuk Mendukung Keberhasilan Program dan Energi

2009), diinformasikan banjir terjadi di Bengawan Solo dan merupakan yang kedua dalam tahun yang sama. Kejadian bencana banjir Bengawan Solo kedua, dianggap sangat besar dibandingkan kejadian puluhan tahun sebelumnya dan mengancam kerusakan ribuan hektar sawah.



Gambar 11. DAS tertentu mempunyai luasan yang relatif besar pada kelas tertentu

Dari sisi luasan, maka ada 4 subdas yang mempunyai luasan daerah rawan banjir kategori 3 (besar) dan 3 yang jumlah yang rawan rendah (kategori 2) yang besar, dan terdapat pada lokasi yang sama yaitu : Brantas baru, (luas untuk yang rawan dan rendah), Madiun, Baru (luas untuk yang rawan dan rendah) dan Mayang (luas untuk yang rawan dan rendah). Dari sisi adanya lahan basah, yang umumnya di bagian bawah, berarti kondisi ini berarti mengancam keamanan pangan padi sawah

Daerah padi dan bahaya banjir

Daerah padi berdasarkan hasil interpretasi citra Landsat 2007 disajikan pada Gambar 12. Data ini menunjukkan bahwa daerah penyebaran sawah tidak hanya daerah pantai Utara, tetapi di berbagai daerah di kaki vulkan, lembah yang terdapat di kawasan Salatan pulau Jawa. Di Jawa Barat, selain di Pantura, daerah pada sawah menyebar pada semua lokasi, dan umumnya di lembah-lembah, sedangkan di Jawa Tengah dan Timur kelompok sawah tersebar dalam kelompok besar dan umumnya di kaki vulkan.

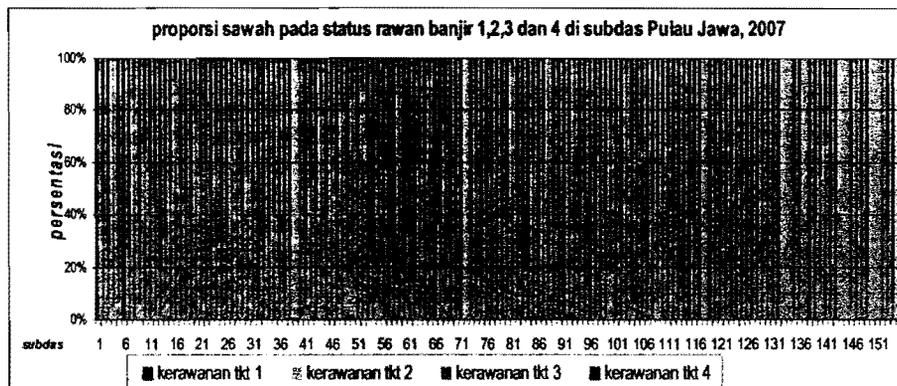
Gambar 12 juga menunjukkan bahwa semua wilayah di Jawa merupakan daerah padi, dan hal ini mengindikasikan bahwa konsep keamanan pangan atau ketahanan menjadi prioritas penting pada semua lokasi. Keadaan ini juga menunjukkan bahwa hampir semua wilayah di Jawa telah dimukimi oleh masyarakat, mengingat semua wilayah ada sawahnya dan memerlukan penduduk untuk mengelolanya. Jika suatu kawasan sawah terganggu, misalnya oleh banjir atau longsor, maka akan menjadi masalah atau bencana bagi penduduk yang memiliki lahan tersebut.



Gambar 12. DAS tertentu mempunyai luasan yang relatif besar pada kelas tertentu

Jika daerah sawah di Pulau Jawa dikombinasikan dengan peta daerah potensi banjir, maka akan diketahui potensi daerah sawah yang berpotensi terganggu. Gambar 13 menunjukkan skenario kondisi ini. Gambar 13 menunjukkan bahwa sawah yang terletak pada DAS tertentu yang termasuk pada kategori 4 (sangat rawan banjir) relatif besar, yaitu sekitar 50 persen. Pada beberapa DAS, daerah sangat rawannya sangat tinggi, dimana hampir semua sawah rawan terkena banjir.

DAS yang tidak mempunyai sawah relatif terbatas, dan juga yang mempunyai daerah rawan ringan relatif sedikit. Dalam konteks ini maka untuk daerah yang potensi rawan banjir sawahnya besar, perlu mendapatkan perhatian, mengingat peluang terjadinya banjir akan berbeda pada setiap wilayah.

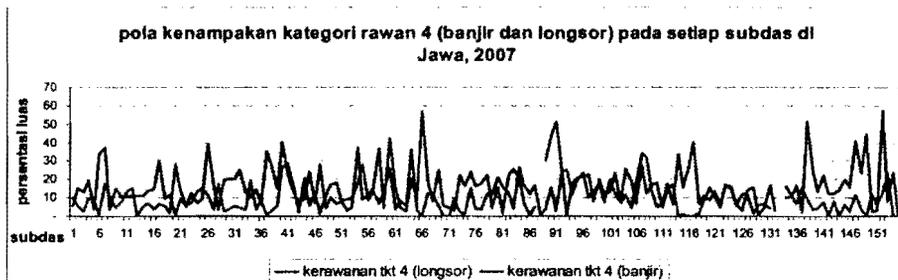


Gambar 13. DAS tertentu mempunyai luasan yang relatif besar pada kelas tertentu

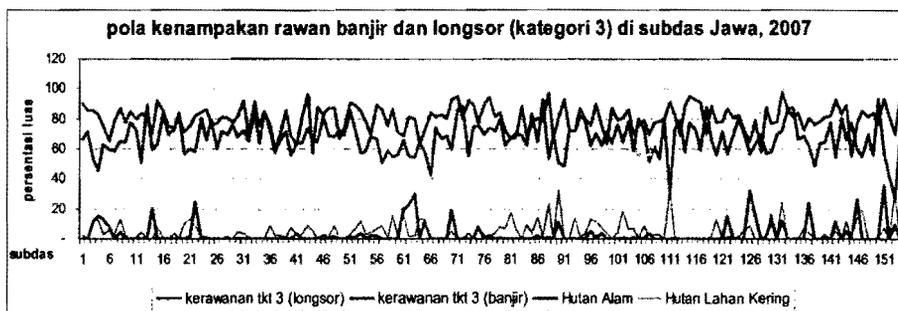
Dinamika longsor / erosi dan banjir pada daerah aliran sungai

Untuk melihat secara spesifik dinamika dalam DAS, maka kelas rawan longsor / erosi dan kelas rawan banjir diletakkan dalam DAS, dan kenampakan polanya disajikan pada Gambar 14 dan 15.

Gambar 14 menunjukkan pola hubungan antara kelas potensi bahaya yang besar (kategori 4 untuk kedua proses dinamik). Dari gambar terlihat bahwa sebagian besar DAS menunjukkan adanya kesamaan sifat, dimana jika ada daerah potensi besar untuk erosi dan longsor maka juga akan besar untuk kelas banjirnya. Beberapa DAS menunjukkan tidak ada korelasi yang positif antara daerah yang banjir dan longsor. Kondisi ini menunjukkan bahwa untuk daerah yang kedua isu ini muncul perlu diberikan prioritas karena jika keduanya berakumulasi, maka potensi ketidak-amanan pangan sangat besar. Secara lebih detil, gambar ini juga menunjukkan bahwa daerah potensi banjir adalah lebih besar, dan hal ini menunjukkan kembali keamanan pangan yang bersumber dari sawah lebih rentan, dan implikasinya keamanan pangan lebih rentan.



Gambar 14. DAS tertentu mempunyai luasan yang relatif besar pada kelas tertentu



Gambar 15. DAS dengan luasan yang relatif besar pada kelas tertentu. Lingkaran merah menunjukkan lokasi dimana proporsi hutan besar dan banjir lebih rendah.

Jika dilihat daerah yang dinamik pada kelas yang lebih rendah (kategori 3), yang diasumsikan mempunyai hubungan dengan pangan. Maka terdapat pola hubungan yang menunjukkan keadaan hutan secara keseluruhan dalam DAS, dan hubungannya dengan dinamika fisik. Secara kualitatif dapat juga dilihat bahwa daerah yang berhutan akan

Strategi Penanganan Krisis Sumberdaya Lahan untuk Mendukung Ketahanan Pangan dan Energi

mempunyai daerah banjir yang lebih kecil (lihat lingkaran merah yang menunjukkan pada saat persentasi hutan lebih besar dalam DAS, maka persentasi daerah banjir sedang dan besar adalah lebih kecil).

Tetapi secara umum sulit dilihat hubungan langsung antara proporsi hutan yang ada dengan dinamika fisik. Kondisi ini dapat dijelaskan, tentang kemungkinan peran hutan sudah tidak nyata lagi untuk luasan yang ada untuk membedakan proses dinamik yang ada. Artinya jumlah hutan (dan mungkin lokasi dan penyebaran) sudah terlalu kecil secara keseluruhan. Dalam hal ini peran iklim menjadi lebih penting diperhatikan untuk melihat potensi terjadinya bencana, sedangkan hutan secara nyata memang harus ditingkatkan sehingga pada setiap DAS, mungkin akan berbeda ukuran, bentuk dan luas hutan yang berfungsi sebagai penyeimbang kebutuhan air di daerah aliran sungai tertentu.

Tutupan Hutan dan DAS Lintas Kabupaten/Propinsi di Pulau Jawa Pemkab / Pemkot di Hulu/Hilir suatu DAS Lintas Kabupaten

Pengelolaan daerah aliran sungai melibatkan banyak sektor seperti Departemen Kehutanan, Departemen Pekerjaan Umum, Departemen Pertanian, Departemen Dalam Negeri dan Kementerian Lingkungan Hidup. Disamping institusi lintas sektoral tersebut di atas, institusi pengelolaan DAS tersebut akan bertambah kompleks dengan dipertimbangkannya peran Pemerintah Daerah mulai dari Tingkat Provinsi sampai Kabupaten dan Kota.

Terkait dengan konsep *payment for environmental service* (hilir membayar hulu) pada pengelolaan DAS, maka perlu diidentifikasi secara cermat para pihak terkait dalam suatu DAS, baik di hulu maupun di hilir. Oleh karena itu perlu diketahui Pemkot/Pemkab yang terletak di hilir maupun di hulu sebuah DAS. Disamping itu juga perlu diketahui persentasi daerah Pemkab/Pemkot yang ada pada suatu DAS. Semua Pemkot/pemkab di bagian hulu suatu DAS umumnya mempunyai kontribusi melakukan usaha-usaha konservasi dan rehabilitasi suatu DAS. Sedangkan Pemkot/Pemkab yang ada di hilir suatu DAS mempunyai status sebagai *water user* (misalnya PDAM, irigasi persawahan, dan lain-lain). Di bawah ini ditunjukkan beberapa contoh penyebaran Pemkot/Pemkab yang terletak di hilir maupun di hulu beberapa buah DAS dan juga persentasi daerah Pemkot/Pemkab yang ada pada suatu DAS.

Dapat dilihat pada Lampiran Tabel 1 bahwa DAS Solo merupakan DAS lintas propinsi yang melalui 3 provinsi yaitu DIY, Jateng dan Jatim. Proporsi luas DAS Solo pada masing-masing provinsi adalah sebagai berikut: DIY=0.66 %, Jateng=39.39 %, dan Jatim = 59.78 %. Jumlah Pemkot / Pemkab yang dilintasi sebanyak 27 Pemkab /Pemekot. Pemkab yang terletak di hilir DAS Solo adalah Gresik, Lamongan, Tuban, dan seterusnya sedangkan daerah yang terletak paling hulu adalah Gunung Kidul, Magelang, Sleman, dan seterusnya. Dalam hal ini sudah selayaknya pemkab yang ada di hilir memberikan insentif kepada Pemkab Gunung Kidul, Magelang, Sleman untuk melakukan usaha-usaha konservasi dan rehabilitasi yang lebih baik, atau menjaga lingkungan.

Pemkab yang mempunyai wilayah terluas pada DAS Solo adalah Bojonegoro, Wonogiri, Lamongan, Ngawi, dst. Sedangkan pemkab yang mempunyai wilayah terkecil pada DAS Solo Jombang, Magelang, Trenggalek, dan Nganjuk, dst. Hubungan dari sisi luasan kawasan dapat dipakai sebagai salah satu landasan.

Tabel 1. Luas Pemkab dalam DAS dan persentasi (%) pemkab dalam DAS Solo dan jarak dari hilir ke pemkab

DAS	Kabupaten	Propinsi	Luas Pemkab pada DAS (ha)	Persen Luas Pemkab pada DAS	Jarak dari hilir ke Pemkab (km)
Solo	Gresik	Jawa Timur	582.13	3.52	0.55
Solo	Lamongan	Jawa Timur	1473.79	8.92	1.75
Solo	Tuban	Jawa Timur	1116.14	6.75	3.44
Solo	Bojonegoro	Jawa Timur	2328.95	14.08	4.81
Solo	Jombang	Jawa Timur	4.48	0.03	5.74
Solo	Nganjuk	Jawa Timur	10.21	0.06	7.74
Solo	Rembang	Jawa Tengah	99.21	0.60	9.08
Solo	Blora	Jawa Tengah	930.31	5.63	9.87
Solo	Madiun	Jawa Timur	929.96	5.63	10.25
Solo	Ngawi	Jawa Timur	1402.01	8.48	11.13
Solo	Magetan	Jawa Timur	755.78	4.57	13.34
Solo	Kodya Madiun	Jawa Timur	30.82	0.19	13.37
Solo	Ponorogo	Jawa Timur	1193.06	7.22	13.47
Solo	Trenggalek	Jawa Timur	5.57	0.03	14.37
Solo	Grobangan	Jawa Tengah	96.04	0.58	14.39
Solo	Sragen	Jawa Tengah	914.55	5.53	15.68
Solo	Karanganyar	Jawa Tengah	805.30	4.87	16.83
Solo	Wonogiri	Jawa Tengah	1709.14	10.34	16.92
Solo	Kab. Pacitan	Jawa Timur	47.95	0.29	17.90
Solo	Boyolali	Jawa Tengah	611.37	3.70	18.83
Solo	Sukoharjo	Jawa Tengah	506.94	3.07	19.23
Solo	Kodya Surakarta	Jawa Tengah	146.39	0.89	19.54
Solo	Klaten	Jawa Tengah	636.78	3.85	21.07
Solo	Semarang	Jawa Tengah	49.41	0.30	21.21
Solo	Gunung kidul	DIY	96.89	0.59	21.87
Solo	Magelang	Jawa Tengah	4.76	0.03	23.81
Solo	Sleman	DIY	11.29	0.07	23.99

Sementara itu, DAS Ciliwung juga termasuk DAS lintas provinsi, yaitu Propinsi DKI (35%), dan Propinsi Jawa Barat (65%). Pemkot yang terletak paling hilir adalah Jakarta Utara, sedangkan Pemkab di hulu adalah Sukabumi, Cianjur, Kodya Bogor, dan Bogor. Pemkab terluas yang menempati DAS Ciliwung adalah Pemkab Bogor (Tabel 4). Pemkot di DKI seharusnya memberikan insentif ke hulu, yaitu Pemkab Bogor untuk melakukan usaha-usaha konservasi sumber daya air di hulu Ciliwung.

Tabel 4. Luas Pemkab dalam DAS dan persen pemkab dalam DAS dan jarak dari hilir ke pemkab

DAS	Kabupaten	Propinsi	Luas Pemkab pada DAS (ha)	Persen Luas Pemkab di DAS	Jarak DAS Hilir ke pemkab
Ciliwung	Kodya Jakut	DKI	42.90	8.55	0.00
Ciliwung	Kodya Jakpus	DKI	46.88	9.35	0.11
Ciliwung	Kodya Jakbar	DKI	8.56	1.71	0.15
Ciliwung	Kodya Jaktim	DKI	24.75	4.93	0.76
Ciliwung	Kodya Jak sel	DKI	53.65	10.70	0.87
Ciliwung	Kodya Depok	Jabar	68.36	13.63	2.03
Ciliwung	Bogor	Jabar	243.57	48.56	2.45
Ciliwung	Kodya Bogor	Jabar	5.12	1.02	4.87
Ciliwung	Cianjur	Jabar	4.48	0.89	6.24
Ciliwung	Sukabumi	Jabar	3.28	0.65	6.57

Sementara itu, daerah hilir DAS Citarum merupakan salah satu daerah utama persawahan beririgasi (misalnya Kabupaten Karawang, Bekasi dan Cianjur) yang memanfaatkan sungai Citarum (Tabel 5). Dari pemkab di hilir seharusnya ada insentif pembayaran ke Kabupaten Bandung untuk melakukan konservasi daerah hulu.

Tabel 5. Pemkab dalam DAS dan persen pemkab dalam DAS dan jarak dari hilir ke pemkab

DAS	Kabupaten	Propinsi	Luas Pemkab pada DAS (ha)	% Luas Pemkab pada DAS	Jarak dari hilir ke Pemkab
Citarum	Bekasi	Jawa Barat	659.96	9.19	0.00
Citarum	Karawang	Jawa Barat	1195.92	16.66	1.14
Citarum	Kodya bekasi	Jawa Barat	3.05	0.04	1.30
Citarum	Bogor	Jawa Barat	341.32	4.75	4.05
Citarum	Purwakarta	Jawa Barat	656.52	9.15	6.75
Citarum	Subang	Jawa Barat	-0.57	0.01	7.42
Citarum	Cianjur	Jawa Barat	1264.87	17.62	7.75
Citarum	Sukabumi	Jawa Barat	45.88	0.64	9.03
Citarum	Cianjur	Jawa Barat	1.45	0.02	9.13
Citarum	Bandung	Jawa Barat	2638.43	36.75	9.27
Citarum	Sumedang	Jawa Barat	176.78	2.46	11.87
Citarum	Kodya bandung	Jawa Barat	150.80	2.10	12.11
Citarum	Garut	Jawa Barat	43.18	0.60	15.13

Demikian juga halnya dengan DAS Citanduy yang merupakan DAS lintas provinsi, yaitu Provinsi Jawa Barat (59.6%) dan Jawa Tengah (40,4%). Pemkab yang terletak paling

hilir adalah Cilacap, sedangkan pemkab di hulu adalah Garut, Kuningan, dan Tasikmalaya. Pemkab terluas yang menempati DAS Citanduy adalah Pemkab Ciamis (42.8%) dan Cilacap (39.7%) (Tabel 6). Dari gambaran ini terlihat kabupaten yang seharusnya memberikan kontribusi untuk menjaga kawasan DAS.

Tabel 6. Luas Pemkab dalam DAS dan persen pemkab dalam DAS dan jarak dari hilir ke pemkab

DAS	Kabupaten	Propinsi	Luas Pemkab di DAS (ha)	% Luas Pemkab pada DAS	Jarak dari hilir ke pemkab
Citanduy	Cilacap	Jawa Tengah	1828.22	39.73	0.05
Citanduy	Ciamis	Jawa Barat	1972.56	42.87	0.10
Citanduy	Banyumas	Jawa Tengah	31.32	0.68	2.90
Citanduy	Tasikmalaya	Jawa Barat	643.24	13.98	4.42
Citanduy	Kuningan	Jawa Barat	110.55	2.40	6.11
Citanduy	Garut	Jawa Barat	14.89	0.32	9.43

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Kesimpulan

Tutupan lahan hutan total di Jawa tinggal 14 %; dan sangat jauh dari kecukupan untuk menjaga lingkungan fisik dan areal padi sawah. Areal sawah menyebar pada seluruh kawasan di Jawa, dengan dominasi pada pantura di banten dan jabar, bagian tengah dan selatan untuk Jateng, dan bagian tengah di Jatim. Hanya 10 DAS dari 156 DAS, yang mempunyai tutupan luas hutan lebih dari 30 %; dan 50 DAS yang mempunyai tutupan hutan nol persen.

Daerah rawan longsor kategori rawas (kelas 3) menempati rata-rata 80 % dari setiap subdas sedangkan kategori 4 menempati areal sekitar 10 %. Sedangkan daerah rawan banjir (kategori 3) mempunyai rata-rata 65 % dari setiap Subdas dan kategori sangat rawan sekitar 20 %.

Kombinasi ke 3 (tiga) sifat diatas, yang secara umum berada pada kategori buruk mengancam keberadaan pangan yang bersumber dari pangan lahan kering dan lahan basah.

Pada beberapa DAS ditemukan hubungan bahwa tutupan hutan yang baik akan mempunyai dinamika proses fisik yang lebih rendah. Dinamika ekologi yang terjadi dalam DAS dapat dikaitkan dengan proporsi luasan daerah administrasi dan hutannya dan selanjutnya diperhitungkan dalam sistem kerjasama antara wilayah.

Rekomendasi

Lingkungan fisik di Jawa sudah sangat rusak, sehingga upaya perbaikan harus segera dilakukan khususnya dari tutupan lahan hutan, dan penekanan laju degradasi lahan dan menekan bahaya banjir.

Kekritisian lahan yang bersumber dari tutupan lahan dan dinamika fisik dalam suatu DAS hendaknya diperhitungkan dalam kerjasama baik untuk perbaikan atau menjaga lingkungan khususnya untuk pemerintah provinsi dan kabupaten/kota.

PUSTAKA

Barus, B. 2004. Penilaian Keberlanjutan Sistem Pertanian di Kecamatan Samarang, Garut dengan Pendekatan Analisis Hirarki. Makalah.

Barus, B., L. Fausia, Saharuddin, B. Tjahjono. 2007. Penentuan Daerah Transmigrasi Asal dengan Menggunakan Evaluasi Kriteria secara Jamak dalam Sistem Informasi Geografi. Laporan Kerjasama antara P4W-PSP3 dengan Departemen Transmigrasi.

Peraturan Pemerintah No 44, Tahun 2004 tentang Perencanaan Kehutanan.

Undang-Undang No 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan.