

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Beberapa DAS di Indonesia menghadapi tantangan berat. Hal ini dikarenakan hubungan antara tingkat kepadatan penduduk yang tinggi dan aktivitas manusia dalam mengelola sumber daya alam yang intensif, mengakibatkan kejadian erosi dan sedimentasi, tanah longsor, dan hal merugikan lainnya. Kondisi tersebut mengakibatkan beberapa kualitas DAS di Indonesia menurun (Eryani, 2021). Perubahan lingkungan akibat aktivitas manusia telah menjadi isu global yang berpengaruh terhadap berbagai aspek kehidupan, termasuk keseimbangan ekosistem dan siklus hidrologi. Salah satu dampak signifikan dari aktivitas manusia adalah perubahan tutupan lahan dan penggunaan lahan di daerah aliran sungai (DAS), yang menjadi faktor utama dalam meningkatnya limpasan permukaan (*runoff*). Sebagaimana dikutip dari Nuryanti (2023) yang berpendapat bahwa perubahan tata guna lahan merupakan penyebab utama tingginya limpasan air permukaan dibandingkan dengan faktor lainnya. Ini terjadi karena perubahan dalam penggunaan lahan dapat mengganggu aliran alami air, mengurangi kemampuan lahan untuk menyerap air hujan, dan mempercepat aliran air ke saluran drainase serta sungai. Menurut Suripin dalam Shafiyah (2021) penyebab limpasan permukaan dipengaruhi oleh dua kelompok, yaitu kelompok hidrometeorologi dan kelompok karakteristik DAS. Kelompok hidrometeorologi terdiri dari curah hujan dan intensitas hujan, sedangkan kelompok karakteristik DAS terdiri dari luas DAS, bentuk DAS, dan topografi DAS. Karakteristik DAS tersebut turut mencakup kondisi tutupan lahan sebagai bagian dari karakter fisik wilayah yang memengaruhi kemampuan permukaan tanah dalam meresapkan air hujan.

Indonesia merupakan negara tropis yang memiliki curah hujan relatif tinggi. Kombinasi antara curah hujan yang relatif tinggi di suatu DAS dengan kondisi tutupan lahan yang sudah banyak dipengaruhi oleh aktivitas

manusia, menyebabkan tingginya potensi terjadi limpasan permukaan. Kondisi tersebut dialami oleh Sub DAS Cipinang, salah satu Sub DAS dari DAS Sunter. Sub DAS Cipinang merupakan sub DAS yang sungainya melewati kawasan Jakarta Timur, dengan sumber dari Situ Jatijajar yang terletak di Kota Depok dan bermuara di Sungai Sunter (BBWS Ciliwung Cisadane dalam Awali, 2018). Sub DAS Cipinang mencakup enam kecamatan di Kotamadya Jakarta Timur, yaitu Kecamatan Pasar Rebo, Kecamatan Ciracas, Kecamatan Kramat Jati, Kecamatan Makasar, Kecamatan Cipayung, dan Kecamatan Jatinegara. Selain Jakarta Timur, Sub DAS Cipinang juga melintasi sebagian kecil Kota Depok. Kecamatan di wilayah administrasi Kota Depok yang dilalui Sub DAS Cipinang adalah Kecamatan Cimanggis, dan Kecamatan Tapos (Martua, et al., 2021). Karakteristik Sub DAS Cipinang menunjukkan bentuk yang cenderung memanjang dengan kemiringan relatif landai, sehingga pola aliran permukaan dipengaruhi oleh waktu konsentrasi yang lebih panjang pada beberapa segmen. Meskipun demikian, berkurangnya area vegetasi akibat perubahan tutupan lahan dapat mempercepat pengumpulan aliran menuju outlet pada bagian bagian tertentu Sub DAS, sehingga tetap berpotensi meningkatkan debit puncak saat hujan berintensitas tinggi terjadi (Hambali, 2017).

Dampak hidrologis dari meningkatnya limpasan permukaan terlihat jelas dari berbagai kejadian banjir yang berulang di sepanjang aliran Sungai Cipinang. Sejumlah penelitian terdahulu menunjukkan bahwa kawasan ini memiliki sensitivitas tinggi terhadap hujan dengan intensitas besar, terutama pada wilayah tengah dan hilir DAS yang telah didominasi permukiman padat. Model hidrologi dan hidraulika yang dikembangkan oleh Martua et al (2021) mengungkapkan bahwa pada kejadian hujan dengan periode ulang 50 tahun, luas genangan eksisting pada Sub DAS Cipinang dapat mencapai sekitar 4,69 juta m² atau setara dengan 9% luas keseluruhan DAS. Temuan tersebut menunjukkan bahwa kapasitas tampungan dan penyaluran aliran pada saluran-saluran eksisting sudah tidak mampu mengimbangi volume aliran permukaan yang masuk, terutama ketika frekuensi dan intensitas

hujan meningkat. Selain itu, penelitian tersebut juga menekankan bahwa kawasan hilir merupakan bagian yang paling rentan terhadap genangan akibat tingginya limpasan yang terakumulasi dari bagian hulu dan tengah DAS.

Menurut Awali (2018), Sub DAS Cipinang memiliki genangan dengan kedalaman bervariasi antara 10 hingga 80 cm pada beberapa RW di Kelurahan Cibubur, Kecamatan Ciracas, khususnya pada kejadian hujan lebat tanggal 16 Februari dan 1 April 2017. Genangan tersebut terjadi tidak hanya karena tingginya intensitas hujan, tetapi juga karena terbatasnya kemampuan drainase lingkungan dalam menyalurkan aliran permukaan. Kondisi tersebut diperburuk oleh penurunan kemampuan tanah dalam meresapkan air, sehingga aliran permukaan meningkat dalam waktu relatif singkat dan dengan cepat mengalir menuju saluran-saluran utama menuju Sungai Cipinang. Hal ini mengindikasikan adanya ketidakseimbangan antara peningkatan debit aliran permukaan dengan kemampuan sungai menampung dan menyalurkan debit tersebut, sehingga potensi luapan semakin besar. Data bencana dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) dan juga Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) DKI Jakarta menunjukkan beberapa kejadian bencana banjir di berbagai Kecamatan yang menjadi Kawasan Sub DAS Cipinang. Di antaranya pada tahun 2023 terjadi banjir di Kecamatan Kramat Jati, Ciracas, Cipayung dan Makasar dengan jumlah rata-rata ketinggian air 30–230 cm. Pada tahun 2024, terjadi banjir di Kecamatan Makasar, Cipayung, Kramat Jati, Ciracas, dan Jatinegara dengan jumlah rata-rata ketinggian air 30–280 cm. Pada tahun 2025, banjir terjadi di Kecamatan Cimanggis, Kramat Jati, Makasar, Cipayung, dan Ciracas dengan jumlah rata-rata ketinggian air 30–420 cm (BNPB & BPBD DKI Jakarta).

Data kejadian banjir dari BNPB dan BPBD DKI Jakarta tersebut menunjukkan tren peningkatan kedalaman genangan yang konsisten selama tiga tahun berturut-turut, dengan tahun 2025 mencatat ketinggian genangan tertinggi dibandingkan dua tahun sebelumnya. Kondisi ini menjadikan tahun 2025 sebagai tahun dengan dampak hidrologis paling besar untuk

dikaji dalam penelitian ini, sekaligus menegaskan bahwa banjir di Sub DAS Cipinang bukan kejadian yang terjadi sesekali, melainkan pola yang terus berulang dan cenderung memburuk dari tahun ke tahun. Fenomena tersebut menunjukkan bahwa banjir yang terjadi di Sub DAS Cipinang memiliki banyak faktor. Salah satu faktor yang paling mempengaruhi ialah terbatasnya kemampuan drainase yang disebabkan padatnya tutupan lahan, sehingga meningkatkan potensi limpasan permukaan yang akan terjadi di sub daerah aliran sungai Cipinang. Maka dari itu, penulis akan melakukan penelitian yang berjudul “Analisis Spasial Debit Maksimal Limpasan Permukaan pada Sub DAS Cipinang Tahun 2025.” Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis karakteristik dan distribusi spasial limpasan permukaan pada Sub DAS Cipinang dengan memanfaatkan data hidrometeorologi, penginderaan jauh, dan Sistem Informasi Geografi (SIG).

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, masalah yang teridentifikasi pada penelitian ini adalah:

1. Sub DAS Cipinang merupakan salah satu sub daerah aliran sungai di wilayah perkotaan yang rentan terhadap limpasan permukaan tinggi akibat dominasi tutupan lahan permukiman yang bersifat kedap air.
2. Belum adanya analisis koefisien aliran permukaan Sub DAS Cipinang secara spasial yang mempertimbangkan kombinasi parameter tutupan lahan, tekstur tanah, dan kemiringan lereng secara bersamaan.
3. Diperlukan pemetaan distribusi spasial limpasan permukaan Sub DAS Cipinang sebagai dasar pengelolaan sumber daya air dan mitigasi banjir di wilayah tersebut.

C. Pembatasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada bagaimana debit maksimal limpasan permukaan beserta distribusi spasialnya pada Sub DAS Cipinang dengan

asumsi intensitas hujan yang seragam, menggunakan data curah hujan ekstrem tahun 2025 dari Stasiun Halim Perdana Kusuma.

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana debit maksimal limpasan permukaan dan distribusi spasialnya pada Sub DAS Cipinang Tahun 2025?

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis
 - a. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan dalam bidang hidrologi mengenai analisis debit maksimal limpasan permukaan Sub DAS Cipinang.
 - b. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya terkait pengelolaan DAS, limpasan permukaan, dan dampaknya terhadap lingkungan.
2. Manfaat Praktis
 - a. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai debit limpasan permukaan yang dapat digunakan dalam perencanaan pengelolaan sumber daya air.
 - b. Penelitian ini diharapkan dapat membantu dalam memahami dampak dari berbagai tutupan lahan terhadap limpasan permukaan sebagai dasar untuk mitigasi bencana.
 - c. Penelitian ini diharapkan dapat menyediakan data yang dapat digunakan dalam perencanaan tata ruang dan kebijakan pengelolaan lingkungan di Sub DAS Cipinang