

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **I.1 Latar Belakang**

Indonesia merupakan negara tropis dengan dua musim, yaitu musim kemarau dan musim hujan. Secara umum, perubahan musim di Indonesia terjadi pada bulan Maret hingga Oktober, dan musim hujan dan kemarau terjadi pada bulan April hingga September (Roamiati, 2017). Perubahan musim di Indonesia terjadi dalam kurun waktu tertentu karena pengaruh angin muson Indonesia, yaitu angin muson barat dan angin muson timur (Jatisworo, dkk. 2020). Pengaruh angin muson barat membuat Indonesia mengalami musim hujan, sedangkan pengaruh angin muson timur membuat Indonesia mengalami musim kemarau (Kurniawan, dkk. 2011). Adapun perubahan musim di Indonesia mempengaruhi tingkat kelembaban tanah di suatu daerah. Kondisi kelembaban tanah suatu daerah akan kering pada musim kemarau, dan basah sampai sangat lembab pada musim hujan (Bertananda, 2017).

Kelembaban tanah pada musim kemarau dan musim hujan di suatu wilayah memiliki tingkat yang berbeda-beda. Salah satu faktor terjadinya kelembaban tanah dipengaruhi oleh perubahan kondisi tanah (Norma, 2019). Sehingga tanah akan menjadi kering pada musim kemarau dan menjadi basah pada musim hujan. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa kondisi yang terjadi seperti jenis tanah, topografi, bentuk lahan, dan penggunaan lahan yang dapat menyebabkan perubahan pada kondisi tanah (Merzouki, 2019). Perubahan kondisi tanah tersebut dapat dilakukan dengan mengoptimalkan produktivitas tanaman dan pengelolaan lahan. Oleh karena itu, diperlukan proses pemetaan kelembaban tanah untuk mengetahui perubahan kondisi tanah yang terjadi. Pemetaan kelembaban tanah dapat dilakukan dengan pengukuran secara langsung ataupun dengan cara tradisional, yang akan menghabiskan banyak waktu lama dan biaya yang dikeluarkan cukup mahal pada area yang luas. Adanya teknologi penginderaan jauh maka pemetaan kelembaban tanah tersebut dapat dilakukan dalam waktu yang singkat dan diperoleh perubahan kondisi tanah yang terjadi (Dash dan Gharehbaghi, 2018).

Teknologi Penginderaan jauh dapat digunakan sebagai alat pemetaan kelembapan tanah dengan cakupan area yang luas dan digunakan untuk pemantauan perubahan kelembapan tanah (Prasasti, 2012). Sehingga disimpulkan bahwa teknologi penginderaan jauh dapat digunakan untuk pemetaan kelembapan tanah. Salah satunya adalah penginderaan jauh aktif yang memanfaatkan sensor aktif yaitu satelit jenis *Synthetic Aperture Radar* (SAR) (Aliihsan, 2018). Satelit *Synthetic Aperture Radar* (SAR) merupakan jenis penginderaan jauh gelombang mikro yang sensitif terhadap kelembapan tanah karena memiliki nilai konstanta dielektrik yang sangat berhubungan dengan nilai kandungan air (Sonobe, dkk. 2008). Konstanta dielektrik dapat digunakan dalam menghitung kelembapan tanah pada suatu area dengan menggunakan algoritma dari model dubois yang akan menghasilkan nilai kelembapan tanah pada suatu area (Sanli. F. dkk, 2008). Perbedaan antara nilai konstanta dielektrik air dengan tanah kering pada frekuensi gelombang mikro merupakan faktor utama dalam nilai kelembapan tanah (Wang, 1980).

Penelitian mengenai kelembapan tanah di Indonesia telah berkembang namun hanya kawasan tertentu saja salah satunya pada Kabupaten Luwu Utara, Provinsi Sulawesi Selatan (Paris, 2018). Beberapa Kecamatan yang ada di Kabupaten Luwu Utara setiap tahunnya memiliki potensi kekeringan pada saat musim kemarau dan memiliki potensi banjir pada saat musim hujan tiba dengan curah hujan yang sangat tinggi (Amiruddin, 2020). Banjir yang pernah melanda sebagian wilayah Kabupaten Luwu Utara Provinsi Sulawesi Selatan terjadi pada bulan Juli 2020 yang diperkirakan awal musim hujan, sehingga pengamatan kelembapan tanah dilakukan untuk mengetahui tingkat kebasahan akibat terjadinya banjir yang dapat mempengaruhi kelembapan tanah pada wilayah tersebut. Pengamatan kelembapan tanah dilakukan juga pada bulan Mei yang diperkirakan mulai terjadi musim kemarau dan bulan Agustus 2020 pasca terjadinya banjir yang diperkirakan mulai memasuki musim kemarau (Roamiati, 2017). Oleh karena itu diperlukan pengamatan mengenai kelembapan tanah sehingga dapat memperoleh informasi kelembapan tanah yang terjadi di Kabupaten Luwu Utara Provinsi Sulawesi Selatan. Penelitian kelembapan tanah dapat dilakukan pada sebagian wilayah di Kabupaten Luwu Utara yang memiliki

kenampakan alam berupa lahan daratan, lahan perbukitan hingga lahan pegunungan sehingga dapat dilakukan penelitian kelembapan tanah pada wilayah tersebut, apabila dikaitkan dengan aspek penggunaan lahan dan topografi yang ada di beberapa Kecamatan di Kabupaten Luwu Utara dapat digunakan untuk memprediksi produktivitas tanaman pada penggunaan lahan dengan melihat tingkat kebasahan yang mempengaruhi kelembapan tanah pada wilayah tersebut (Ahmad, 2010).

## **I.2 Rumusan Masalah**

Perubahan iklim di suatu wilayah menyebabkan terjadinya perubahan pada kondisi tanah yang kering saat musim kemarau dan basah saat musim hujan. Oleh karena itu, dapat mengakibatkan proses pengelolaan lahan untuk produktivitas tanaman menjadi kurang baik. Kondisi kelembapan tanah dapat dilakukan pemetaan dengan menggunakan teknologi penginderaan jauh yang masih jarang digunakan oleh masyarakat luas saat ini, sehingga dengan adanya metode penginderaan jauh dapat memanfaatkan citra Sentinel-1 dengan menggunakan pendekatan konstanta dielektrik untuk menghitung tingkat kelembapan tanah, maka pemetaan kelembapan tanah dapat dilakukan. Berdasarkan hal tersebut maka perumusan masalah pada penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Berapakah nilai tingkat kelembapan tanah yang diperoleh menggunakan pendekatan konstanta dielektrik pada bulan Mei 2020, Juli 2020, dan Agustus 2020 di wilayah Kabupaten Luwu Utara, Provinsi Sulawesi Selatan?
2. Berapakah nilai korelasi yang diperoleh dari perhitungan nilai kelembapan tanah menggunakan pendekatan konstanta dielektrik dengan data citra *Soil Moisture Active and Passive* (SMAP) pada bulan Mei 2020, Juli 2020, dan Agustus 2020 di wilayah Kabupaten Luwu Utara, Provinsi Sulawesi Selatan?

### **I.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan utama dari penelitian ini untuk Pemanfaatan citra sentinel-1 untuk menghitung tingkat kebasahan menggunakan pendekatan konstanta dielektrik.

1. Menghitung tingkat kelembapan tanah menggunakan pendekatan konstanta dielektrik pada bulan Mei 2020, Juli 2020, dan Agustus 2020 di wilayah Kabupaten Luwu Utara, Provinsi Sulawesi Selatan.
2. Menghitung nilai korelasi kelembapan tanah menggunakan pendekatan konstanta dielektrik dengan Citra *Soil Moisture Active and Passive* (SMAP) pada bulan Mei 2020, Juli 2020, dan Agustus 2020 di wilayah Kabupaten Luwu Utara, Provinsi Sulawesi Selatan.

### **I.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat dalam penelitian ini terdiri dari dua aspek yaitu aspek keilmuan dan aspek teknis. Ditinjau dari aspek keilmuan, penelitian ini dapat memberikan pengetahuan dan gagasan baru kepada masyarakat terkait pemanfaatan teknologi penginderaan jauh dalam pemetaan kelembapan tanah di wilayah daratan. Selain itu, ditinjau dari aspek teknis, penelitian ini diharapkan menjadi dasar pertimbangan dalam penelitian jenis atau sebagai bahan rujukan dalam pembuatan peta kelembapan tanah. Sehingga diharapkan penelitian ini dapat menjadi acun pemerintah dalam pemanfaatan lahan.

### **I.5 Ruang Lingkup Penelitian**

Ruang lingkup penelitian atau batasan penelitian dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Lokasi penelitian berada di 6 Kecamatan yaitu Kecamatan Sabbang, Kecamatan Malangke Barat, Kecamatan Malangke, Kecamatan Baebunta, Kecamatan Sukamaju, dan Kecamatan Bone-bone yang ada di Kabupaten Luwu Utara, Provinsi Sulawesi Selatan.
2. Citra yang digunakan dalam penelitian ini adalah Citra Sentinel-1 yang sudah terkoreksi secara geometrik dan radiometrik dengan akuisisi bulan Mei 2020, Juli 2020, dan Agustus 2020.

3. Persamaan konstanta dielektrik Dubois (1995) digunakan untuk nilai tingkat kebasahan tanah dari citra satelit Sentinel-1 pada wilayah studi.
4. Persamaan Polinomial Top (1980) digunakan untuk mengkonversikan nilai konstanta dielektrik ke dalam nilai kelembapan tanah.
5. Uji korelasi digunakan untuk mengetahui hubungan linear kelembapan tanah dengan citra *Soil Moisture Active and Passive* (SMAP).

## I.6 Tinjauan Pustaka

Menurut penelitian Lestari (2018) citra PALSAR ALOS dapat digunakan untuk mengidentifikasi kelembapan tanah pada wilayah studi. Penentuan kelembapan tanah dengan menggunakan persamaan Dubois (1995) menghasilkan nilai rata-rata konstanta dielektrik. Konstanta dielektrik meningkat dengan meningkatnya kandungan air pada konstanta dielektrik. Berdasarkan pernyataan tersebut maka dapat diketahui wilayah cakupan tutupan lahan yang memiliki nilai kandungan air tertinggi dan terendah. Penelitian Prasasti, dkk. (2012) menyatakan bahwa dari hasil nilai konstanta dielektrik, badan air memiliki nilai kandungan air tertinggi dan lahan berair memiliki nilai kandungan air terendah dibandingkan dengan tutupan lahan lainnya. Pengaruh kekasaran permukaan pada wilayah cakupan citra yang diteliti tidak terlalu diperhatikan dikarenakan nilai kekasaran permukaan untuk cakupan citra berada pada kisaran nilai kekasaran lahan terbuka.

Penelitian Potic (2017) menjelaskan bahwa hasil penelitian yang diperoleh menyajikan distribusi kelembapan tanah. Data yang diperoleh sesuai dengan kondisi tanah dari periode yang sesuai, tetapi konfirmasi ketepatan data yang lebih eksplisit diperlukan untuk melakukan verifikasi keakuratan data. Pengumpulan data lapangan akan menjadi pilihan terbaik untuk verifikasi akurasi. Data ini dapat digunakan sebagai indikator yang sangat baik untuk kondisi kelembapan tanah. Berdasarkan penelitian Saha dkk. (2018) menjelaskan bahwa kelembapan tanah penting dalam bidang pertanian untuk produksi tanaman. Jumlah irigasi dalam penelitian tersebut tergantung pada kelembapan tanah. Hasil penelitian Saha dkk. (2018) menyimpulkan bahwa sekitar 50% kawasan memiliki kondisi kekeringan parah dan sisa tutupan hutan memiliki kondisi kelembapan yang normal untuk

meningkatkan produktivitas pertanian, selain itu harus lebih fokus melakukan reboisasi untuk meningkatkan curah hujan serta kondisi kelembaban tanah.

Penelitian distribusi kelembaban tanah banyak dilakukan salah satunya penelitian Nurtyawan (2020) menjelaskan bahwa hasil penelitian yang diperoleh yaitu menyajikan persamaan Dubois (1995) merupakan salah satu algoritma yang digunakan untuk menghitung konstanta dielektrik, nilai ini digunakan untuk mengestimasi nilai kelembaban tanah mengingat semakin tinggi konstanta dielektrik maka semakin tinggi pula kelembaban tanah. Konstanta dielektrik juga digunakan untuk memantau fase tumbuh padi yang dideskripsikan menggunakan pola grafik dan dicocokkan dengan hasil validasi foto lapangan. Penelitian Prasasti, dkk. (2012) menjelaskan bahwa nilai konstanta dielektrik akan meningkat sejalan dengan semakin meningkatnya kelembaban tanah. Kekasaran permukaan berpengaruh terhadap akurasi nilai estimasi kelembaban tanah.

Penelitian mengenai pemantauan global kelembaban tanah dan status pembekuan atau pencairan dengan *Soil Moisture Active and Passive* (SMAP) telah dikembangkan oleh (Entekhabi, dkk. 2010) yang menjelaskan pemahaman kita tentang hubungan antara air, energi, dan siklus karbon. Hal ini juga akan mengarah pada peningkatan estimasi aliran air dan energi global di permukaan tanah, perkiraan cuaca iklim, pemantauan banjir dan kekeringan, prediksi produktivitas pertanian. Pengukuran radar dan radiometer *Soil Moisture Active and Passive* (SMAP) mendukung estimasi tutupan es laut, salinitas laut, dan angin permukaan laut yang tinggi (Mladenova, dkk. 2019).

Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya maka pada penelitian ini dilakukan pengolahan data citra Sentinel-1 untuk menghitung nilai kelembaban tanah berdasarkan pendekatan nilai konstanta dielektrik menggunakan persamaan Dubois (1995) di wilayah Kabupaten Luwu Utara. Hasil dari penelitian ini memperoleh hasil perhitungan nilai konstanta dielektrik yang dikonversikan kedalam nilai kelembaban tanah. Oleh karena itu, semakin tingginya nilai konstanta dielektrik maka semakin tinggi pula nilai kelembaban tanah.