

**ANALISIS PROSES PEMBENTUKAN ALIRAN PERMUKAAN DAN
KETERKAITANNYA DENGAN KETERSEDIAAN AIR SECARA SPASIAL DAN
TEMPORAL MENDUKUNG PEMENUHAN KEBUTUHAN AIR UNTUK
PERTANIAN**

(Analysis of Run Off Generation Processes Related to Spatial and Temporal
Water Availability for Agricultural Water Demands)

**Hidayat Pawitan¹⁾, Yanuar J. Purwanto²⁾, Budi Kartiwa³⁾, Nani Heryani³⁾,
Sawijo³⁾**

¹⁾Dep. Geofisika dan Meteorologi, Fakultas Matematika dan IPA, IPB

²⁾Dep. Teknik Sipil dan Lingkungan, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB

³⁾Balai Agroklimat dan Hidrologi, Badan Litbang Pertanian

ABSTRAK

Permasalahan lingkungan di Indonesia seperti yang dihadapi di DAS Ciliwung secara garis besar meliputi: meningkatnya banjir dan kekeringan, baik volume maupun frekuensinya; meningkatnya kebutuhan air baku; meningkatnya pencemaran air; dan degradasi lahan dengan menurunnya daya tampung dan dukung lingkungan akibat tekanan penduduk. Penelitian tentang polusi airbumi dan mekanisme imbuhan akifer merupakan bagian aplikasi penting dari analisis kimia air yang masih jarang dilakukan di Indonesia. Di sisi lain analisis hidrokimia berkembang sebagai upaya yang berguna dalam memahami proses biologi, kimia, dan fisik dalam DAS. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengkaji tentang ciri hidrokimia di dalam aliran permukaan dan airbumi; dan (2) menentukan tapak sumber (*sources area*) di dalam DAS melalui kuantifikasi proses hidrokimia selama proses limpasan serta mengkaji keragaman ketersediaan air secara spasial dan temporal. Untuk mencapai tujuan tersebut dilakukan telaah beberapa kajian, yaitu: karakterisasi wilayah penelitian meliputi kondisi umum wilayah, karakteristik sumber daya lahan, dan karakteristik hidrologi. Unsur K dan senyawa NO_3 dan HCO_3 dapat dipertimbangkan sebagai perunut konservatif pada DAS mikro Cakardipa. Tapak sumber aliran di dalam mikroDAS Cakardipa yaitu airbumi, limpasan permukaan, dan dam parit masing-masing dengan kontribusi sebesar 66,1%, 28%, dan 5,9%. Namun analisis lanjutan dengan data lebih memadai diperlukan untuk sampai pada hasil yang lebih teruji. MikroDAS Cakardipa mempunyai aliran dasar yang responsif terhadap curah hujan, namun debit dengan model tanki (Q model) hanya mampu mendekati aliran puncak saja. Nilai aliran dasar dari model masih belum mampu memberikan respon kenaikan apabila terjadi curah hujan.

Kata kunci : Proses pembangkitan limpasan, tapak sumber aliran, analisis mixing hidrokimia, separasi hidrograf.

ABSTRACT

Serious environmental issues in Indonesia, especially in the Ciliwung watershed, partly due to increasing population pressure to available land resources, in the forms of floods and droughts, increasing water demands and water pollutions, reduced storage carrying capacity and land degradation. Research on groundwater contamination and mechanisms of aquifer recharge which is important subject in water chemical analysis still rarely conducted in Indonesia. On the other hand, hydrochemical analysis has been developed as tool to understand biological, chemical, and physical processes in the river basin. So, this paper will present study results that aims at: (i) characterizing the hydrochemical properties of surface and groundwater of upper Ciliwung watershed; and (ii) determine

the source areas in the basin through hydrochemical mixing analysis from runoff generation processes and to study spatial and temporal water availability. A micro catchment Cakardipa, upstream part of Ciliwung basin, was selected and instrumented as study area. It was found that K, NO₃ and HCO₃ could be considered as conservative tracers for the study area. Sources areas originated from groundwater, overland flow, and riparian of small dam that contributed to the streamflow 66,1%, 28%, and 5,9%, respectively. However, further analysis is necessary to confirm the concluding result. The baseflow in the study area was responsive to rainfall, but the output discharge from the tank model only simulate peak flow and fail to simulate base flow from rainfall input. Further study is necessary by developing a conceptual model.

Keywords : Run off generation processes, source area, hydrochemical mixing analyses, hydrograf separation.

PENDAHULUAN

Isu dan permasalahan yang lazim dijumpai dalam pengelolaan DAS mencakup penyediaan air, pencemaran air sungai dan sumber air baku, degradasi lahan (erosi dan sedimentasi), risiko banjir, kekeringan dan tanah longsor, di samping isu proteksi dan konservasi sumber daya alam. Permasalahan yang dihadapi di DAS Ciliwung secara garis besar meliputi: meningkatnya banjir, baik volume maupun frekuensinya; meningkatnya kebutuhan air baku; meningkatnya pencemaran air, dan menurunnya daya tampung dan dukung lingkungan. Selain itu, kawasan Bogor-Puncak-Cianjur (Bopunjur) yang merupakan bagian hulu DAS Ciliwung sebagian besar sudah tidak berfungsi sebagai daerah penyangga akibat meningkatnya pemukiman penduduk, padahal seharusnya kawasan tersebut menjadi penyangga bagi wilayah hilirnya yaitu: Bogor, Depok, Jakarta, sebagai kawasan yang menjamin ketersediaan airbumi dan air permukaan dengan kualitas baik, serta pengendali banjir di daerah hilir. Kondisi sungai Ciliwung saat ini dari hulu ke hilir telah mengalami polusi berat karena limbah rumah tangga dan kebocoran septik tank, kegiatan komersial dan industri, serta pencemaran pestisida dan pupuk dari lahan pertanian. Air sungai yang merupakan salah satu sumber air permukaan, relatif lebih rentan terhadap pencemaran yang diakibatkan oleh kegiatan manusia, dibandingkan airbumi. Penelitian tentang polusi airbumi dan mekanisme imbuhan akifer merupakan bagian aplikasi penting dari analisis kimia air yang masih jarang dilakukan di Indonesia. Di sisi lain analisis hidrokimia merupakan upaya yang berguna dalam memahami proses biologi, kimia, dan fisik dalam DAS.