

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Bawang merah (*Allium cepa* L) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang penting di Indonesia. Bawang merah berperan dalam pemenuhan kebutuhan pangan masyarakat dan memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Komoditas ini memiliki nilai ekonomi yang tinggi dan surplus yang cukup besar untuk digunakan sebagai bahan baku untuk membuat bumbu, bahan baku industri, dan untuk memenuhi permintaan ekspor. Meskipun harga bawang merah sering mengalami fluktuasi yang cukup signifikan, namun bawang merah masih dianggap sebagai bahan baku yang sulit didapat karena permintaan yang terus menerus (Firrizqi, 2021).

Bawang merah merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki peran penting bagi masyarakat, baik dari segi nilai ekonomi maupun kandungan gizinya yang tinggi. Permintaan terhadap bawang merah terus meningkat setiap tahunnya, sehingga mendorong peningkatan produksi pula. Hal ini dibuktikan dengan data Badan Pusat Statistik (BPS) yang menunjukkan bahwa produksi bawang merah di Indonesia mencapai 1,82 juta ton pada tahun 2020, mengalami peningkatan 14,88% dibandingkan dengan 1,58 juta ton pada tahun sebelumnya. Peningkatan produksi bawang merah diprediksikan akan terus berlanjut mulai tahun 2020 (Utami et al, 2022).

Proses produksi bawang merah melibatkan beberapa tahap seperti persiapan lahan, penanaman, pemeliharaan dan panen, selain itu produksi bawang merah dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Salah satu faktor yang mempengaruhi produksi bawang merah adalah pertumbuhan biomassa tanaman. Biomassa tanaman merupakan total massa hidup dari semua bagian tanaman, termasuk daun, batang, dan akar. Pertumbuhan biomassa bawang merah dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti varietas, kesuburan tanah, ketersediaan air, dan iklim (Barir et al., 2019).

Pengukuran pertumbuhan biomassa bawang merah secara rutin diperlukan untuk mengetahui perkembangan tanaman dan untuk pengambilan keputusan dalam pengelolaan tanaman. Pengukuran pertumbuhan biomassa bawang merah masih dilakukan secara konvensional, yaitu dengan mencabut tanaman dan menimbanginya. Pengukuran ini membutuhkan waktu dan tenaga yang cukup banyak, sehingga tidak efisien untuk dilakukan secara berkala. Untuk mempermudah pengukuran tersebut maka dapat menggunakan pengukuran penginderaan jauh salah satunya seperti metode remote sensing (Hattalaibessy et al, 2020).

Pengukuran pertumbuhan biomassa tanaman secara remote sensing adalah salah satu cara alternatif yang dapat digunakan dalam mengatasi kelemahan metode manual. Remote sensing merupakan teknik pemantauan objek dari jarak jauh menggunakan sensor yang dipasang pada satelit atau pesawat udara. Pengukuran pertumbuhan biomassa bawang merah dapat dilakukan dengan menggunakan data satelit citra sentinel-2A dan citra drone. Data satelit dapat digunakan untuk mendeteksi perubahan luasan vegetasi, sedangkan data citra drone dapat digunakan untuk mendeteksi perubahan tinggi vegetasi menggunakan sensor laser.

Penelitian terkait pemanfaatan citra sentinel untuk memprediksi nilai biomassa telah dilakukan sebelumnya oleh Ramadhan & Suwadi (2023). Penelitian tersebut memprediksi Biomassa hutan mangrove menggunakan citra sentinel-2A. Penelitian tersebut menggunakan pemodelan biomassa dengan false color, yang terdiri dari 3 band yaitu 8A, 11, dan 5. Hasil komposit band dengan metode false color memunculkan kombinasi warna yang berbeda pada vegetasi mangrove, sehingga untuk mengidentifikasi mangrove dan non mangrove dapat lebih mudah dilakukan. Berdasarkan pengamatan dan pertimbangan visual warna pada citra komposit, mangrove primer ditunjukkan oleh warna merah gelap, mangrove sekunder warna merah terang, vegetasi darat ditunjukkan dengan warna orange, warna biru gelap sampai hitam adalah perairan, pemukiman ditunjukkan dengan warna hijau. Berdasarkan uraian diatas, maka penelitian mengenai Pengukuran Pertumbuhan Biomassa Bawang Merah dengan Data Citra Sentinel 2A dan perlu dilakukan untuk mengetahui pertumbuhan biomassa tanaman dengan transformasi indeks vegetasi dari citra satelit sentinel-2A dipadukan dengan data spasial dari citra drone

1.2 Tujuan dan Manfaat

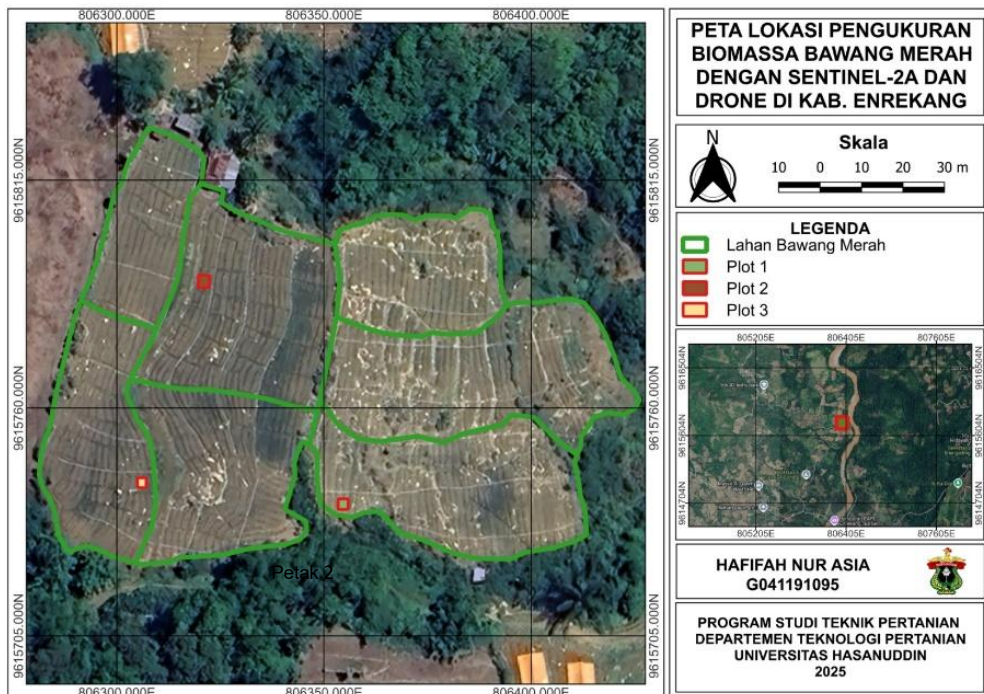
Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui korelasi pertumbuhan biomassa tanaman bawang merah menggunakan data citra satelit sentinel-2A yang dipadukan dengan data citra drone menggunakan indeks-indeks vegetasi VARI GREEN, NGDRI, dan RGBVI.

Manfaat dari penelitian ini yakni sebagai informasi dalam memprediksi proses pertumbuhan biomassa tanaman bawang merah secara tepat.

BAB II. METODE PENELITIAN

2.1. Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2023 sampai Februari 2024 bertempat di desa Buttu-batu, kecamatan Enrekang, kabupaten Enrekang, provinsi Sulawesi Selatan.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian.

2.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini, yaitu data primer yaitu data hasil dari wawancara dengan petani, data survei lapang, data citra drone dan data dokumentasi di lapangan. Data sekunder yang digunakan yaitu Citra Sentinel-2A di Kabupaten Enrekang mulai Desember 2023 sampai Februari 2024 diakses pada situs scihub.copernicus.eu dan peta lahan shp.

Alat yang digunakan pada penelitian ini, yaitu Labtop, software meta shape, Drone, aplikasi Open Camera menggunakan handphone, meteran, mistar, timbangan digital, serta alat tulis

2.3. Prosedur Penelitian

Tahap-tahap penelitian yang dilakukan yaitu:

2.3.1 Tahap Persiapan

Tahapan awal dalam penelitian ini yaitu mencari literatur ataupun studi pustaka terhadap pertumbuhan biomassa tanaman bawang merah yaitu tinggi tanaman, luas daun, indeks vegetasi dan penggunaan data citra sentinel-2A dan citra drone.

2.3.2 Perlakuan Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis bawang merah tajak. Jumlah plot yang digunakan dalam pengambilan data yaitu terdapat 3 plot dan dalam setiap plot memiliki ukuran 1,5 x1,5 m. Pada plot pertama terdapat 55 rumpun bawang merah, plot 2 terdapat 56 rumpun bawang merah dan pada plot 3 terdapat 55 rumpun bawang merah. Setiap plot mendapat perlakuan yang sama dari pemberian pupuk dan air. Lahan bawang merah ini menggunakan sistem irigasi springkel dan drenase bedengan.

2.3.3 Tahap Pengolahan Data

Penelitian ini menggunakan jenis bawang merah tajak. Jumlah plot yang digunakan dalam pengambilan data yaitu terdapat 3 plot dan dalam setiap plot memiliki ukuran 1,5 x1,5 m. Pada plot pertama terdapat 55 rumpun bawang merah, plot 2 terdapat 56 rumpun bawang merah dan pada plot 3 terdapat 55 rumpun bawang merah. Setiap plot mendapat perlakuan yang sama dari pemberian pupuk dan air. Lahan bawang merah ini menggunakan sistem irigasi springkel dan drenase bedengan.

2.3.4 Pengambilan Data Lapangan

Pengambilan data lapangan mulai dilakukan yaitu 10 hari setelah masa tanam dan selama periode pertumbuhan tanaman bawang merah. Data lapangan yang diambil yaitu:

a. Tinggi tanaman

Pengukuran tinggi tanaman di mulai pada 10 hari setelah tanam (HST) sampai panen dengan interval 10 hari sekali, Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dengan mengukur tinggi tanaman dari permukaan atas media tanam hingga titik tertinggi pertumbuhan tanaman menggunakan mistar (Rocha et al., 2019).

b. Biomassa

Pengukuran biomassa yang dilakukan yaitu biomassa atas permukaan berupa batang dan daun serta biomassa bawah permukaan berupa akar. Pengukuran biomassa dilakukan dengan cara mengambil sampel tanaman bawang merah sebanyak 3 rumpun dari masing-masing plot kemudian membersihkan tanaman dari kotoran dan memisahkan antara akar, umbi dan daun kemudian ditimbang menggunakan timbangan digital. Pada pengambilan data biomassa terdapat dua yaitu biomassa basah dan biomassa kering dimana biomassa basah yaitu sampel tanaman yang baru di ambil dan langsung ditimbang setelah di bersihkan, kemudian biomassa kering yaitu sampe yang dikeringkan selanjutnya di timbang.

c. Pengukuran dan perhitungan indeks luas daun (LAI)

Pengukuran luas daun dilakukan secara manual dengan menghitung jumlah daun perbatang kemudian mengukur luas daun menggunakan metode panjang kali lebar daun (Susanti & Safrina, 2018).

$$LAI = A/G \quad (1)$$

Keterangan:

LAI = Leaf Area Index

A = Luas total daun

G = Luas lahan yang tertutupi kanopi

2.3.5 Pengambilan Citra Drone

Pengambilan citra drone menggunakan Drone tipe DJI Mavic Pro, pengambilan data drone dilakukan sebanyak 3 kali yaitu umur tanaman 10 HST (awal tanam), 30 HST (pertengahan tanam), 40 HST (menjelang panen).

2.3.6 Pengunduhan Data Citra Sentinel-2A

Pengambilan data citra sentinel-2A diunduh pada situs scihub.copernicus.eu, data citra sentinel yang digunakan adalah data citra sentinel 2A. Data citra sentinel-2A yang diambil ada pada periode Desember 2023- Februari 2024

2.3.7 Pembuatan Peta Lokasi

Peta Lokasi penelitian dibuat dengan mengunduh data peta di google earth kemudian di olah pada software Qgis.

- a. Citra Drone pada tahapan data drone dilakukan composite image yaitu untuk menggabungkan citra drone yang telah di rekam menjadi satu gambar yang utuh, pada tahap ini digunakan software metashape Profesional. Hasil foto udara yang diperoleh kemudian diproses dan dibuat dalam model orthomosaic tipe TIFF. Setelah itu, hasil orthomosaic akan di crop untuk memusatkan data berdasarkan petakan sampel penelitian. Proses terakhir yaitu memasukkan data orthomosaic ke software QGIS untuk melakukan proses raster calculator.
- b. Pengolahan data citra sentinel-2A yaitu Koreksi atmosferik dilakukan dengan tujuan mengurangi kesalahan pada data citra akibat faktor atmosfer. Proses koreksi atmosferik dilakukan di Semi Automatic Classification Plugin yang merupakan sebuah plugin dari perangkat lunak QGIS. Selanjutnya menggabungkan band dari citra yang telah di koreksi radiometrik. Tahapan ini dilakukan menggunakan fitur Semi-Automatic Classification Plugin pada Software QGIS. Kemudian pemotongan citra sesuai dengan batas wilayah kajian yaitu

Buttu-batu, Kecamatan Enrekang, Kabupaten Enrekang. Proses pemotongan citra dilakukan menggunakan tool clip raster by mask layer di software QGIS.

2.3.8 Transformasi Indeks Vegetasi

Transformasi indeks vegetasi dimanfaatkan untuk mengubah nilai piksel pada citra sehingga menghasilkan nilai piksel baru yang menunjukkan aspek vegetasi. Indeks vegetasi NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*), VARIGREEN (*Visible Atmospherically Resistent Index*), NGDRI (*Normalized Green Red Difference Index*), RGBVI (*Red Green Blue Vegetation Index*) ditentukan menggunakan software QGIS dengan menginput data citra berdasarkan rumus NDVI, VARIGREEN, NGDRI dan RGBVI pada persamaan indeks menggunakan Raster *Calculator* pada software QGIS kemudian membuat peta visualisasi pertumbuhan bawang merah berdasarkan transformasi NDVI, VARIGREEN, NGDRI dan RGBVI. Persamaan yang digunakan untuk menghitung nilai NDVI, VARIGREEN, NGDRI dan RGBVI :

$$NDVI = \frac{(NIR-RED)}{(NIR+RED)} \quad (2)$$

$$VARIGREEN = \frac{(GREEN-RED)}{(GREEN+RED+BLUE)} \quad (3)$$

$$NGDRI = \frac{(GREEN-RED)}{(GREEN+RED)} \quad (4)$$

$$RGBVI = \frac{(GREEN \times GREEN) - (RED \times RED)}{(GREEN \times GREEN) + (RED \times RED)} \quad (5)$$

Keterangan :

- NDVI = *Normalize Difference Vegetation* (Indeks vegetasi yang digunakan untuk mengukur kehijauan vegetasi)
- VARIGREEN = *Visible Atmospherically Resistant Index Green* (Indeks vegetasi yang digunakan untuk mendeteksi tutupan hijau)
- NGDRI = *Normalized Green-Red Difference Index* (Indeks vegetasi yang digunakan untuk menganalisis kandungan hijau dalam citra drone)
- RGBVI = *Red Green Blue Vegetation Index* (Menganalisis tutupan hijau)
- GREEN = Nilai reflektansi kanal hijau
- RED = Nilai reflektansi kanal merah
- BLUE = Nilai reflektansi kanal biru
- NIR = *Near-infrared* (Sensor untuk analisis vegetasi, kesehatan tanaman, dan pemetaan lingkungan)

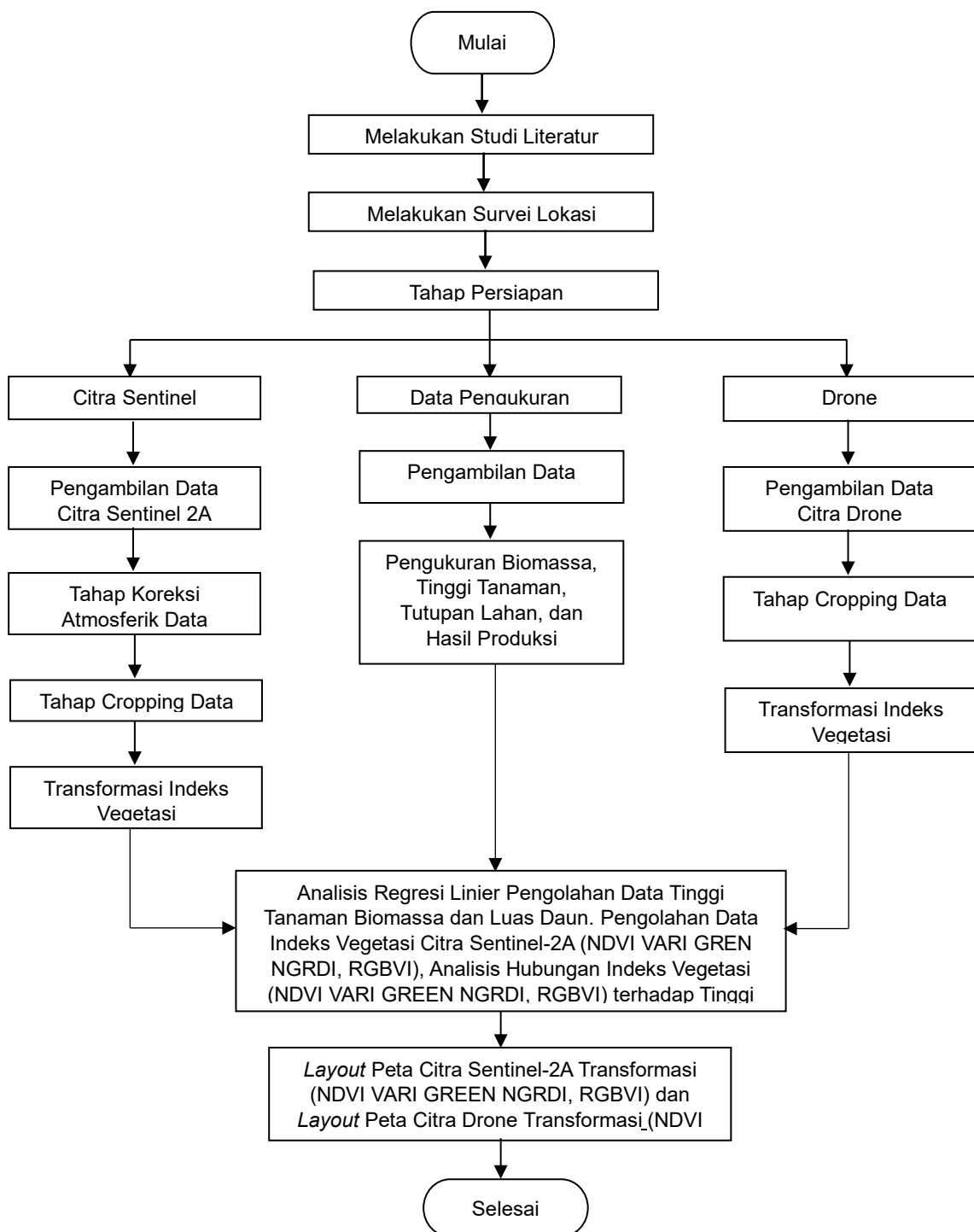
2.3.9 Korelasi

Berdasarkan jurnal penelitian Prahesti *et.al*/ pada tahun 2021 menjelaskan bahwa korelasi atau analisis hubungan merupakan suatu bentuk analisis data pada penelitian yang mempunyai tujuan untuk mengetahui kekuatan atau arah dari bentuk hubungan dua variabel beserta besarnya pengaruh yang diakibatkan oleh variabel satu (bebas) dan variabel lainnya (variabel terikat).

2.3.10 Analisis Regresi

Analisis regresi yang digunakan dalam penelitian ini adalah regresi linear. Analisis regresi linear digunakan untuk melihat model linear dari VARIGREEN, NGDRI dan GNDVI terhadap parameter pertumbuhan tanaman bawang merah. Tahapan ini dimulai dengan menentukan hubungan nilai indeks vegetasi (x) dengan parameter pertumbuhan bawang merah (y), dimana (y) merupakan variabel terikat dan (x) adalah variabel bebas. Selanjutnya untuk melihat seberapa kuat hubungan kedua variabel dapat diketahui pada koefisien determinasinya (R^2).

2.5. Diagram Alir Penelitian



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

