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 menununjukkan bahwa tutupan lahan bervegetasi hutan di Jawa dominan kurang dari dari 20 persen, dan jika dikaitkan dengan kawasan DAS, maka menunjukkan sebagian besar daerah aliran sungai mempunyai tutupan vegetasi hutan malah lebih 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 riel 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 kuantittatif keterkaitan wilayah baik secara disik 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 RePPProT, 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/eorsi dan banjir, dan hubungan antara tutupan lahan sawah dengan hasil pemodelan, dan anakisis 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.

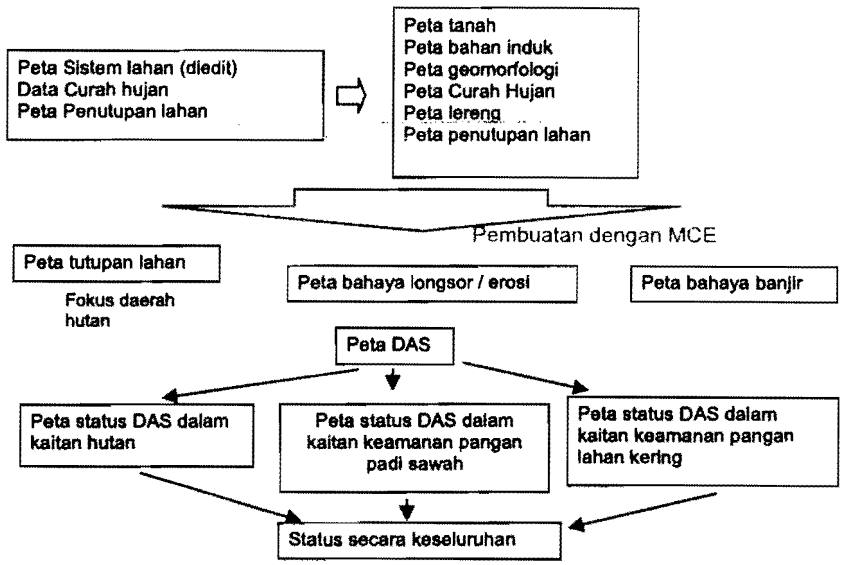
Untuk penentuan model maka dikembangkan pendekatan berbasis logika pengetahuan. Pendekatan ini lazim dilakukan untuk data yang bersifat global. Berbagai parameter yang berpengaruh dalam penentuan longsor dan banjir diturunkan dari berbagai sumber sehingga diperoleh data: Peta tanah, Peta bahan induk,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

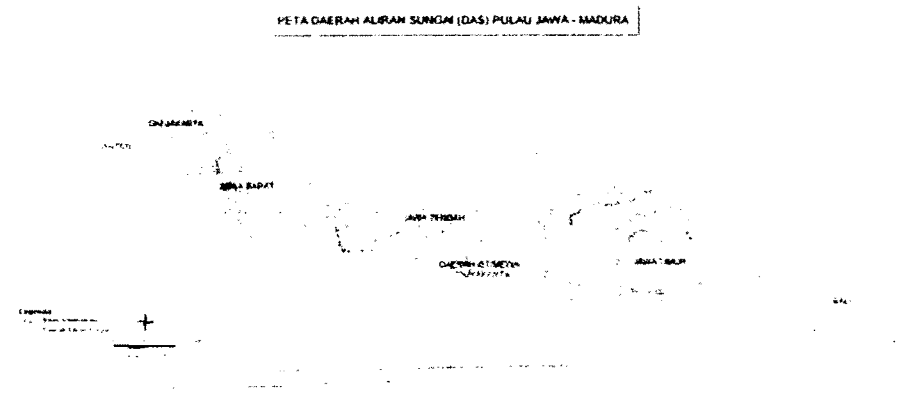


Gambar 1. Skema proses pengolahan data dalam pengkajian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peta DAS/Subdas di Pulau Jawa

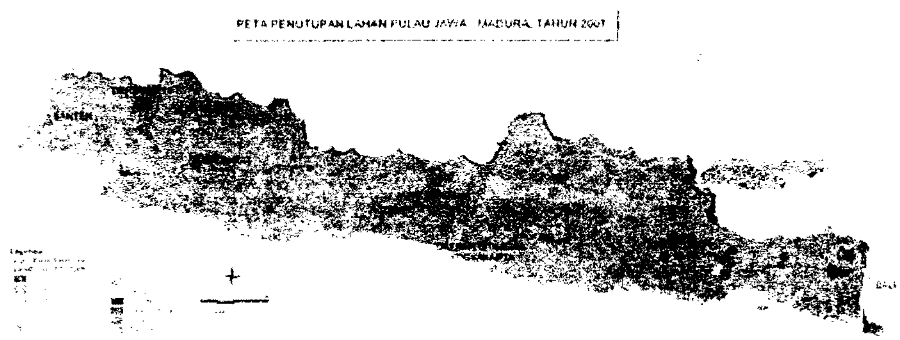
Untuk keperluan penentuan penilaian kualitas fisik lingkungan pulau Jawa maka penilaian didasarkan pada satuan daerah aliran sungai. Dari proses kompilasi yang dilakukan maka diperoleh 156 DAS di Pulau Jawa (Gambar 2). Dalam unit DAS ini akan dievaluasi tutupan kawasan hutan alami maupun sekunder. Evaluasi 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).



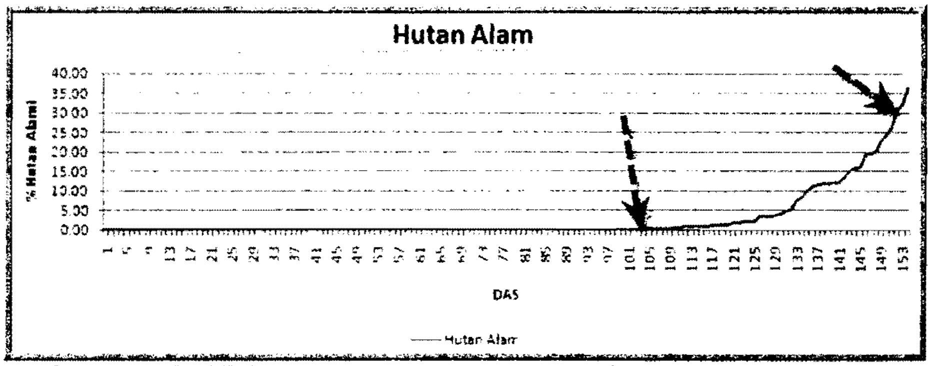
Gambar 3. Kenampakan penutupan lahan 2007 di Pulau Jawa

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).

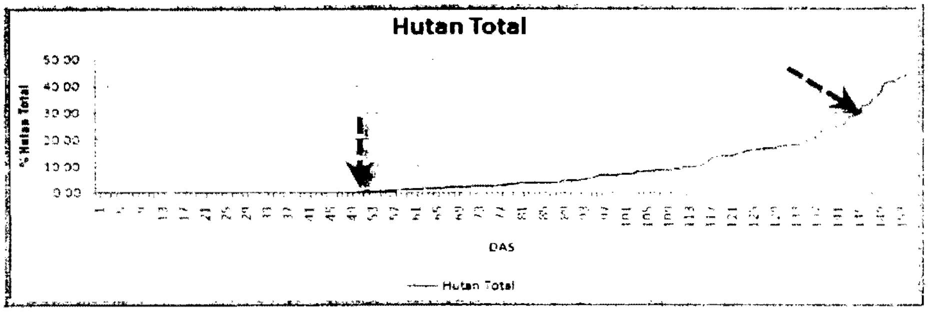


Gambar 4. DAS/Subdas dengan % tutupan hutan alami tahun 2007. Warna merah menunjukan batas jumlah DAS terkait proporsi hutan alaminya.

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 dari 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 menunjukan batas jumlah DAS yang terkait dengan proporsi hutan total dalam subdas yang bersangkutan

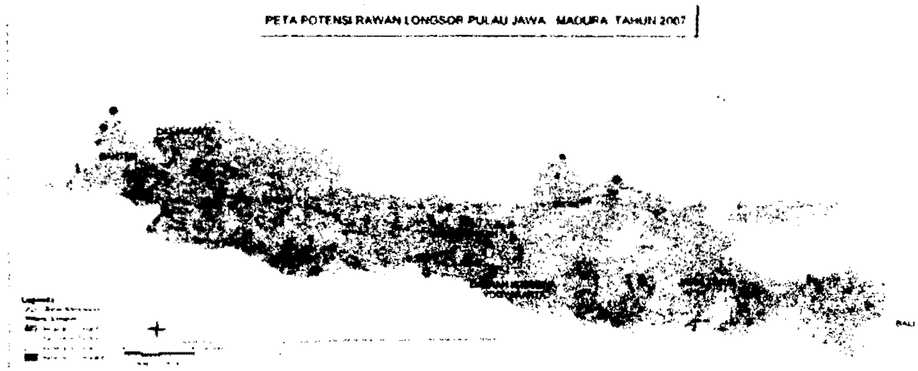
Kondisi menunjukkan bahwa sebagian besar sub DAS di Jawa akan berpotensi mengalami bencana seperti banjir atau longsor. Dengan sedikitnya tutupan hutan pada berbagai subdas ini maka sangat berbahaya secara keseluruhan keamanan pangan. Tanpa perlu merujuk kejadian bencana alam akibat perbuatan manusia 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.

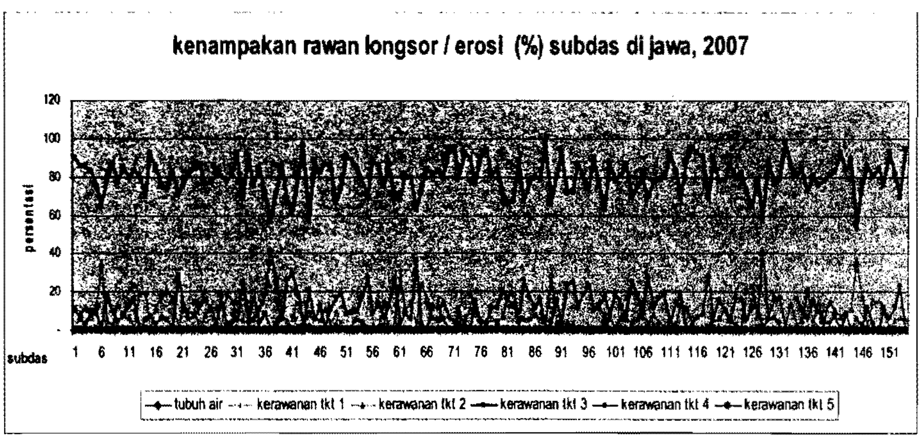
Gambar 6 tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi daerah yang berpotensi besar adalah Jawa Barat, menyusul ke Jawa Tengah, dan yang terkecil adalah Jawa Timur. Dari sisi pola daerah longsor / erosi ini fenomena ini terkait dengan kondisi iklim secra umum, yang menunjukkan bahwa daerah Jawa Barat lebih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



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

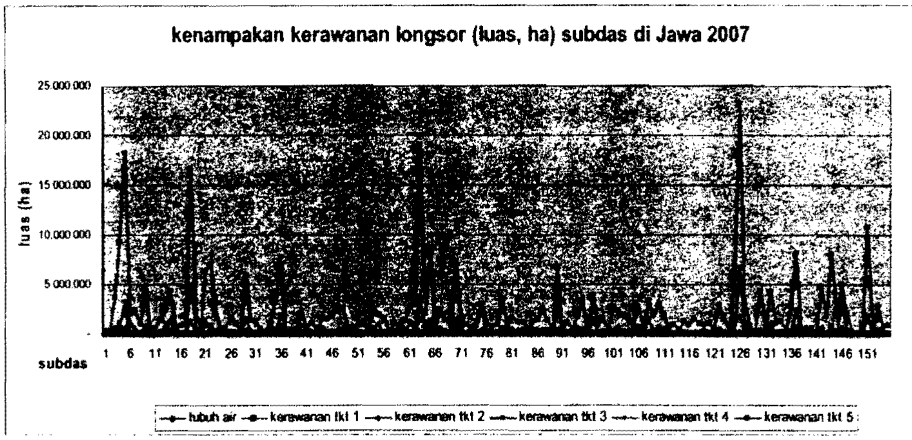
Perbandingan daerah yang berpotensi tererosi tersebut jika disajikan secara grafis dalam setiap subdas (Gambar 7) menunjukkan bahwa kelompok DAS yang termasuk kategori sedang menempati persentasi terbesar, yang mendekati 80 persen dari jumlah subdas. Jumlah DAS yang tidak rawan sangat sedikit. Jika kondisi 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 isyu 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.

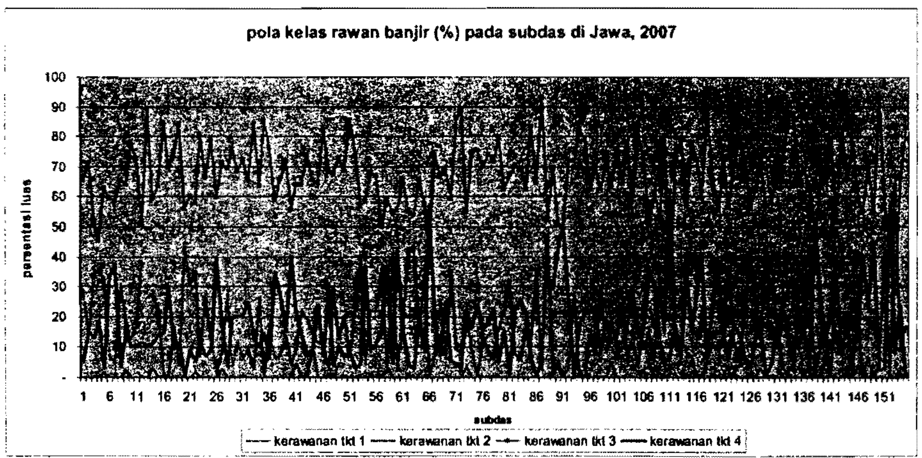
Hasilnya disajikan pada Gambar 9, yang menunjukkan ada 4 kategori yaitu potensi besar, potensi sedang, potensi kecil dan potensi tidak ada. Keempat kategori ini tersebar tidak merata, dengan dominansi terbesar adalah potensi banjir sedang (kategori 3). Sedangkan yang terkecil adalah potensi banjir tidak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