

Pengelolaan Air Tanaman Komoditas Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Skala *Food Estate* di Dramaga Bogor

Ardian Ramadhan¹, Fairuz Syauqi Wafa¹, Rahma Nadia Saleha¹, Eka Nur 'Aida Febriani^{1*}

¹Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, IPB University

Email: 177ardian@apps.ipb.ac.id

Abstrak

Pasokan air sangat penting untuk budidaya bawang merah di lahan food estate seluas 1000 hektar. Tata letak yang ada pada lahan food estate bawang mencakup lahan budidaya, irigasi tetes di bawah permukaan, drainase permukaan, waduk, gudang, lantai jemur, perumahan, dan lain-lain. Populasi tanaman bawang merah diperkirakan sekitar 243.478.710, dengan perkiraan panen 16.605 ton. Air disimpan dalam sebuah waduk dengan kapasitas 60.000.000 liter, yang bersumber dari sungai terdekat dan curah hujan. Listrik yang dibutuhkan untuk food estate ini dihasilkan dari pembangkit listrik tenaga air yang berada di kawasan food estate dan memanfaatkan waduk yang ada. Budidaya bawang merah dilakukan dengan menggunakan teknik pertanian cerdas dan mesin pertanian modern untuk mengoptimalkan efisiensi.

Kata kunci: Bawang merah, Drainase, *Food estate*, Irigasi tetes, Pertanian cerdas, Waduk

Abstract

Water supply is essential for shallots cultivation in a 1000-hectare food estate. The existing layout of the shallots food estate includes cultivated land, subsurface drip irrigation, surface drainage, reservoirs, warehouses, drying floors, housing, and others. The shallots crop population is estimated to be around 243,478,710, with an estimated harvest of 16,605 tons. Water is stored in a reservoir with a capacity of 60,000,000 liters, sourced from nearby rivers and rainfall. The electricity required for the food estate is generated from a hydroelectric power plant located in the food estate area and utilizing the existing reservoir. shallots cultivation is carried out using smart farming techniques and modern agricultural machinery to optimize efficiency.

Keywords: Drainage, Drip irrigation, Food estate, Shallots, Reservoirs, Smart farming

PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan salah satu komoditas yang populer di Indonesia, Bawang merah termasuk komoditas sayuran unggulan yang telah lama diusahakan oleh petani secara intensif karena memiliki arti penting bagi masyarakat baik dilihat dari nilai ekonomi yang tinggi maupun dari kandungan gizi (Permana *et al.*, 2021). Dalam segi ekonomi berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa permintaan bawang merah di Indonesia cenderung meningkat dan signifikan sebesar 45.798 ton/tahun. Hal ini mengindikasikan bahwa permintaan bawang merah di Indonesia selama periode 2020-2024 meningkat sebesar 45.798 ton/tahun (Arista, 2020). Bawang merah seringkali dimanfaatkan sebagai bumbu masakan. Selain itu, tidak jarang pula masyarakat yang memanfaatkannya sebagai bahan baku obat tradisional dan bahan farmasi (Narsa *et al.*, 2022). Bawang merah memiliki kandungan senyawa kimia seperti quercetin, flavonoid, saponin, tanin, glikosida, polifenol, dan alkaloid. Beberapa senyawa ini memiliki efek antibakteri dan antioksidan (Edy *et al.*, 2022).

Badan Pusat Statistik (BPS) 2022 mencatat, produksi bawang merah Indonesia mencapai 2 juta ton pada 2021. Jumlah itu meningkat 10,42% dari tahun 2020 yang sebesar 1,82 juta ton. Peningkatan produksi bawang merah terlihat setiap tahunnya sejak 2017, dimana saat itu Indonesia hanya memproduksi 1,47 juta ton. Jumlahnya terus meningkat dengan rata-rata kenaikan 8% tiap tahun (Nurbaiti, 2023). Bawang merah memiliki aroma dan rasa yang sangat khas sehingga banyak digunakan sebagai bahan atau bumbu masakan. Usaha produksi dan bisnis bawang merah bisa memberikan kontribusi terhadap perkembangan ekonomi suatu wilayah, hal ini dikarenakan usaha produksi dan bisnis bawang merah bisa memperluas lapangan kerja dan peningkatan pendapatan (Badan Litbang Pertanian, 2006).

Ditinjau dari pohon industri, Bagian yang paling umum dimanfaatkan dari bawang merah adalah umbinya. Umbi bawang merah digunakan sebagai bumbu masakan karena memiliki rasa dan aroma yang khas. Selain umbi, daun bawang merah juga dapat dimanfaatkan, Daun ini biasanya digunakan sebagai penyedap masakan. Kulit bawang merah juga dapat dimanfaatkan menjadi ekstrak kulit bawang merah karena mengandung senyawa kimia yang berpotensi sebagai antioksidan yaitu flavonoid yang dapat mencegah berkembangnya radikal bebas di dalam tubuh sekaligus memperbaiki sel-sel tubuh yang rusak (Tutik *et al.*, 2021). Kulit bawang merah juga banyak dimanfaatkan sebagai pestisida nabati untuk membasmi organisme pengganggu pertanian (OPT) karena

mengandung senyawa acetoganins yang dapat mengganggu pencernaan hama (Wulandari *et al.*, 2023). Bawang merah diperlukan juga untuk Penelitian tentang keragaman genetiknya, karena Pengembangan varietas bawang merah memerlukan variasi genetik dari plasma nutfah bawang merah (Moeljani *et al.*, 2021).

Di Indonesia kebutuhan terhadap bawang merah selalu mengalami peningkatan dari tahun ketahun mengingat angka penduduk Indonesia yang juga semakin bertambah. Hal ini berpengaruh terhadap pangan yang dikonsumsi karena hampir semua jenis masakan Indonesia membutuhkan bawang merah sebagai bumbunya (Sanakh *et al.*, 2020). Tak hanya untuk bumbu masakan, bawang merah juga dimanfaatkan untuk obat, industri, dan ekstrak untuk bahan kimia aktif. Banyaknya kebutuhan akan bawang merah di Indonesia yang ditinjau dari fungsinya yang banyak dan beragam, maka budidaya tanaman bawang skala *food estate* sangat perlu dilakukan.

Budidaya tanaman bawang merah memerlukan tanah yang memiliki struktur remah, dengan tekstur sedang sampai liat, mengandung bahan organik tinggi, memiliki drainase dan aerasi yang baik serta memiliki pH 5.6-6.5 (Kurnianingsih *et al.*, 2018). Ketersediaan air pada pertanaman bawang juga merupakan syarat penting untuk mendapatkan kuantitas dan kualitas umbi yang baik. Normalnya, kondisi air tanah untuk tanaman bawang merah yaitu diatas 26%. Defisit pengairan pada sistem pertanian akan meningkatkan efisiensi dalam penggunaan air, sehingga optimalisasi penggunaan air tercapai sepanjang musim tanam (Tolossa, 2021), namun defisit secara berlebihan atau kekurangan air akan mengakibatkan kematian pada tanaman bawang merah.

Rendahnya produktivitas bawang merah tergantung dari faktor lingkungan, beberapa faktor penyebab rendahnya produktivitas antara lain adanya tingkat kesuburan tanah yang rendah, adanya peningkatan serangan organisme pengganggu tanaman, adanya perubahan iklim mikro serta bibit yang digunakan bermutu rendah (Triharyanto *et al.*, 2013). Salah satu upaya untuk meningkatkan hasil bawang merah adalah dengan menggunakan media tanam yang tepat, yaitu media tanam yang mempunyai sifat fisik tanah yang ringan, gembur dan subur serta memiliki kandungan bahan organik yang tinggi. (Dandi & Rauf, 2022).

Dalam proses produksi bawang merah sendiri seringkali petani bawang merah mengeluh akan biaya pra produksi yang dihitung cukup mahal. Kemudian selain biaya produksi yang dihitung cukup mahal, kendala yang sering dialami oleh Petani adalah hama atau penyakit yang seringkali menyerang tanaman bawang merah, sehingga mempengaruhi

akan kualitas, pun berdampak pada penambahan biaya produksi seperti obat-obatan penangkal hama atau penyakit (Anggraini *et al.*, 2021). Faktor musim juga sangat mempengaruhi akan hasil produktivitas dan kualitas bawang merah itu sendiri, masalah kekurangan air pada musim kemarau seringkali menjadi salah satu kendala yang ada dalam proses produksi bawang merah (Maulana, 2021).

Air pada komoditas bawang sangat mempengaruhi hasil dari pertumbuhan dan perkembangan tanaman bawang. Berdasarkan penelitian Sumarianti *et al.* 2022 bahwa Perlakuan frekuensi pemberian air untuk tanaman bawang berpengaruh nyata hingga sangat nyata pada parameter tinggi tanaman 4 dan 5 MST, jumlah daun pada 5 MST, bobot basah umbi, dan persentase susut bobot pada bawang merah. Oleh sebab itu, pemberian air pada *food estate* komoditas bawang sangat diperlukan.

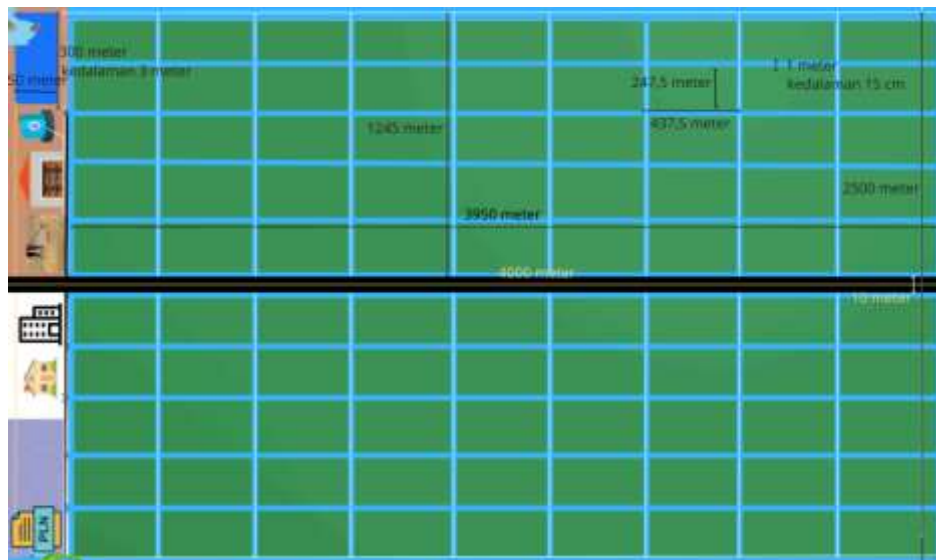
METODE

Bagian Metode penelitian dalam pengambilan data menggunakan pendekatan kuantitatif, bertujuan untuk mengevaluasi pengelolaan air dalam budi daya bawang merah skala *food estate*. Perencanaan penelitian melibatkan pengumpulan data primer yang didapatkan melalui pengujian langsung di lapangan dan data sekunder yang didapatkan dari tinjauan penelitian yang telah ada. Data utama yang diukur mencakup hasil panen bawang merah dan curah hujan. Uji coba secara langsung juga bertujuan untuk mengetahui hubungan antara ketersediaan air, curah hujan, dan pertumbuhan serta produktivitas tanaman bawang merah, Uji coba lapangan dilakukan di Kebun Percobaan Cikarawang, IPB University yang dipilih berdasarkan kesesuaian tanah dan iklim. Penanaman bawang merah dilakukan dalam beberapa petak percobaan dengan pengaturan sistem pengairan irigasi bawah permukaan (*sub-surface irrigation*). Data curah hujan dikumpulkan secara sistematis menggunakan alat *tipping bucket* yang terpasang di lokasi uji coba, sementara hasil panen diukur berdasarkan berat basah umbi bawang merah.

Analisis data dilakukan dengan menggunakan metode statistik deskriptif dan inferensial untuk menilai pengaruh pengelolaan air terhadap hasil panen bawang merah. Data curah hujan, frekuensi penyiraman, dan hasil panen dibandingkan untuk mengidentifikasi pola dan faktor-faktor kritis yang memengaruhi produktivitas. Hasil analisis ini digunakan untuk memberikan rekomendasi pengelolaan air yang optimal bagi budidaya bawang merah di skala *food estate*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembangunan *food estate* dilakukan pada lahan seluas 1000 hektar. Lahan seluas 4000×2500 meter tersebut dibagi menjadi empat bagian yaitu untuk lahan budidaya, penampungan air (waduk), pembangkit listrik, dan bangunan operasional lainnya. Lahan yang digunakan untuk budidaya totalnya seluas 9.745.312,5 m² yang terbagi menjadi 90 petakan yang lebih kecil dengan luas tiap petakan 437,5 m \times 247,5 m. Dalam satu petakan diasumsikan seluruh bagiannya akan ditanami bawang merah dengan jarak tanam 20 cm \times 20 cm, masing-masing petak dikurangi setengah jarak tanam di setiap sisinya. Dengan asumsi seperti itu, maka populasi total tanaman bawang sekitar 243.478.710 tanaman, dengan total hasil panen yang diharapkan sebesar 16.605 ton dalam bobot basah, dan keuntungan kotor sebesar Rp581.175.000.000.- dalam satu periode tanam.



Gambar 1. Desain lanskap *food estate* bawang merah

Penampungan air pada food estate ini dilakukan dengan membendung air berupa waduk berukuran 300 m \times 50 m dengan kedalaman 5,25 meter yang dapat menampung air hingga 77.518.750 liter air. Sumber air waduk utama 80% diambil dari situ gede yang dialirkan dari Sungai Ciapus untuk pasokan tetap air waduk dan sumber lainnya dari presipitasi atau hujan. Waduk yang ketinggiannya hampir 6 meter ini hanya 2 meter dibawah permukaan tanah dan 3 meter lebih sisanya berada diatas permukaan tanah sehingga untuk pengaliran irigasi mengandalkan gaya gravitasi. Waduk dilengkapi dengan pintu air yang dapat dibuka tutup untuk diarahkan ke generator pembangkit listrik tenaga air serta toren fertigasi dan waduk tersambung dengan pipa untuk irigasi tetes dalam tanah

bawah permukaan. Penggunaan listrik lahan *food estate* komoditas bawang merah ini memanfaatkan dari sumber energi listrik yang dihasilkan dari PLTA ini dan sisanya dialokasi ke warga sekitar.

Budidaya komoditas bawang merah *food estate* ini dilakukan dengan sistem smart farming sehingga penggunaan tenaga manusia hanya sebatas operator alat-alat pertanian modern dan monitoring. Pengolahan lahan, penanaman, dan pemanenan sudah menggunakan traktor pertanian sehingga waktu yang digunakan lebih efisien. Irigasi dilakukan dengan sistem *Internet of Things* (IoT) sehingga tetesan air baru akan keluar jika sudah waktunya. Pemupukan dilakukan dengan sistem kocor tetes menggunakan IoT juga dengan pipa yang sama namun penampungannya terpisah. Pemeliharaan berupa pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) dan pengendalian gulma menggunakan insektisida dan herbisida yang disemprotkan dalam waktu tertentu menggunakan drone.



Gambar 2. Desain irigasi tiap petak

Lahan bawang dilengkapi dengan irigasi *drip* bawah tanah dan drainase atas permukaan berupa parit dalam bedeng yang kedalamannya 15 cm dan parit ujung lahan dengan kedalam 30 cm. Irigasi *drip* bawah tanah yang digunakan menggunakan pipa paralon dengan *nozzle* tetes diujung berukuran $\frac{1}{2}$ inch pada irigasi dalam bedeng dengan kedalam 15 cm dan pipa 4 inch pada ujung lahan yang terhubung dengan waduk untuk irigasi dan terhubung dengan toren untuk fertigasi dengan kedalaman 10 cm. Drainase dibuat berbentuk persegi panjang dilengkapi dengan *roof drain* dari besi berongga

berbentuk persegi sehingga tanah yang berada di samping dan atas tidak terjatuh namun pada sisi paling bawah tidak tertutup namun hanya pada bagian penghubung lahan dengan lahan yang berada di sisi kanan atau kiri *main road*. Sisa air berlebih pada drainase akan dibuang secara otomatis ke tempat sebelah pembangkit listrik tenaga air dan dibuang ke sungai. Posisi tempat untuk pembangkit listrik tenaga air (PLTA) letaknya berada dibawah lahan, sehingga gravitasi air dapat menggerakkan generator dan menghasilkan listrik yang dapat digunakan untuk sumber energi untuk pengolahan lahan dan untuk warga sekitar.

Tanaman bawang merah memiliki siklus pertumbuhan sekitar 70 hari yang terbagi dalam empat fase utama, yaitu fase pertumbuhan awal, fase pertumbuhan akhir, fase pembungaan, dan fase pemasakan. Setiap fase memiliki nilai koefisien tanaman (K_c) yang berbeda, mencerminkan tingkat kebutuhan air yang bervariasi sepanjang pertumbuhan. Pada fase pertumbuhan awal, nilai K_c adalah 0,5; fase pertumbuhan akhir sebesar 0,7; fase pembungaan sebesar 1; dan fase pemasakan sebesar 1. Variasi ini menunjukkan bahwa kebutuhan air meningkat seiring dengan perkembangan tanaman hingga mencapai puncaknya pada fase pembungaan dan pemasakan sebelum akhirnya menurun menjelang panen.

Perhitungan kebutuhan air tanaman (ET_c) didasarkan pada persamaan $ET_c = K_c \times ET_0$, dengan ET_0 diperoleh dari $ET_0 = K_p \times E_0$. Berdasarkan data yang digunakan, nilai K_p sebesar 0,8 dan E_0 sebesar 1,88 mm, sehingga diperoleh ET_0 sebesar 1,5 mm/hari. Nilai ini menjadi dasar dalam menentukan kebutuhan air pada setiap fase pertumbuhan. Dengan demikian, pengelolaan air yang efisien sangat penting untuk menghindari kekurangan atau kelebihan air selama periode pertumbuhan, terutama dalam penerapan sistem irigasi presisi seperti *drip irrigation* bawah permukaan.

Pada fase pertumbuhan awal ($K_c = 0,5$, selama 20 hari), kebutuhan air tanaman dihitung sebesar 0,75 mm/hari atau setara dengan 7,5 m³ per hektar per hari. Dalam satu fase penuh, kebutuhan air mencapai 150.000 liter per hektar. Sementara itu, pada fase pertumbuhan akhir dengan K_c sebesar 0,7 selama 30 hari, kebutuhan air meningkat menjadi 1,05 mm/hari atau setara dengan 10,5 m³ per hektar per hari. Total kebutuhan air pada fase ini mencapai 315.000 liter per hektar. Kenaikan ini mencerminkan pertumbuhan vegetatif tanaman yang lebih intensif pada fase tersebut.

Fase pembungaan dan pemasakan merupakan tahap kritis yang membutuhkan air dalam jumlah tinggi untuk mendukung proses fisiologis tanaman. Pada fase pembungaan ($K_c = 1$; 10 hari), ET_c mencapai 1,5 mm/hari atau sekitar 15.000 liter per hektar per hari,

dengan total kebutuhan sebesar 150.000 liter. Fase pemasakan yang berlangsung selama 5 hari juga memiliki kebutuhan serupa, yaitu 1,5 mm/hari dengan total 75.000 liter. Ketersediaan air pada tahap ini berpengaruh langsung terhadap ukuran umbi dan kualitas hasil panen, sehingga pengelolaan air harus lebih presisi dan stabil.

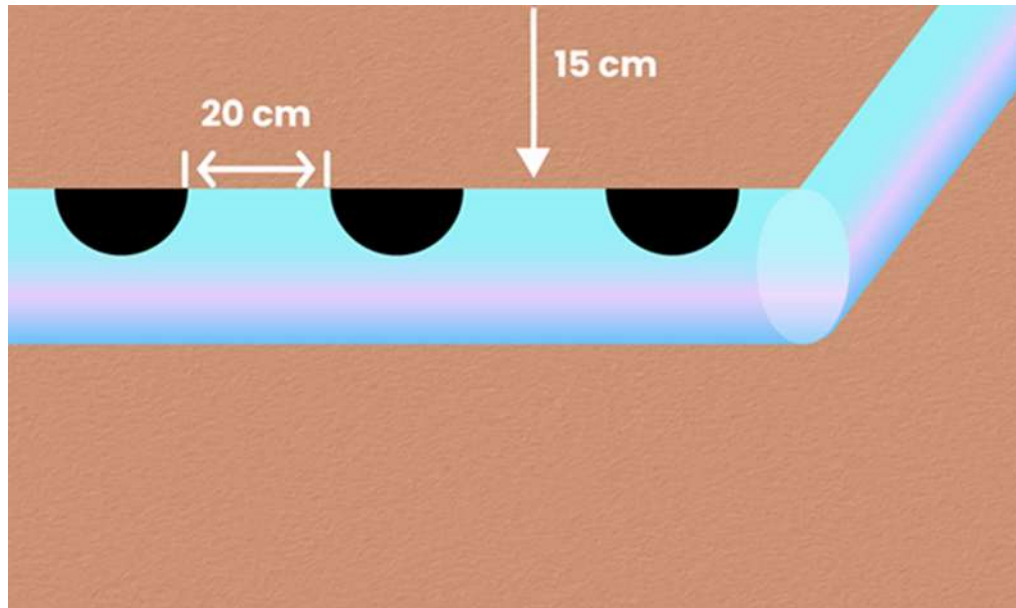
Jika dijumlahkan, total kebutuhan air tanaman bawang merah selama satu musim tanam mencapai 690.000 liter per hektar. Dengan total luas lahan *food estate* sebesar 672 hektar, maka kebutuhan air total mencapai sekitar 672.060.000 liter per musim tanam, atau setara 9.600.857 liter per hari. Dengan sistem drip irrigation bawah permukaan, kebutuhan air tiap tanaman dapat dihitung berdasarkan populasi tanaman per hektar, yaitu 243.478.710 tanaman. Maka, setiap tanaman membutuhkan sekitar 0,039 liter air per hari. Nilai ini menunjukkan efisiensi tinggi dari sistem irigasi tetes dalam menjaga kelembaban tanah secara optimal di sekitar akar tanaman.

Asumsi kebutuhan air irigasi diperoleh dengan mempertimbangkan curah hujan dan sumber air permukaan dari Situ Gede dan Situ Burung. Berdasarkan data rata-rata curah hujan selama bulan Mei hingga Juli, didapatkan total curah hujan sekitar 809 mm. Namun, karena nilai evapotranspirasi potensial tertinggi mencapai 1,5 mm/hari selama 70 hari atau 105 mm per musim, kebutuhan air irigasi masih relatif tinggi untuk menjamin produktivitas tanaman. Situ Gede memiliki kapasitas 92.778.000 liter, sedangkan Situ Burung berkapasitas 70.525.000 liter, sehingga kedua sumber air tersebut dapat memenuhi sebagian besar kebutuhan air untuk lahan *food estate*.

Perhitungan Rain Catchment Area menunjukkan bahwa area tangkapan hujan dengan luas efektif 9.740.000 m² dan rata-rata curah hujan 270 mm mampu menghasilkan potensi air sebesar 2.629.800 m³ atau 2.629.800.000 liter. Angka ini jauh lebih besar dari kebutuhan air irigasi total lahan *food estate*, yang berarti pembangunan embung baru sebenarnya tidak mendesak dari sisi ketersediaan air. Namun, secara teknis embung tetap dibutuhkan sebagai tampungan pengatur distribusi air dan fertigasi, serta untuk menjaga kestabilan pasokan pada musim kering.

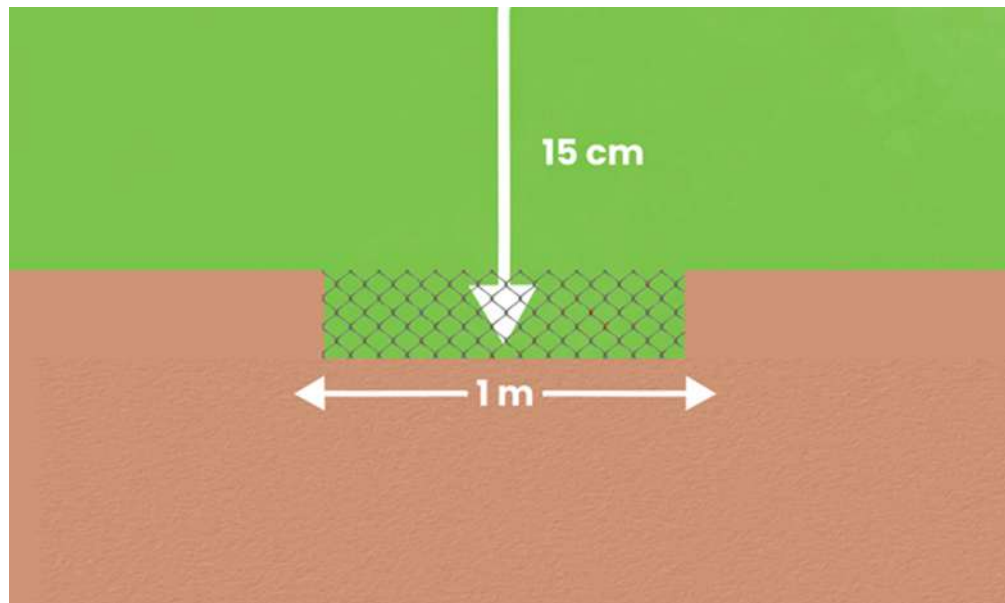
Dengan mempertimbangkan kebutuhan air per musim sebesar 1.022.700.000 liter, direncanakan pembangunan embung dengan volume tampung sekitar 14.610 m³ per hari. Berdasarkan dimensi panjang 60 meter dan lebar 50 meter, diperoleh tinggi atau kedalaman embung sekitar 5 meter. Air dari embung disalurkan melalui pipa saluran primer berukuran 4 inci dengan total panjang 9.775 meter, yang mampu menampung sekitar 319.335 liter air. Sistem ini dirancang untuk memenuhi kebutuhan irigasi tetes, fertigasi, serta pembangkit

listrik tenaga air, menjadikan infrastruktur irigasi ini multifungsi dan efisien untuk mendukung keberlanjutan produksi bawang merah di kawasan *food estate*.



Gambar 3. Desain letak irigasi utama dan bedeng

Sistem saluran sekunder pada lahan *food estate* dirancang menggunakan pipa berukuran $\frac{1}{2}$ inci yang terhubung langsung dengan pipa primer berukuran 4 inci. Setiap pipa sekunder dilengkapi dengan nozzle tetes yang menyalurkan air langsung ke akar tanaman melalui sistem irigasi bawah permukaan. Panjang total pipa sekunder mencapai 49.207.500 meter dengan kapasitas tampung sekitar 39.554,9 liter air. Karena kapasitas pipa primer dan sekunder terbatas, distribusi air dilakukan secara bertahap menggunakan gaya gravitasi dan dukungan sistem berbasis *Internet of Things* (IoT), sehingga kebutuhan air sebesar 319.335 liter dapat terpenuhi hanya dalam waktu 5 menit. Dengan total kebutuhan air harian mencapai 9.600.857 liter, waktu yang dibutuhkan untuk memenuhi irigasi seluruh lahan *food estate* adalah sekitar 2,5 jam. Dari hasil perhitungan, setiap tanaman menerima sekitar 158 tetes air selama periode irigasi tersebut, dengan asumsi satu liter air setara dengan 4.000 tetes. Hal ini menunjukkan efisiensi tinggi dari sistem irigasi tetes bawah permukaan yang mampu menghemat air sekaligus menjaga kelembaban tanah secara optimal.



Gambar 4. Desain bentuk drainase

Sementara itu, sistem drainase dirancang untuk menjaga keseimbangan air di lahan, terutama saat curah hujan tinggi. Drainase menggunakan saluran terbuka berbentuk persegi panjang dari bahan besi berongga dengan lebar 1 meter, tinggi 15–20 cm, dan panjang bervariasi antara 1.245 hingga 3.950 meter. Volume total saluran drainase mencapai 6.097,8 m³ atau setara 6.097.800 liter air. Pada kondisi bulan kering, debit drainase diperkirakan sekitar 73.785 m³ per hari, sedangkan pada bulan basah dapat mencapai 915.428 m³ per hari. Fungsi utama drainase ini adalah mencegah genangan yang dapat menyebabkan pembusukan umbi dan kematian tanaman akibat kelebihan air. Air limpasan akan dialirkan ke area di bawah Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) dan kemudian ke Sungai Ciapus, sehingga sistem irigasi dan drainase bekerja terpadu untuk menjaga keberlanjutan dan efisiensi produksi di kawasan *food estate* bawang merah.

Tabel 1. Kebutuhan Investasi

Uraian	Quantity (Q)	Satuan	Harga satuan Rp	Jumlah (QxH) Rp
Embung 300 m x 50 m				
Bahan				
Semen	150	Ton	64,500/sak	193.500.000
Batu kerikil	3.036	1 truk	1.850.000	5.616.600.000
Pasir halus	2.400	Ton	3.760.750/ton	9.025.800.000

Pintu air	4	Buah	20.000.000	80.000.000
Besi batangan ulir	2.100	Batang	75.000	157.500.000
Total				15.073.400.000
Alat				
Pompa air	2	Buah	13.000.000	26.000.000
Sewa bulldozer	20 (7 jam)	Jam	250.000	35.000.000
Sewa ekskavator	15 (341 jam)	Jam	350.000	1.790.250.000
Total				1.851.250.000
Tenaga kerja				
Tenaga kerja keseluruhan	1000	HOK	100.000	
	330.655.680	1 HOK/ ha	180.000	59.518.022.400.000
Sub total A				59.534.947.050.000
Irigasi Tetes (Drip Water Irrigation)				
Bahan				
Pipa pvc 0.5 inc	12.067.344	4 meter	27.000	325.818.288.000
Pipa pvc 4 inc	79.833	4 meter	100.000	7.983.375.000
Tandon air	4	buah	17.500.000	70.000.000
Total				333.871.663.000
Alat				
Flowmeter (Propeller Meter)	2	buah	500.000	1.000.000
Pompa air sentrifugal	2	buah	13.000.000	26.000.000
Filter layar	2	buah	600.000	1.200.000
Total				28.200.000
Sub total B				333.899.863.000
Alat produksi				
Drone	3	buah	144.000.000	432.000.000
Traktor brand new massey ferguson	4	buah	274.379.000	1.097.516.000
Implemen traktor pengolah tanah	4	buah	24.420.000	97.680.000
Implemen traktor penanam bawang	4	buah	24.581.000	98.324.000
Implemen traktor pemanen	4	buah	33.300.000	133.200.000

bawang				
Sub total C				1.858.720.000
Kebutuhan Bahan 1 Masa Tanam				
Benih bawang Brebes bima unggul	2.000	ton	10.000	20.000.000
Herbsida	600.000	ml	1.000	600.000.000
Insektisida	600.000	ml	1.000	600.000.000
Pupuk NPK	755.237	kg	2.500	1.888.093.750
Sub total D				3.108.093.750
Total Sebelum Pajak				59.873.813.726.750
Pajak				
PPN 11%				6.586.119.509.942,5
PPH 1.5%				898.107.205.901,25
Sub total pajak				7.484.226.715.843,75
GRAND TOTAL termasuk pajak				67.358.040.442.593,75

Rancangan biaya pembangunan proyek *food estate* ini mencakup komponen investasi yang cukup besar, dengan total keseluruhan mencapai Rp67.358.040.442.593,75 termasuk pajak. Komponen utama biaya berada pada pembangunan embung berukuran 300 m × 50 m, yang memerlukan total investasi bahan sebesar 15,07 miliar, terdiri atas semen, batu kerikil, pasir halus, pintu air, dan besi ulir. Selain itu, biaya alat berat seperti pompa air, bulldozer, dan ekskavator mencapai sekitar 1,85 miliar, sementara kebutuhan tenaga kerja dengan total 1.000 HOK menambah nilai hingga puluhan miliar rupiah. Keseluruhan sub-total embung menjadi bagian terbesar dari struktur pembiayaan, mengingat skala konstruksi yang luas dan penggunaan material volume besar. Biaya lain yang turut diperhitungkan meliputi instalasi irigasi tetes (333,9 miliar), alat produksi pertanian (1,85 miliar), serta kebutuhan bahan satu musim tanam (3,1 miliar). Setelah ditambahkan pajak PPN 11% dan PPh 1,5%, total anggaran meningkat menjadi lebih dari Rp67,3 triliun, mencerminkan besarnya investasi yang diperlukan untuk membangun infrastruktur irigasi terpadu, waduk, dan sarana pendukung dalam pengembangan kawasan *food estate* bawang merah secara berkelanjutan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Budidaya komoditas tanaman bawang merah secara *food estate* cukup menggiurkan karena keuntungannya yang cukup besar, walaupun kebutuhan investasi yang tinggi untuk budidaya bawang merah secara *food estate* dengan luas lahan hampir 10.000 Ha baru akan mendapatkan modal kembali dan keuntungan setelah beberapa kali musim tanam dan panen. Penggunaan smart farming dengan alat-alat pertanian yang lengkap dan canggih sangat membantu dalam proses produksi bawang merah. Lahan yang terletak di kota dengan curah hujan tinggi sebetulnya cukup dengan mengandalkan curah hujan tanpa harus menggunakan waduk lagi. Namun, jika hanya mengandalkan hujan yang tidak menentu ditambah panas yang cukup tinggi dapat menyebabkan kegagalan panen bahkan tumbuh. Oleh sebab itu, perhitungan akan kebutuhan air tanaman, waduk, irigasi, drainase, dan investasi sangat perlu untuk diperhitungkan dengan hasil yang telah didapat pada tabel 1 sehingga dapat menghitung hasil yang akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, I., Fauzi, M., & Rifiana, R. (2021). Analisis Risiko Produksi Bawang Merah (*Allium Ascalonicum* L.) di Desa Suato Lama Kecamatan Salam Babaris Kabupaten Tapin. *Frontier Agribisnis*, 5(1), 247-254. <https://doi.org/10.20527/frontbiz.v5i1.6027>
- Arista, D. Prayuningsih, H. Hadi, S. (2020). Analisis Permintaan dan Penawaran Bawang Merah di Indonesia.
- Ayu, K.P. (2022). Kebijakan Perubahan Lahan dalam Pembangunan Food Estate di Kalimantan Tengah. *Jurnal Ilmu Sosial Politik dan Pemerintah*, 11(1), 24-36. <https://doi.org/10.37304/jispar.v11i1.4203>
- Badan litbang Pertanian. (2006). Prospek dan Arah Pengembangan Agribisnis Bawang Merah. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian.
- Badan Pusat Statistika (BPS). (2023). Produksi Bawang Merah (Kuintal). <https://blorakab.bps.go.id/id/statistics-table/2/ODkjMg==/produksi-bawang-merah.html> Diakses pada 17 Juni 2024.
- Dandi, D., & Rauf, A. (2022). Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) pada Berbagai Komposisi Media Tanam. *AGROTEKBIS: Jurnal Ilmu Pertanian (e-journal)*, 10(3), 590-599.
- Edy H.J., & Jayanti M. (2022). Pemanfaatan Bawang Merah (*Allium cepa* L) sebagai Antibakteri di Indonesia. *Jurnal Farmasi Medica/Pharmacy Medical Journal (PMJ)*. 5(1), 27-35. <https://doi.org/10.35799/pmj.v5i1.41894>
- Jahung, K.F., Udayana, I.G.B., & Wirajaya, A.A.N.M. (2022). Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk KCl Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum*, L). *Gema Agro*, 27(2), 121-126.

<https://doi.org/10.22225/ga.27.2.5667.121-126>

- Jamaludin, J., Krisnarini, K., & Rakhmiati, R. (2021). Pertumbuhan dan hasil bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) dalam polybag akibat pemberian pupuk KNO₃ berbagai dosis. *J-Plantasimbiosa*, 3(2), 19-26. <https://doi.org/10.25181/jplantasimbiosa.v3i2.2250>
- Kartini, T., & Permana, S., (2016). Analisis Operasional Waduk Ir. H. Djuanda. *Jurnal Konstruksi*, 14(1), 13-24. <https://doi.org/10.33364/konstruksi/v.14-1.330>
- Kurnianingsih, A., Susilawati, & Sefrila, M. (2018). Growth Characteristics of Shallot on Various Planting Media Composition. *Jurnal Hortikultura Indonesia (JHI)*, 9(3), 167-173. <https://doi.org/10.29244/jhi.9.3.167-173>
- Maulana, D. (2021). *Faktor-Faktor Penghambat dan Resiko Pertanian Bawang Merah Terhadap Hasil Panen Para Petani di Desa Kecipir Kecamatan Losari Kabupaten Brebes* (Doctoral dissertation, IAIN Syekh Nurjati Cirebon).
- Moeljani, I.R., Mazkiah, & Wahyuni, E. (2021). Estimation of Genetic Diversity and Ld50 Determination of Red Onion (*Allium cepa* var *ascalonicum*. Linn) Variety of Bauji Results In Gamma Irradiation 60Co. *Jurnal Hortikultura Indonesia (JHI)*, 12(3), 183-190. <https://doi.org/10.29244/jhi.12.3.183-190>
- Mulyono, J. (2023). Implementasi Program Pengembangan Food Estate di Kalimantan Tengah. *Jurnal Analis Kebijakan*, 7(1), 13-28. <https://doi.org/10.37145/jak.v7i1.599>
- Narsa, A.C., Salman, A.A., & Prabowo, W.C. (2022). Identifikasi Metabolit Sekunder dan Profil Farmakognosi Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L) Sebagai Bahan Baku Farmasi Terbaru. *Jurnal sains dan kesehatan*, 4(6), 645-653. <https://orcid.org/0000-0003-4698-6541>
- Nurbaiti, R. 2023. *Pengaruh Biochar Sekam Padi dan Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (Allium ascalonicum L.)* (Doctor al dissertation, UNIVERSITAS JAMBI).
- Olabu, R., Bakari, Y., & Moonti, A. (2022). Analisis Saluran Pemasaran Komoditas Bawang Merah di Provinsi Gorontalo. *AGRINESIA: Jurnal Ilmiah Agribisnis*, 6(2), 112-117. <https://doi.org/10.37046/agr.v6i2.15912>
- Permana, D.F.W., Mustofa, A.H., Nuryani, L., Kristia, Putra, P.S., & Alamudin, Y. (2021). Budidaya bawang merah di Kabupaten Brebes. *Jurnal Bina Desa*, 3(2), 125-132. <https://doi.org/10.15294/jbd.v3i2.31916>
- Sanakh, E., Nampa, I.W., & Surayasa, M.T. (2020). Pemasaran Bawang Merah Di Kecamatan Kuanfatu Kabupaten Timur Tengah Selatan. *Jurnal Excellentia*, 9(1), 73-83.
- Sumarianti, A., Jayanti, K.D., & Tanari, Y. (2022). Pengaruh Frekuensi Penyiraman Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium cepa* L.). *Jurnal Agroekoteknologi*, 15(1), 39-43. <https://doi.org/10.21107/agrovigor.v15i1.13381>
- Takwa, I., Agusman, & Efendi, A. (2023). Studi Uji Kelayakan Debit Air Irigasi Liabuku Kota Baubau. *SCEJ (Shell Civil Engineering Journal)*, 8(1), 37-50. <https://doi.org/10.35326/scej.v8i1.5143>
- Tolossa, T.T. (2021). Onion Yield Response to Irrigation Level During Low and High

Sensitive Growth Stages and Bulb Quality Under Semi-arid Climate Conditions of Western Ethiopia. *Cogent Food & Agriculture*, 7(1), 1859665. <https://doi.org/10.1080/23311932.2020.1859665>

- Triharyanto, E., Samanhudi, B., Pujiasmanto, D., & Purnomo. (2013). Kajian pembibitan dan budidaya bawang merah (*Allium Ascalonicum* L) melalui biji botani (True Shallot Seed). *Seminar Nasional Fakultas Pertanian UNS Surakarta*. UNS. Solo.
- Tutik, T., Junova, H., & Anatasia, I. (2021). Formulasi Sediaan Gel Moisturizer Anti-Aging Ekstrak Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L.) Sebagai Antioksidan. *Jurnal Farmasi Malahayati*, 4(1), 93-106. <https://doi.org/10.33024/jfm.v4i1.4420>
- Wulandari, D., Rani, I.D., Sandi, K., Shabrina, D.N., & Gunita, G. (2023). Pengaruh Pestisida Nabati Ekstrak Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L.) Terhadap Mortalitas Hama Kutu Daun (*Aphis gossypi*). *Bioma: Berkala Ilmiah Biologi*, 25(2), 88-93. <https://doi.org/10.14710/bioma.2023.55491>