

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pertanian adalah rangkaian kegiatan manusia yang dapat mengubah lingkungan menjadi penghasil produk hewani dan nabati yang bermanfaat untuk kehidupan manusia (Hadisapoetro, 1975). Semakin besar kegiatan manusia pada alam tentu dapat meningkatkan hasil pertanian, sebaliknya akan membawa dampak bagi lingkungan secara umum. Untuk itu diperlukan upaya dalam memanfaatkan sumberdaya alam yang lestari, agar diperoleh hasil pertanian yang dapat meningkatkan perekonomian, tetapi tidak berdampak kepada lingkungan dan sosial (Rivai et al., 2016). Untuk menjaga keseimbangan dan keberlanjutan dalam mengolah alam, maka diperlukan manajemen penggunaan sumberdaya alam agar dapat memberikan manfaat lebih dan mengurangi kerusakan lingkungan.

Sumber daya alam (SDA) yang berada dalam lingkup DAS adalah segala sesuatu yang berasal dari alam yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia seperti pertanian dalam memanfaatkan SDA. Sumberdaya alam melingkupi seperti air, tanah, minyak bumi dan gas alam dan komponen biotik seperti hewan, tumbuhan dan mikroorganisme.

DAS adalah suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan, dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan (Wilson, 1983). Air merupakan sumberdaya alam yang sangat dibutuhkan dalam pertanian dalam terapannya dikenal dengan debit aliran. Besar kecilnya debit air sangat tergantung kepada luas DAS, topografi, geologi dan iklim (Kodoatie Robert J, 2002). Di mana makin besar luas DAS, maka makin banyak air yang tertangkap, sebaliknya semakin kecil DAS maka air yang tertampung juga kecil. Pada musim basah dengan curah hujan tinggi, maka pada DAS besar atau kecil terjadi banjir dibagian hilir, sebaliknya pada musim kemarau dibagian hilir kekeringan (Daoed et al., 2016).

Sebagai contoh DAS besar di Bangladesh setiap tahun terjadi bencana banjir dan kekeringan, sehingga diharapkan petani beradaptasi dengan perubahan iklim (Habiba et al., 2012). Selain itu, penyesuaian terhadap keadaan kekeringan di kalangan petani berbasis pertanian dilakukan pada DAS besar di Sudan Timur-Afrika (Mohammed et al., 2018) dan juga pada DAS Sub – Sahara yang mengalami kekeringan cukup luas (Kamali et al., 2018).

Besarnya perbedaan debit aliran yang terjadi antara pada musim hujan dengan musim kemarau menyebabkan DAS sebagai pengendali debit aliran kurang berfungsi. Semestinya untuk daerah dengan curah hujan tahunan tinggi, debit yang dialirkan juga tinggi (Subramanya, 2008) dan dapat memenuhi kebutuhan air tanaman sepanjang tahun, karena karakteristik DAS terhadap kekeringan rendah. Perbedaan debit aliran - tinggi musim hujan dan kecil musim kemarau - terjadi juga pada DAS kecil, sehingga pengadaan air untuk daerah irigasi (DI) tidak dapat dilakukan sepanjang tahun (Daoed et al., 2015).

Penelitian terhadap banjir (*flood*) dan kekeringan (*drought*) lebih banyak diteliti pada DAS besar (luas DAS $>100 \text{ km}^2$) yang mempunyai daerah pertanian yang luas, seperti di Bangladesh (Habiba et al., 2012) dan Afrika (Kamali et al., 2018). Bahkan DAS tersebut melayani antar provinsi dan antar negara. Sedangkan pada DAS kecil (luas DAS $< 100 \text{ km}^2$) sangat jarang diteliti, karena daerah pertanian yang dilayani lebih kecil. Pada DAS besar faktor resiko bahaya banjir akibat jebolnya tanggul atau bendung jauh lebih besar. Bahkan menimbulkan korban yang meninggal cukup banyak dibandingkan dengan DAS Kecil, di mana kemungkinan runtuh tanggul atau bendung akan beresiko kecil (Kodoatie Robert J, 2002, Kusumosubroto, 2012). Daerah terdampak banjir pada DAS Kecil dominan terjadi pada daerah muara sungai dan alur sungai (Daoed et al., 2016).

Peningkatan produktivitas hasil pertanian pada daerah pertanian dapat dilakukan melalui beberapa cara, yakni peningkatan fungsi dan jenis bendung dari non teknis ke teknis (PU, 2010), pertanian bergilir (Harun et al., 2014), intensifikasi (Dobermann, 2004) dan integrasi DAS. Integrasi DAS merupakan penggabungan debit aliran dari DAS yang surplus ke DAS yang defisit air, dan dimaknai sebagai penggabungan DAS.

Debit aliran pada DAS kecil sebetulnya dapat dijadikan besar dan andal sepanjang tahun, yakni dengan melakukan integrasi DAS. Integrasi sangat memungkinkan karena letak DAS yang relatif berdekatan dan sejajar. Manfaat integrasi dapat mengurangi dampak banjir dan kekeringan di daerah muara sungai (Daoed et al., 2014) dan debit air yang tersedia untuk mengairi daerah pertanian meningkat (Daoed et al., 2015).

Seharusnya DAS kecil dengan curah hujan tahunan tinggi menjadikan debit aliran air besar dan karakteristik DAS terhadap kerentanan kekeringan menjadi rendah. Juga dengan bentuk DAS bulat lonjong, lokasinya berdekatan serta alur sejajar dapat meningkatkan debit air tersedia melalui penggabungan sungai atau integrasi DAS. Dampak integrasi DAS sekaligus meningkatkan indeks pertanaman (IP) yang kecil untuk pola tanam padi dari dua kali menjadi sama dengan tiga atau lebih.

B. Rumusan Masalah

Besarnya debit aliran pada DAS dimusim penghujan menjadikan banjir dibagian hilir dan debit aliran kecil dimusim kemarau, sehingga DAS sebagai pengendali aliran tidak berfungsi. Pernyataan ini dapat terjadi pada DAS besar maupun kecil. Tetapi pada DAS kecil yang cenderung berdekatan lokasi sungainya menjadi besar kemungkinannya untuk diintegrasikan melalui saluran suplesi. Sebaliknya pada DAS besar yang cenderung berbentuk bulat (kipas) dan posisi sungai utamanya berjauhan satu sama lain, sehingga kesulitan untuk disuplesikan.

Integrasi DAS menjadikan debit air tersedia meningkat dan pengadaan air dapat dilakukan sepanjang tahun. Akibatnya indeks pertanian meningkat dari kondisi sebelum integrasi DAS. Keduanya perlu dihubungkan dengan karakteristik DAS sebagai pengendali debit aliran dan kemungkinan frekuensi penanaman selama setahun. Karakteristik DAS yang paling dikhawatirkan pada pertanian adalah kekeringan. Kekeringan yang panjang menyebabkan penanaman tidak bisa dilakukan. Oleh sebab itu, perlu dilakukan kajian terhadap karakteristik DAS dan hubungannya dengan indeks pertanian.

Apabila dua pernyataan ini dapat diwujudkan, maka lahan pertanian dan potensi air pada DAS kecil dapat dimaksimalkan, sehingga kegiatan penanaman

padi sepanjang tahun dapat dilakukan dan produksi padi pada lahan sawah tersebut meningkat setiap tahunnya. Sekaligus berdampak kepada peningkatan pendapatan petani pertahun.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan utama dari kajian ini adalah untuk menganalisis karakteristik dari DAS Kecil yang berada di Satuan wilayah sungai (SWS) Akuaman dan peningkatan indeks pertanaman (IP). Analisis melalui indeks kerentanan terhadap kekeringan dan potensi air. Sedangkan tujuan kedua adalah menganalisis kecukupan debit air atau debit andalan pada daerah irigasi (DI) selama setahun, baik kondisi DAS yang ada (*existing*) dan penggabungan DAS.

Secara rinci tujuan penelitian adalah :

1. Untuk menganalisis karakteristik DAS dari kerentanan kekeringan dan potensi air pada DAS Kecil.
2. Untuk melakukan estimasi dari strategi/skenario peningkatan indeks pertanaman (IP) pada daerah irigasi (DI) melalui integrasi DAS Kecil.
3. Untuk mendapatkan hubungan antara indeks kerentanan kekeringan dan indeks pertanaman di lahan pertanian yang mampu diairi pada DAS Kecil.

D. Hipotesis

Indeks kerentanan kekeringan dipengaruhi oleh curah hujan, evapotranspirasi, jumlah bulan kering, geologi, indeks penggunaan air dan debit spesifik minimum yang berkaitan dengan luas DAS. DAS Kecil debit spesifik minimumnya dan penggunaan air relatif kecil, sebaliknya DAS besar debit spesifik minimumnya dan penggunaan air lebih besar, sehingga DAS besar lebih rentan dari DAS Kecil.

Penggabungan (integrasi) DAS Kecil menjadikan debit air tersedia bertambah dan memenuhi kebutuhan air tanaman, sekaligus meningkatkan peluang penanaman padi sepanjang tahun. Pernyataan ini memberikan pengaruh kepada indeks pertanaman meningkat pertahun.

Indeks kerentanan terhadap kekeringan mempunyai korelasi dengan indeks pertanaman pada penanaman padi di sawah. Di mana indeks kerentanan kekeringan atau potensi air meningkat pada musim kemarau, sebaliknya indeks pertanaman untuk tanaman padi menurun.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini dimaksudkan untuk dapat memberikan manfaat pertama dalam sudut pandang akademik dan kedua praktis. Dari aspek akademik dapat memberikan ilmu pengetahuan baru tentang perilaku DAS Kecil terhadap karakteristiknya, serta hubungannya dengan indeks pertanaman. Aspek praktisnya dapat diterapkan peningkatan debit aliran pada daerah irigasi melalui pola integrasi pada DAS Kecil yang mempunyai bentuk DAS lonjong dan arah sungai searah dan relatif sejajar. Konsep ini sekaligus memberikan peluang dan menjawab tantangan ke depan terhadap peningkatan pengadaan air untuk pengairan pada daerah irigasi (DI) dengan klasifikasi DAS Kecil.

F. Batasan Penelitian

Pada penelitian ditinjau dengan batasan permasalahan sebagai berikut:

- a. Daerah aliran sungai yang ditinjau berupa DAS Kecil dengan luas lahan kecil dari 100 km² dan terletak pada provinsi Sumatra Barat.
- b. Daerah aliran sungai (DAS) kecil berada pada Satuan wilayah sungai (SWS) Akuaman Provinsi Sumatera Barat Kabupaten Padang Pariaman.
- c. Penetapan karakteristik DAS Kecil dianalisis terhadap kerentanan terhadap potensi air melalui indeks kekeringan dengan metode kualitatif (*qualitative method*) dan keseimbangan air (*water balance method*).
- d. Indeks pertanaman (*cropping index*) diperhitungkan terhadap peningkatan debit aliran saja dengan catatan pengaruh sosial, varietas padi, hama, teknis pelaksanaan dan peralatan diasumsikan sudah terpenuhi.
- e. Debit andalan ditentukan menggunakan pendekatan dari formula yang dirumuskan oleh FJ. Mock dengan mempertimbangkan penguapan, perkolasi dan aliran dasar (*base flow*).

- f. Skenario/Strategi integrasi DAS dilakukan pada areal persawahan di DAS Gasan Gadang (Batang Gasan), dan Mangor.
- g. Peta dasar yang digunakan hasil dari Bakosurtal 2011 dan nilai geologi dari Direktorat Geologi dan peta hasil pengukuran langsung atau kombinasi peta dari Bakosurtanal 2011 dengan *Google Earth* 2015.

