

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Daerah aliran sungai (DAS) merupakan suatu ekosistem daratan yang dibatasi oleh pemisah alami secara topografi berupa punggung-punggungan gunung berfungsi menampung, menyimpan air hujan dan mengalirkannya ke laut melalui sungai utama. Ekosistem tersebut terdiri atas tanah, air, vegetasi dan manusia (Asdak 2010). DAS merupakan suatu ekosistem dan ruang dalam pemanfaatan sumber daya alam maka DAS perlu dikelola secara baik agar DAS terjaga kelestariannya.

Pengelolaan DAS merupakan manajemen kawasan yang bersifat konservasi yang bertujuan mewujudkan kelestarian dan keserasian ekosistem serta meningkatkan kemanfaatan sumber daya alam bagi manusia secara berkelanjutan. Sehingga menghasilkan manfaat dan keuntungan dengan tidak mengurangi kualitas lingkungan. Menurut UU Republik Indonesia No 37 tahun (2014) konservasi tanah dan air merupakan upaya perlindungan, pemulihan, peningkatan, dan pemeliharaan fungsi tanah pada lahan sesuai dengan kemampuan dan peruntukan lahan untuk mendukung pembangunan yang berkelanjutan dan kehidupan yang lestari. Hal ini dapat diartikan bahwa yang menjadi kajian dalam konservasi tanah dan air adalah perlindungan dan upaya pemanfaatan secara optimal terhadap tanah dan lahan sesuai dengan kemampuan lahan yang dipengaruhi oleh faktor iklim, relief, tanah, air, vegetasi serta aktifitas manusia yang berdampak terhadap lahan itu sendiri.

Permasalahan dalam pengelolaan kawasan DAS yang sangat menonjol adalah pemanfaatan sumber daya alam yang berlebihan yang mengakibatkan terjadinya perubahan penggunaan lahan. Perubahan penggunaan lahan umumnya disebabkan oleh aktifitas manusia dalam memenuhi kebutuhan hidup dan upaya untuk meningkatkan ekonomi. Hal tersebut sejalan dengan pendapat para ahli bahwa perubahan penggunaan lahan juga dipengaruhi oleh produktivitas lahan, kekeringan, migrasi, kebijakan pemerintah dan status kepemilikan lahan serta kebutuhan masyarakat untuk tempat tinggal, (Kumar, 2009; Reid *et al.*, 2000; Kusriani *et al.*, 2011; Weyer *et al.*, 2015; Demissie *et al.*, 2017). Perubahan penggunaan lahan juga didukung dengan adanya

perubahan iklim mikro dan pertumbuhan penduduk yang menyebabkan tekanan penduduk semakin besar.

Perubahan penggunaan lahan juga terjadi pada DAS Kuranji di Kota Padang. Seperti alih fungsi lahan dari lahan pertanian dan kebun campuran menjadi lahan terbangun, meningkatnya kawasan permukiman, berkurangnya kawasan hutan untuk dijadikan lahan pertanian dan kebun campuran. Aktifitas *illegal logging* yang meningkat sejak tahun 1980 juga sangat merubah kondisi hutan menjadi lahan pertanian dan kebun campuran. Hal ini memberikan pengaruh terhadap hidrologi kawasan. Menurut Sun *et al.* (2018), Vuillez *et al.* (2018), Singh and Panda (2017) dan Mello *et al.* (2017) perubahan penggunaan lahan pada kawasan DAS berpengaruh terhadap infiltrasi tanah dan menyebabkan daerah tersebut mengalami erosi. Erosi yang terjadi tidak hanya menghanyutkan partikel tanah tetapi juga menghanyutkan nutrisi penting bagi tanaman yang berdampak pada kesuburan lahan pertanian dan penurunan kualitas air serta mengancam ekosistem DAS.

DAS Kuranji merupakan DAS terluas di Kota Padang mempunyai potensi untuk dijadikan arah pembangunan kota. Khususnya pemanfaatan DAS Kuranji bagian tengah dan mengarah ke hulu DAS. Contoh pemanfaatan tersebut adalah adanya pusat pendidikan seperti Universitas Baiturrahmah, Universitas Bung Hatta yang terletak pada kawasan by pass. Pada Kecamatan Pauh Kota Padang juga terdapat pusat pendidikan seperti Universitas Andalas. Pembangunan pusat pendidikan ini tentunya memberikan peluang yang besar terhadap perubahan penggunaan lahan.

Berdasarkan analisis citra satelit tahun 2009-2018 yang dilakukan pada areal sekitar Universitas Baiturrahmah dan Universitas Bung Hatta yang berada pada kawasan by pass, telah terjadi perubahan penggunaan lahan $\pm 6,72$ ha dari lahan sawah menjadi areal terbangun. Sedangkan pada Universitas Andalas sepanjang jalan Dr. Moh. Hatta sampai simpang pasar baru dengan radius 350 meter dari kiri kanan jalan terjadi perubahan penggunaan lahan $\pm 7,23$ ha. Perubahan ini didominasi oleh lahan sawah menjadi area terbangun, sehingga mengakibatkan tekanan terhadap lahan semakin tinggi.

Hal tersebut sejalan dengan pendapat para ahli bahwa perubahan penggunaan lahan menjadi lebih cepat apabila suatu wilayah berubah dari agraris menjadi wilayah yang mengembangkan ekonomi dibidang jasa sehingga mengakibatkan pertumbuhan ekonomi tersebut berdampak terhadap peningkatan penggunaan lahan (Akinyemi and Mashame, 2018; Esposito *et al.*, 2018; Wang *et al.*, 2018).

Meningkatnya penggunaan lahan sejalan dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk. Menurut data BPS Kota Padang, laju pertumbuhan penduduk pada DAS Kuranji bagian tengah khususnya Kecamatan Pauh dan Kecamatan Kuranji tergolong tinggi, dari tahun 2010-2017 terjadi peningkatan jumlah penduduk (12.749 dan 19.980 jiwa) dengan laju pertumbuhan sebesar 2,83 dan 2,12 %. Meningkatnya jumlah penduduk ini diduga akibat gempa bumi tahun 2009 yang melanda Kota Padang serta ancaman *megathrust* yang akan memicu terjadinya gelombang tsunami. Sehingga mendorong masyarakat yang berada di dalam zona merah ancaman gelombang *tsunami* khususnya masyarakat yang berada di pesisir pantai Kota Padang pindah pada lokasi yang lebih aman. Sehingga pada DAS Kuranji bagian tengah ini mengalami tekanan penduduk yang tinggi.

Akibat ancaman *megathrust* yang diprediksi akan melanda Kota Padang dan pasca gempa bumi tahun 2009 serta berdasarkan PERDA Kota Padang No. 10 Tahun 2011, pembangunan kota diarahkan ke bagian timur Kota. Dalam RTRW Kota Padang tahun 2010-2030 dijelaskan salah satu arahan pengembangan ruang pada DAS Kuranji adalah mengarahkan pengembangan perguruan tinggi yang baru dan fasilitas pendukung ke kawasan Limau Manis. Fasilitas pendukung tersebut seperti perdagangan dan jasa serta perumahan penduduk. Memindahkan kawasan perkantoran pemerintah dan mengembangkan perkantoran swasta, pelayanan dan jasa ke kawasan Air Pacah. Hal ini memungkinkan tekanan pembangunan pada DAS Kuranji bagian tengah semakin bertambah. Contohnya pembangunan kantor wali Kota Padang, kantor perwakilan BPKP Provinsi Sumatera Barat dan kantor BPS Kota Padang. Tidak hanya pembangunan perkantoran pemerintah, pembangunan perumahan juga meningkat pada DAS Kuranji bagian tengah.

Meningkatnya pembangunan perumahan tersebut Seperti pembangunan perumahan sekitar jalan lambung bukit dengan luas ± 10 ha dan disekitar jalan Koto Tuo sekitar $\pm 14,5$ ha yang merubah kebun campuran menjadi permukiman. Perumahan yang berada sekitar jalan raya kuranji dengan luas $\pm 4,35$ ha. Pembangunan perumahan baru juga berada sekitar jalan kampung lalang dengan luas $\pm 3,87$ ha. Pembangunan perumahan tersebut merubah lahan sawah menjadi lahan terbangun. Dengan semakin bertambahnya pembangunan pada DAS Kuranji, maka semakin berkurang daya dukung DAS dalam menunjang kehidupan. Untuk itu dibutuhkan upaya optimasi dalam penggunaan lahan agar erosi dan aliran permukaan dapat ditekan sekecil mungkin serta menghasilkan fluktuasi debit sungai yang rendah.

Permasalahan DAS Kuranji juga terlihat dari aktifitas masyarakat dalam pengelolaan sumber daya hutan seperti penebangan kayu secara ilegal pada hulu DAS yang merupakan hutan lindung dan hutan konservasi. Berdasarkan analisis citra satelit 11 tahun terakhir (2007-2018), teridentifikasi bekas *illegal logging* seluas $\pm 198,01$ ha dengan persebaran 162 titik. 118,17 ha dalam hutan lindung, 16,74 Ha dalam kawasan konservasi dan 63,1 Ha dalam kawaasan areal penggunaan lain. Maraknya *illegal logging* ini diduga akibat lemahnya penegakan hukum sehingga masyarakat tidak punya kontrol dalam mengeksplorasi sumber daya hutan. Terjadinya *illegal logging* mengakibatkan tidak ada lagi vegetasi sebagai pelindung permukaan tanah. Sehingga tanah mudah mengalami erosi. Kusumandari *et., al* (2013) menambahkan vegetasi mempunyai peranan penting dalam mengendalikan erosi tanah, semakin banyak persentase kanopi, semakin kecil erosi yang terjadi. Artinya dengan adanya vegetasi yang menutupi tanah, air hujan tidak langsung jatuh ke permukaan tanah dan ditahan oleh vegetasi terlebih dahulu, sehingga energi curah hujan dalam menghancurkan agregat tanah dapat dikurangi dan erosi tanah dapat ditekan.

Berdasarkan analisis peta topografi, perubahan penggunaan lahan pada DAS Kuranji dari tahun 1893-2018, teridentifikasi terjadinya penurunan luas hutan sebesar 3365,08 ha atau 21,74 %. Luas kawasan permukiman meningkat sebesar 3370,42 ha atau 82,51 %. Boongaling *et al.* (2018) dan Zare *et al.* (2017) menjelaskan bahwa terjadinya perubahan penggunaan lahan dari vegetasi menjadi area terbangun

meningkatkan limpasan permukaan, erosi dan sedimen. Perubahan penggunaan lahan secara terus menerus menjadi sangat berbahaya karena DAS Kuranji mempunyai topografi sekitar 64,59 % berada pada kondisi agak curam sampai sangat curam. Hal ini mengakibatkan cepatnya aliran permukaan dan tingginya daya kikis air terhadap tanah yang mengakibatkan berkurangnya infiltrasi, sehingga mengakibatkan meningkatnya erosi tanah, potensi longsor dan banjir bandang.

Dalam pengelolaan kawasan DAS karakteristik morfometri menjadi bagian yang sangat penting untuk dipertimbangkan. Hal ini dapat diartikan bahwa karakteristik morfometri dapat menjelaskan bentuk topografi, bentuk DAS dan jaringan sungai yang berhubungan dengan tata air dalam kawasan DAS. Karakteristik DAS juga mempengaruhi besar kecilnya permasalahan DAS seperti erosi, sedimentasi, banjir dan longsor. Permasalahan tersebut dipengaruhi oleh kondisi morfometri dan curah hujan (Rahayu *et al.*, 2009). Dalam melakukan penyelidikan hidrologi serta pengelolaan dan pengembangan kawasan DAS, analisis morfometri juga sangat penting untuk dilakukan. Dikarenakan karakteristik morfometri memberikan gambaran berupa topografi, geologi dan hidrologi yang dapat mempengaruhi proses kawasan DAS (Rekha *et al.*, 2011; Malik *et al.*, 2011; Angillieri, 2012).

Ditinjau dari aspek morfometri, DAS Kuranji yang berada pada pantai Barat Pulau Sumatera mempunyai karakter yang berbeda dengan DAS pada pantai Timur Pulau Sumatera. DAS pantai Barat Pulau Sumatera mempunyai gradien DAS yang besar, lereng yang terjal dan jarak antara hulu dan hilir pendek. Sedangkan DAS pantai Timur Pulau Sumatera mempunyai gradien yang kecil, lereng yang tidak terlalu terjal dan jarak antara hulu dan hilir relatif panjang. Perbedaan mencolok ini disebabkan Pulau Sumatera dilalui oleh sesar semangka yang berkontribusi terhadap terbentuknya gugusan bukit barisan. Sesar semangka ini berada lebih ke arah Barat Pulau Sumatera yang menyebabkan pantai barat Pulau Sumatera mempunyai gradien yang besar dan pengaliran sungai yang pendek.

DAS Kuranji yang berada pada pantai Barat Pulau Sumatera mempunyai relief yang tinggi (rata-rata 1540 mdpl) dengan ketinggian sungai bagian hulu (sungai utama) 1520 mdpl dan panjang DAS yang pendek sebesar 24,33 km. Hal ini menggambarkan

bahwa terjalnya alur sungai yang mengakibatkan semakin cepatnya air sungai sampai pada *outlet* DAS. Kerapatan sungai cukup tinggi, dengan jumlah sungai 1874 buah dengan total panjang 754, 52 km. Banyaknya jumlah sungai dengan panjang daerah pengaliran hulu (length of overland flow 0,2-0,5 km) menandakan bahwa aliran permukaan akan cepat masuk ke badan sungai. Hal ini akan dipeparah jika vegetasi tidak mampu meredam energi kinetik curah hujan yang menyebabkan erosi tanah. Ditambah lagi dengan nilai bentuk DAS Kuranji berkisar antara 0,5-0,7, artinya DAS Kuranji mempunyai daerah tangkapan yang besar dan berlereng curam.

Ditinjau dari gradien sungai, ketinggian dan kelerengan DAS Kuranji pada bagian hulu tergolong tinggi dan curam dengan persentase 54,66 %. Dalam jarak 5 km dari hulu ke arah hilir, ketinggian alur sungai berkurang \pm 840 mdpl. Dalam jarak 30 km berikutnya ke arah hilir sampai pada *outlet* DAS, ketinggian alur berkurang sebesar 700 mdpl. Curamnya aliran sungai ini menjelaskan bahwa cepatnya aliran dan singkatnya waktu yang dibutuhkan oleh air sampai pada hilir DAS Kuranji.

Tangkapan DAS Kuranji yang meluas di bagian hulu, gradien sungai yang tinggi dan kelerengan yang relatif curam, dapat diartikan DAS ini berpotensi menghasilkan erosi yang tinggi, debit sungai yang besar, longsor dan banjir bandang. Hal ini disebabkan karena cepatnya aliran permukaan masuk ke badan sungai yang mengakibatkan terkikisnya tanah bagian atas, tingginya debit sungai dan cepat sampai pada hilir DAS dengan volume yang besar. Besarnya perbedaan ketinggian antara hulu dan hilir di pengaruhi oleh sesar semangka yang membentuk struktur DAS Kuranji bagian hulu. Putra *et al.* (2021) menambahkan bahwa karakteristik DAS Kuranji menghasilkan erosi yang besar. Hal ini diakibatkan dari rendahnya infiltrasi tanah dan tingginya aliran permukaan serta berpotensi terjadinya longsor. Kondisi ini menghasilkan debit sungai yang besar dan berpotensi terjadinya banjir bandang.

DAS Kuranji hulu mempunyai curah hujan tahunan rata-rata sebesar 4174,38 mm. sebagian tempat DAS Kuranji hulu bagian selatan (Gunung Gadut) curah hujan tahunan berkisar antara 5000-6000 mm (Wakatsuki *et al.*, 1986). Tidak hanya curah hujan yang tinggi, topografi DAS Kuranji bagian hulu didominasi oleh lereng yang terjal. Kombinasi kedua faktor tersebut berdampak terhadap besarnya erosi, cepatnya

aliran permukaan, tingginya debit sungai serta berdampak terhadap terjadinya longsor dan banjir bandang. Dampak tersebut diperparah dengan berkurangnya vegetasi penutup tanah akibat *illegal logging*, belum diterapkannya teknik konservasi dalam pengolahan lahan oleh masyarakat, alih fungsi lahan pertanian dan kebun campuran menjadi lahan terbangun.

Interaksi dalam kawasan DAS Kuranji antara masyarakat dan lingkungan seperti perubahan penggunaan lahan, *illegal logging* dan lemahnya penerapan teknik konservasi tanah dan air akan memberikan pengaruh yang besar terhadap tata air. Tidak itu saja, aspek morfometri DAS seperti bentuk DAS yang mendekati bulat, relief yang tinggi, jaringan sungai yang banyak dan curah hujan yang tinggi juga mempengaruhi tata air dalam kawasan DAS Kuranji. Hal ini dapat dilihat dari tingginya perbedaan antara nilai debit sungai maksimum dan minimum yang dihasilkan DAS Kuranji yang merupakan hasil interaksi dalam kawasan DAS. Interaksi tersebut dapat terlihat dari koefisien rezim aliran sungai.

Berdasarkan analisis data debit sungai dari tahun 2009-2018 di stasiun Gunung Nago didapatkan koefisien rezim aliran (KRA) sungai sebesar 191,83 m³/detik. Nilai KRA tersebut tergolong sangat tinggi. Hal ini menjelaskan bahwa terjadinya fluktuasi debit yang sangat besar menandakan bahwa DAS Kuranji tidak mampu lagi untuk menyimpan air secara maksimal pada musim hujan dan menyediakan air pada musim kemarau. Nilai KRA tersebut juga menggambarkan bahwa kawasan DAS Kuranji bagian hulu tidak optimal dalam melindungi kawasan di bawahnya.

Debit sungai dan sedimen yang tinggi menandakan bahwa terdapatnya lahan-lahan kritis dan terganggunya infiltrasi ke dalam tanah. Daya resap lahan kurang baik sehingga kemampuan DAS untuk menahan dan menyimpan air hujan yang jatuh pada kawasan DAS tidak optimal. Akibatnya air hujan yang jatuh langsung menjadi air limpasan dan cepat masuk ke badan sungai. Hal ini disebabkan peranan vegetasi sebagai pelindung tanah dari pukulan air hujan tidak optimal. Sehingga mengakibatkan terjadinya erosi tanah dan meningkatnya aliran permukaan.

Kemerosotan kualitas lahan dan lingkungan pada DAS Kuranji telah terjadi cukup lama, hal ini ditandai dengan meningkatnya luas lahan kritis dengan terjadinya *illegal logging* pada hulu DAS Kuranji sebesar 198,01 Ha atau 9,09 % pertahun. Hal ini menyebabkan terjadinya banjir, longsor, erosi, sedimentasi serta kekurangan air yang merupakan bencana hidrometeorologi yang sering terjadi dalam beberapa dekade ini.

Permasalahan DAS Kuranji juga di sampaikan oleh penelitian-penelitian terdahulu. Syofyan *et al.* (2017) menjelaskan bahwa telah terjadi pengurangan tutupan hutan pada Sub DAS Danau Limau Manis sebesar 3,03 % (30,25 km² menjadi 29,25 km²) dari tahun 2011-2015. Istijono (2013) menambahkan bahwa pada DAS Kuranji bagian hulu terjadi pengurangan kawasan hutan sebesar 11,27 % dari tahun 2009 – 2012. Pengurangan kawasan hutan ini mengakibatkan DAS Kuranji sangat rentan terhadap terjadinya banjir.

Fetriyuna *et al.* (2017) menerangkan bahwa pengurangan jumlah kawasan hutan Pada DAS Kuranji setiap tahun dari tahun 1994 sampai tahun 2002 sebesar 209,3 ha/tahun. Dari perubahan ini hanya 5,56 ha lahan hutan yang berubah menjadi agroforestry. Permukiman penduduk dan lahan pertanian mengalami peningkatan sebesar 0,99% dan 0,38%.

BPBD Sumatera Barat (2016) menambahkan bahwa DAS Kuranji mempunyai potensi longsor dan banjir dengan kriteria sedang sampai tinggi. Ditambahkan oleh (Daoed *et al.*, 2016) DAS Kuranji bagian hulu sangat rentan menyebabkan terjadinya banjir, hal ini disebabkan oleh curah hujan yang tinggi mencapai 4950 mm/tahun dan topografi yang curam. Putra *et al.* (2012) melaporkan bahwa pada intensitas hujan 12,76 mm/jam debit sungai sebesar 105,01 m³/dtk dan sedimen sebesar 710 mg/ltr. Intensitas hujan 23,85 mm/jam dihasilkan debit sungai sebesar 167,31 m³/dtk dan sedimen sebesar 1160 mg/ltr. Erosi pada DAS Kuranji bagian hulu dan tengah juga tinggi, yaitu sebesar 615,68 dan 84,74 ton/ha/tahun yang terdapat pada permukiman dan kebun campuran. Erosi toleransi sebesar 28,6 dan 34,22 ton/ha/thn.

BP-DAS Agam Kuantan (2018) melaporkan bahwa pada DAS Kuranji mempunyai lahan sangat kritis sebesar 143 ha, lahan kritis 219 ha, agak kritis 3814 ha dan masih ada lahan yang berpotensi kritis sebesar 3769 ha. Luasnya lahan kritis pada kawasan DAS berdampak terhadap penurunan tingkat kesuburan tanah dan mengakibatkan terjadinya erosi tanah, infiltrasi berkurang, aliran permukaan dan sedimentasi meningkat. Hal ini mengakibatkan berkurangnya ketersediaan air tanah pada musim kemarau dan menyebabkan banjir pada musim hujan. Lacher *et al.* (2019) menambahkan bahwa terjadinya lahan kritis akibat pengurangan kawasan hutan meningkatkan total nitrogen, sedimen dan limpasan permukaan yang berdampak buruk terhadap DAS.

Permasalahan di atas yang menjelaskan perubahan penggunaan lahan pada kawasan DAS Kuranji yang berdampak terhadap merosotnya kualitas lingkungan seperti terjadinya erosi dan sedimentasi. Erosi dan sedimentasi terjadi karena tingginya aliran permukaan, dan kecilnya infiltrasi tanah. Berdasarkan permasalahan tersebut perlu dilakukan upaya untuk memulihkan serta menjaga kawasan DAS agar tetap lestari dan berkelanjutan. Salah satu upaya yang harus dilakukan adalah dengan cara mengoptimalkan penggunaan lahan berdasarkan teknik konservasi tanah dan air.

Optimasi penggunaan lahan merupakan upaya mendapatkan nilai maksimal dari penggunaan lahan yang bertujuan untuk mengurangi kerusakan lahan dari erosi. Penelitian mengenai optimasi penggunaan lahan telah banyak dilakukan dinegara lain, seperti Indiana (AS), Teheran (Iran), Jiangxi (Cina), Virginia (AS), Beijing (Cina), mauritius (Afrika Timur), Jharkhand (India), Prancis. Penelitian terdahulu membahas bagaimana optimasi penggunaan lahan yang dinilai dari segi erosi, aliran permukaan, sedimentasi dan praktik pengolahan lahan terbaik. Penelitian terdahulu belum menjelaskan bagaimana kondisi morfometri DAS untuk dijadikan model optimasi penggunaan lahan. Sehingga belum nampak karakteristik morfometri dari DAS yang menjadi kajian.

DAS Kuranji berada pada bagian barat Pulau Sumatera dengan karakteristik DAS yang terjal, panjang DAS yang pendek dan gradien yang besar. Hal ini berbeda dengan pantai timur Pulau Sumatera dimana mempunyai panjang DAS yang panjang dan

gradien yang lebih rendah. Oleh sebab itu kebaruaran penelitian adalah menghasilkan model optimasi penggunaan lahan dengan karakteristik morfometri DAS Kuranji dan model ini juga dapat diterapkan pada DAS yang berada pada pantai barat Pulau Sumatera.

Penelitian mengenai kajian optimasi penggunaan lahan pada DAS Kuranji dalam mendukung konservasi tanah dan air ini terlebih dahulu melihat kondisi tutupan lahan eksisting dan membandingkannya dengan tutupan lahan 128 tahun terakhir. Perubahan tutupan lahan ini akan berdampak terhadap tingginya erosi dan aliran permukaan apabila perubahan tersebut berubah dari lahan dengan vegetasi rapat menjadi lahan dengan vegetasi jarang atau bahkan tanpa vegetasi. Untuk menghitung nilai erosi dan aliran permukaan menggunakan model MUSLE. Model ini cocok diterapkan pada DAS kecil dengan kelerengan yang terjal.

Perubahan tutupan lahan ini menjadi sangat berbahaya dikarenakan DAS Kuranji berada di pantai barat Pulau Sumatera dengan karakter DAS yang terjal dan pendek. Oleh sebab itu peneliti juga mengkaji bagaimana karakteristik morfometri DAS Kuranji yang berada di pantai barat Pulau Sumatera ini. Setelah diketahui karakteristik DAS Kuranji, nilai erosi dan aliran permukaan lalu dibuat skenario berdasarkan nilai erosi, dimana erosi yang tinggi dan melebihi batas toleransi dilakukan perubahan tutupan lahan dengan tujuan memperkecil nilai erosi dan aliran permukaan. Selanjutnya dilakukan pemodelan dengan model spasial multi criteria analisis (SMCA). Model ini dipilih karena mempunyai akurasi yang baik terhadap objek tutupan lahan yang dimodelkan. Model ini juga dapat memvisualisasikan keadaan sebenarnya dilapangan dalam bentuk peta.

Penelitian ini perlu dilakukan karena DAS Kuranji mempunyai potensi besar dalam terjadinya perubahan penggunaan lahan. DAS Kuranji mempunyai morfometri yang spesifik dengan ukuran DAS yang pendek dan 54,66 % lahan berada pada kondisi lereng curam sampai dengan sangat curam. Curah hujan DAS Kuranji yang tergolong tinggi 4174,38 mm. Dengan kondisi penggunaan lahan saat ini, nilai KRA sungai berada pada kondisi sangat tinggi yaitu besar dari 191,83 m³/dtk.

1.2 Rumusan Masalah

Meningkatnya pertumbuhan penduduk pada DAS Kuranji diiringi dengan meningkatnya kebutuhan lahan. Baik lahan untuk produksi dalam bidang pertanian ataupun untuk kawasan terbangun. Perubahan penggunaan lahan menyebabkan tekanan pada kawasan DAS Kuranji semakin meningkat. Tekanan tersebut berasal dari perubahan penggunaan lahan ataupun aktifitas masyarakat yang berada pada kawasan DAS. Meningkatnya tekanan pada DAS Kuranji mengakibatkan keberlanjutan kawasan DAS terancam keseimbangannya. Hal ini diakibatkan bergesernya arah pembangunan Kota Padang ke bagian timur kota, baik pembangunan yang dilakukan oleh masyarakat ataupun pemerintah.

Perubahan penggunaan lahan yang tidak sesuai peruntukannya berdampak terhadap erosi dan sedimentasi serta hidrologi kawasan DAS Kuranji. Seperti tingginya fluktuasi debit sungai saat musim hujan dan musim kemarau. Ditambah lagi karakteristik morfometri dengan relief yang tinggi dengan panjang DAS yang pendek dan berlereng curam sebesar 54,66 %. Kerapatan sungai yang tinggi dan lereng yang terjal pada DAS Kuranji mempunyai pengaruh terhadap aliran permukaan, erosi dan sedimentasi. Terjadinya aliran permukaan, erosi dan sedimentasi akan semakin tinggi apabila perubahan penggunaan lahan tidak sesuai dengan daya dukung DAS. Karakteristik morfometri juga memberikan gambaran mengenai bentuk manajemen yang dilakukan pada kawasan DAS Kuranji

Perubahan penggunaan lahan pada DAS Kuranji semakin meningkat yang disebabkan oleh peningkatan jumlah penduduk. Semakin meningkat jumlah penduduk maka kebutuhan terhadap lahan juga semakin meningkat. Hal ini dipicu dengan berkembangnya sektor perekonomian dibidang jasa dan pasca gempa bumi yang melanda Kota Padang tahun 2009 serta ancaman gempa bumi megathrust yang dipicu gelombang tsunami.

Keadaan eksisting penggunaan lahan DAS Kuranji saat ini, menghasilkan fluktuasi debit yang sangat tinggi dan di beberapa tempat terjadi banjir pada musim hujan. Banjir tersebut melanda sebagian Kecamatan Koto Tangah, Nanggalo, Kuranji,

Pauh dan Padang Utara. Ditambah lagi dengan terbatasnya dayatampung sungai Kuranji yang hanya mampu menampung debit sebesar 870 m³/detik. Jika perubahan penggunaan lahan terus terjadi dan tidak diimbangi dengan konservasi tanah dan air, tentunya DAS Kuranji yang merupakan pusat strategis pengembangan wilayah pendidikan dan pemerintahan Kota Padang akan terancam keberadaannya. Dalam beberapa tahun kedepan tidak tertutup kemungkinan banjir yang melanda akan lebih parah lagi dan berdampak terhadap sarana dan prasarana, harta benda dan jiwa manusia. Oleh sebab itu DAS Kuranji harus dikonservasi agar debit yang dihasilkan tidak melebihi ambang batas maksimum.

Untuk mengurangi dampak dari perubahan penggunaan lahan berupa erosi, sedimentasi, aliran permukaan yang besar dan banjir diperlukan optimasi penggunaan lahan pada DAS Kuranji. Manfaatnya jika dilakukan optimasi penggunaan lahan maka erosi dapat ditekan sekecil mungkin atau sama dengan erosi toleransi. Sehingga menghasilkan erosi dan sedimentasi yang rendah serta aliran permukaan dan banjir dapat ditekan sekecil mungkin. Diharapkan juga dengan menerapkan penggunaan lahan secara optimal fluktuasi debit sungai menjadi rendah dan ketersediaan air merata sepanjang tahun. Model optimasi penggunaan lahan pada DAS Kuranji juga disesuaikan dengan pola ruang yang telah disusun dalam RTRW Kota Padang tahun 2010-2030.

Berdasarkan permasalahan DAS Kuranji yang telah disebutkan, perlu dilakukan penelitian mengenai optimasi penggunaan lahan yang sesuai dengan kondisi kawasan DAS yang ditinjau dari tutupan lahan, kondisi morfometri, aliran permukaan serta erosi tanah. Maka penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana perubahan tutupan lahan dari tahun 1893, 1943, 1985 dan 2018 pada DAS Kuranji?
2. Bagaimana peranan aspek morfometri dalam menentukan manajemen DAS Kuranji?
3. Bagaimana besaran erosi dan aliran permukaan pada DAS Kuranji yang dipengaruhi oleh perubahan penggunaan lahan dan penerapan teknik konservasi tanah dan air?

4. Bagaimana model optimasi penggunaan lahan yang cocok diterapkan pada DAS Kuranji dalam mengurangi erosi dan aliran permukaan?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk membuat model optimasi penggunaan lahan yang dilihat dari kondisi eksisting DAS Kuranji baik dari segi penggunaan lahan, kondisi morfometri, erosi dan aliran permukaan. Sehingga dengan optimasi penggunaan lahan yang tepat diharapkan kualitas lingkungan tetap terjaga. Hal ini dapat mengurangi erosi, sedimentasi serta aliran permukaan dengan pengolahan lahan dan vegetasi yang tepat. Secara khusus tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Mengkaji perubahan tutupan lahan dari tahun 1893, 1943, 1985 dan 2018 pada DAS Kuranji;
2. Mengkaji peranan aspek morfometri dalam menentukan manajemen DAS Kuranji;
3. Menghitung besaran erosi dan aliran permukaan pada DAS Kuranji yang dipengaruhi oleh perubahan penggunaan lahan dan penerapan teknik konservasi tanah dan air;
4. Mengkaji model optimasi penggunaan lahan yang cocok diterapkan pada DAS Kuranji dalam mengurangi erosi dan aliran permukaan.

1.4 Hipotesis Penelitian

1. Penggunaan lahan yang belum optimal dan terjadinya perubahan penggunaan lahan memberikan dampak negatif terhadap kelestarian kawasan DAS;
2. Aspek morfometri memberikan arahan dalam menentukan manajemen DAS Kuranji dalam upaya optimasi penggunaan lahan;
3. Besarnya erosi dan aliran permukaan dipengaruhi oleh penggunaan lahan yang belum optimal dan penerapan teknik konservasi tanah dan air;
4. Model optimasi penggunaan lahan dengan menerapkan prinsip konservasi tanah dan air memberikan dampak positif terhadap pengurangan erosi dan aliran permukaan.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Manfaat teoritis

Penelitian ini memberikan manfaat dalam teori konservasi tanah dan air, dengan pendekatan terhadap nilai erosi, aliran permukaan, serta mempertimbangkan aspek morfometri dapat memberikan masukan terbaik dalam optimasi penggunaan lahan dalam skala DAS.

2. Manfaat praktis

Penelitian ini dapat memberikan masukan kepada pemerintah dalam perencanaan pengelolaan DAS berkelanjutan khususnya pada DAS Kuranji.

3. Manfaat bagi penulis

Penelitian ini menambah wawasan penulis sebagai pembelajaran dan pendalaman keilmuan dalam bidang konservasi tanah dan air. Serta memberikan gambaran optimasi penggunaan lahan dalam skala DAS.

4. Manfaat bagi peneliti selanjutnya

Penelitian ini dapat digunakan sebagai informasi dasar oleh peneliti selanjutnya dalam bidang konservasi tanah dan air, pengembangan temuan hasil penelitian, serta pengembangan dan pendalaman terhadap aspek morfometri dalam pengelolaan kawasan DAS.

1.6 Kebaharuan Penelitian

Penelitian ini mengkaji model optimasi penggunaan lahan yang cocok diterapkan pada DAS Kuranji. Tahapan yang dilakukan yaitu mengkaji bagaimana perubahan penggunaan lahan yang terjadi pada DAS Kuranji dari tahun 1893-2018. Karena perubahan penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan prinsip konservasi tanah dan air berdampak terhadap besarnya erosi, meningkatnya aliran permukaan dan debit sungai. Selanjutnya penelitian ini mengkaji morfometri DAS Kuranji yang berpengaruh terhadap erosi dan aliran permukaan. Untuk menghitung besarnya erosi dan aliran permukaan menggunakan model MUSLE (*Modified Universal Soil Loss Equation*).

Kajian model MUSLE ini digunakan untuk menduga besaran erosi dan aliran permukaan. Jika suatu satuan lahan mempunyai nilai erosi dan aliran permukaan yang

tinggi, dilakukan pemodelan dengan berbagai alternatif yang sesuai dengan teknik konservasi tanah dan air. Jika nilai erosinya lebih rendah dari nilai toleransi dan aliran permukaan yang kecil, maka penggunaan lahan tersebut tetap dipertahankan dan sebaliknya. Untuk mendapatkan penggunaan lahan yang optimal menggunakan pendekatan model spasial multi criteria analisis (SMCA).

Penelitian terdahulu mengenai optimasi penggunaan lahan pada umumnya mengkaji bagaimana penggunaan lahan berpengaruh terhadap erosi, aliran permukaan, banjir, longsor, sedimentasi, pengendalian polutan, kualitas air, debit banjir, dan fungsi DAS. Pendekatan penelitian yang dikaji adalah kemiringan lereng, dinamika spasial dan temporal, topografi, penggunaan lahan, iklim, peta erosi, peta manfaat lahan, peta kemampuan lahan. Penelitian mengenai aspek morfometri DAS juga sudah banyak dilakukan, tetapi belum mengkaitkan dengan pengelolaan dalam kawasan DAS. Sehingga penelitian terdahulu sifatnya masih terpisah-pisah.

Penelitian terdahulu belum menjelaskan karakteristik morfometri DAS yang menjadi bagian dalam upaya mengoptimalkan penggunaan lahan pada DAS Kuranji. Sehingga kebaruan penelitian ini adalah menghasilkan model optimasi penggunaan lahan dengan mempertimbangkan karakteristik morfometri serta memadukan model MUSLE dengan model SMCA. Penelitian model optimasi penggunaan lahan juga belum pernah dilakukan pada DAS Kuranji di Kota Padang, sehingga penelitian ini sangat perlu diterapkan dalam upaya konservasi tanah dan air.

