

KONSEP DASAR HIDROLOGI HUTAN

(Sumber: <https://mayong.staff.ugm.ac.id/site/>)

I. Deskripsi Singkat

Kajian peran hidrologi hutan dalam pengelolaan daerah tangkapan air, kajian lebih ditekankan pada tinjauan secara menyeluruh terhadap komponen-komponen daur hidrologi, pengaruh antar komponen serta kaitannya dengan komponen penyusun ekosistemnya. Harapannya diperoleh hasil kajian yang mendalam dan menyangkut berbagai aspek dalam ekosistem. Mengingat pentingnya kajian secara menyeluruh tentang konsep hidrologi maka diperlukan pemahaman tentang prinsip-prinsip dasar tentang konsep hidrologi hutan itu sendiri.

II. Relevansi

mahasiswa dapat mengetahui ruang lingkup hidrologi hutan, sehingga mahasiswa dapat melihat permasalahan dan fenomena yang terjadi di lapangan. Selain itu mahasiswa juga akan menyadari bahwa ilmu hidrologi hutan penting untuk mendukung ilmu-ilmu yang lain dalam kaitannya dengan konsep pembangunan kehutanan berwawasan konservasi sumberdaya hutan. Selanjutnya, mahasiswa akan dapat menjelaskan konsep tentang hidrologi hutan termasuk berbagai parameter dan pengaruhnya terhadap komponen ekosistem yang lain, sehingga dapat menjadi dasar melakukan analisis hidrologi.

III. Hidrologi

Hidrologi adalah cabang Geografi Fisis yang berurusan dengan air di bumi, sorotan khusus pada propertis, fenomena, dan distribusi air di daratan. Khususnya mempelajari kejadian air di daratan, deskripsi pengaruh bumi terhadap air, pengaruh fisik air terhadap daratan, dan mempelajari hubungan air dengan kehidupan di bumi. (Linsley et al, 1949). Ruang lingkup hidrologi mencakup:

1. pengukuran, mencatat, dan publikasi data dasar.
2. deskripsi propertis, fenomena, dan distribusi air di daratan.

3. analisa data untuk mengembangkan teori-teori pokok yang ada pada hidrologi.
4. aplikasi teori-teori hidrologi untuk memecahkan masalah praktis.

Hidrologi bukanlah ilmu yang berdiri sendiri, tetapi ada hubungan dengan ilmu lain, seperti meteorologi, klimatologi, geologi, agronomi kehutanan, ilmu tanah, dan hidrolika. Menurut The International Association of Scientific Hydrology, hidrologi dapat dibagi menjadi :

1. Potamologi (Potamology), khusus mempelajari aliran permukaan (surface streams)
2. Limnologi (Limnology), khusus mempelajari air danau
3. Geohidrologi (Geohydrology), khusus mempelajari air yang ada di bawah permukaan tanah (mempelajari air tanah = groundwater)
4. Kriologi (Cryology), khusus mempelajari es dan salju
5. Hidrometeorologi (Hydrometeorology), khusus mempelajari problema-problema yang ada diantara hidrologi dan meteorologi.

Hidrologi hutan merupakan suatu ilmu fenomena yang berkaitan dengan air yang dipengaruhi oleh penutupan hutan. Sesuai dengan batasan subyek yang ada yaitu hidrologi hutan maka bahasan selanjutnya merupakan hidrologi terapan dengan lingkup operasionalnya adalah daerah aliran sungai terutama yang bervegetasi hutan atau yang dapat berfungsi sebagai vegetasi hutan serta daerah yang dipengaruhi oleh kawasan tersebut.

IV. Istilah - Istilah Hidrologi Hutan

A. Presipitasi

Hujan (presipitasi) merupakan masukan utama dari daur hidrologi dalam DAS. Dampak kegiatan pembangunan terhadap proses hidrologi sangat dipengaruhi intensitas, lama berlangsungnya, dan lokasi hujan. Karena itu perencana dan pengelola DAS harus memperhitungkan pola presipitasi dan sebaran geografinya.

B. Intersepsi

Hujan yang jatuh di atas tegakan pohon sebagian akan melekat pada tajuk daun maupun batang, bagian ini disebut tampungan/simpanan intersepsi yang akhirnya segera menguap. Besar kecilnya intersepsi dipengaruhi oleh sifat hujan (terutama intensitas hujan dan lama hujan), kecepatan angin, jenis pohon (kerapatan tajuk dan bentuk tajuk). Simpanan intersepsi pada hutan pinus di Italia utara sekitar 30% dari hujan (Allewijn, 1990). Intersepsi tidak hanya terjadi pada tajuk daun bagian atas saja, intersepsi juga terjadi pada seresah di bawah pohon. Intersepsi akan mengurangi hujan yang menjadi run off.

C. *Throughfall, Crown drip, Steamflow*

Hujan yang jatuh di atas hutan ada sebagian yang dapat jatuh langsung di lantai hutan melalui sela-sela tajuk, bagian hujan ini disebut throughfall. Simpanan intersepsi ada batasnya, kelebihannya akan segera tetes sebagai crown drip. Steamflow adalah aliran air hujan yang lewat batang, besar kecilnya stemflow dipengaruhi oleh struktur batang dan kekasaran kulit batang pohon.

D. Infiltrasi dan Perlokasi

Proses berlangsungnya air masuk ke permukaan tanah kita kenal dengan infiltrasi, sedang perkolasi adalah proses Bergeraknya air melalui profil tanah karena tenaga gravitasi. Laju infiltrasi dipengaruhi tekstur dan struktur, kelengasan tanah, kadar materi tersuspensi dalam air juga waktu.

E. Kelengasan Tanah

Kelengasan tanah menyatakan jumlah air yang tersimpan di antara pori-pori tanah. Kelengasan tanah sangat dinamis, hal ini disebabkan oleh penguapan melalui permukaan tanah, transpirasi, dan perkolasi. Pada saat kelengasan tanah dalam keadaan kondisi

tinggi, infiltrasi air hujan lebih kecil daripada saat kelengasan tanah rendah. Kemampuan tanah menyimpan air tergantung dari porositas tanah.

F. Simpanan Permukaan (*Surface Storage*)

Simpanan permukaan ini terjadi pada depresi-depresi pada permukaan tanah, pada perakaran pepohonan atau di belakang pohon-pohon yang tumbang. Simpanan permukaan menghambat atau menunda bagian hujan ini mencapai limpasan permukaan dan memberi kesempatan bagi air untuk melakukan infiltrasi dan evaporasi.

G. *Runoff*

Adalah bagian curahan hujan (curah hujan dikurangi evapotranspirasi dan kehilangan air lainnya) yang mengalir dalam air sungai karena gaya gravitasi; airnya berasal dari permukaan maupun dari subpermukaan (*sub surface*). *Runoff* dapat dinyatakan sebagai tebal *runoff*, debit aliran (*river discharge*) dan volume *runoff*.

Proses terjadinya *runoff* dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Periode Tidak Hujan (Kemarau)
 - a. Input dari hujan = nol
 - b. Air tanah mengalir masuk alur sebagai aliran dasar, maka freatik turun terus
 - c. Evapotranspirasi menambah defisiensi lengas tanah
 - d. Hidrograf aliran berupa kurva deplesi.
2. Periode Hujan Awal
 - a. Awal musim hujan, mulai ada hujan
 - b. Sebagian hujan menjadi intersepsi
 - c. Sebagian menjadi simpanan depresi
 - d. Surface *Runoff* hampir tidak ada, air hujan digunakan untuk membasahi tanah (Lengas tanah meningkat).

- e. Hidrograf aliran agak bergeser ke atas karena ada sebagian hujan yang jatuh langsung di alur sungai
 - f. Muka freatik masih turun terus karena aliran dasar masih berlangsung dan air infiltrasi belum mencapai muka freatik.
3. Periode Hujan
 - a. Intersepsi mencapai kapasitas maksimum, *stemflow*, dan *throughfall* terjadi
 - b. Simpanan depresi maksimum
 - c. *Surface runoff* mulai terjadi, sehingga aliran sungai naik.
 - d. *Soil Moisture Deficiency* berkurang
 - e. Air Infiltrasi dan perkolasi belum mencapai muka freatik (air tanah belum naik)
 4. Saat Hujan Berhenti
 - a. Di permukaan tanah masih ada air dan mengalir
 - b. Infiltrasi terus berlangsung
 - c. Stream runoff berasal dari channel storage
 - d. Channel storage berkurang dan habis
 - e. Stream runoff dari groundwater
 5. Saat tidak ada hujan
 - a. Lengas tanah pada kapasitas lapang
 - b. Input air tak ada, lengas tanah berkurang
 - c. Air perlokasi mencapai muka freatik air tanah mendapat recharge
 - d. Kurva deplesi terus berlangsung, stream runoff menyusut.
 - e. Air tanah naik

H. Limpasan Permukaan (*Surface Runoff*)

Limpasan permukaan (*Surface Runoff*) adalah bagian curah hujan setelah dikurangi dengan infiltrasi dan kehilangan air lainnya. Limpasan permukaan ini berasal dari overlandflow yang segera masuk ke dalam alur sungai. Aliran ini merupakan komponen aliran banjir yang utama.

I. Aliran Bawah Permukaan (*Subsurface Runoff*)

Aliran bawah permukaan merupakan bagian dari presipitasi yang mengalami infiltrasi dalam tanah yang kemudian mengalir di bawah permukaan tanah dan menuju alur sungai sebagai rembesan maupun mata air

J. Hubungan Aliran Sungai dan air tanah

Pada lembah sungai yang cukup dalam sehingga muka freatik terpotong maka banyak mata air dan rembesan disepanjang alur sungai, untuk daerah yang airtanahnya dalam, keadaan ini tidak terjadi.

Memperhatikan kontinuitas aliran dan kedudukan muka freatik ada

3 macam tipe aliran yaitu :

- a. Efemeral
- b. Intermittent
- c. Perennial

K. Daerah Aliran sungai (DAS)

DAS adalah kawasan yang dibatasi oleh pemisah topografi (igir pegunungan), kawasan tersebut menampung, menyimpan dan mengalirkan air melalui sistem sungai dan mengeluarkannya melalui titik tunggal (*single outlet*). Respon DAS terhadap hujan terdiri dari respon DAS pada limpasan langsung (*direct runoff*) dan respon DAS pada aliran dasar (*baseflow*).

Konsep DAS dan sistem DAS

DAS sebagai suatu sistem selalu ada masukan (*input*), proses dan keluaran (*output*)

1. Masukan berupa curah hujan (alami) dan teknologi (buatan)
2. Keluaran berupa aliran, sedimen, evapotranspirasi
3. Proses yang berpengaruh terhadap perubahan hujan dan *runoff* berupa infiltrasi dan perlokasi, Evapotranspirasi, Penampungan air/aliran, dan Perjalanan aliran atau pemindahan aliran.