IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
IPB University
Perpustakaan IPB University

ANALISIS NERACA AIR, EFISIENSI IRIGASI, DAN PRODUKTIVITAS AIR PADA SAWAH DENGAN SISTEM IRIGASI BAWAH PERMUKAAN

MUHAMAD FAIQ ALGHIFARI

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

IPB University
Bogor Indonesia

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul "Analisis Neraca Air, Efisiensi Irigasi, dan Produktivitas Air pada Sawah dengan Sistem Irigasi Bawah Permukaan" adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2025

Muhamad Faiq Alghifari
F4401211063

@Hak cipta milik IPB University
IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia

ABSTRAK

MUHAMAD FAIQ ALGHIFARI. Analisis Neraca Air, Efisiensi Irigasi, dan Produktivitas Air pada Sawah dengan Sistem Irigasi Bawah Permukaan. Dibimbing oleh SATYANTO KRIDO SAPTOMO.

Ketersediaan air irigasi yang semakin terbatas akibat perubahan iklim dan tekanan penggunaan lahan menuntut efisiensi sistem irigasi dalam budidaya padi. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh sistem irigasi bawah permukaan terhadap neraca air, efisiensi penggunaan air, dan produktivitas pada lahan sawah. Penelitian dilakukan di Sawah Baru, Bogor, menggunakan sistem pemantauan otomatis tinggi muka air dan data meteorologi selama satu musim tanam. Hasil menunjukkan bahwa hanya 9,3% dari total input air yang termanfaatkan melalui evapotranspirasi tanaman, sedangkan sisanya hilang melalui drainase dan perkolasi. Varietas IPB 14S dan INPARI 30 menunjukkan efisiensi penggunaan air tertinggi dengan produktivitas air mencapai 2,0 dan 1,9 kg/m³. Sistem ini terbukti mampu menjaga kelembapan tanah, namun belum optimal secara teknis. Implikasinya, sistem irigasi bawah permukaan memerlukan pengelolaan presisi dan seleksi varietas adaptif untuk meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan pertanian padi.

Kata kunci: efisiensi irigasi, evapotranspirasi tanaman, irigasi bawah permukaan, neraca air, produktivitas air.

ABSTRACT

MUHAMAD FAIQ ALGHIFARI. Analysis of Water Balance, Irrigation Efficiency, and Water Productivity in Rice Fields with Subsurface Irrigation Systems. Supervised by SATYANTO KRIDO SAPTOMO.

The increasingly limited availability of irrigation water due to climate change and land use pressure demands the efficiency of irrigation systems in rice cultivation. This study aims to analyze the effect of subsurface irrigation system on water balance, water use efficiency, and productivity in paddy fields. The research was conducted in Sawah Baru, Bogor, using an automatic water level monitoring system and meteorological data for one growing season. Results showed that only 9.3% of the total water input was utilized through crop evapotranspiration, while the rest was lost through drainage and percolation. Varieties IPB 14S and INPARI 30 showed the highest water use efficiency with water productivity reaching 2.0 and 1.9 kg/m³. This system proved to be able to maintain soil moisture, but it was not technically optimal. The implication is that subsurface irrigation systems require precision management and selection of adaptive varieties to improve efficiency and sustainability of rice farming.

Keywords: irrigation efficiency, crop evapotranspiration, subsurface irrigation, water balance, water productivity.

@Hak cipta milik IPB University
IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
Perpustakaan IPB University

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
IPB University
Perpustakaan IPB University

ANALISIS NERACA AIR, EFISENSI IRIGASI, DAN PRODUKTIVITAS AIR PADA SAWAH DENGAN SISTEM IRIGASI BAWAH PERMUKAAN

MUHAMAD FAIQ ALGHIFARI

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
Perpustakaan IPB University

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1 Prof. Dr. Ir. Asep Sapei, MS
2 Muhammad Fauzan, S.T., M.T

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

IPB University
Bogor Indonesia

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia

Judul Skripsi : Analisis Neraca Air, Efisiensi Irigasi, dan Produktivitas Air pada Sawah dengan Sistem Irigasi Bawah Permukaan
Nama : Muhamad Faiq Alghifari
NIM : F4401211063

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Satyanto Krido Saptomo, S.T.P., M.Si
19730411 200501 1 002

Diketahui oleh

Ketua Ketua Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan:
Dr. Ir. Erizal, M.Agr. IPU.
19650106 199002 1 001

Tanggal Ujian:
19 Juni 2025

Tanggal Lulus: 02 JUL 2025

@Hak cipta milik IPB University
IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Februari 2025 sampai bulan Mei 2025 ini ialah skripsi, dengan judul "Analisis Neraca Air, Efisiensi Irigasi, dan Produktivitas Air pada Sawah dengan Sistem Irigasi Bawah Permukaan".

Terima kasih penulis ucapkan kepada pihak yang berperan dalam proses penelitian dan penyelesaian skripsi ini, khususnya kepada:

1. Dr. Satyanto Krido Saptomo, S.TP., M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing serta memberikan masukan dalam penelitian dan penyusunan skripsi.
2. Dr. Ir. Erizal, M.Agr., IPM. selaku Ketua Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan yang telah membantu dalam memberikan arahan serta saran dalam penyusunan skripsi.
3. Prof. Dr. Ir. Asep Sapei, MS, Muhammad Fauzan, S.T., M.T, dan Jihan Nur Azizah S.T., M.T. selaku dosen penguji dan moderator pada saat proses sidang akhir
4. Kedua orang tua, Bapak Ahmad Hupron dan Ibu Siti Rukmini, serta adik saya, Muhammad Faiz Alghifari dan Naya Salwa Wiku Syakira yang telah memberikan doa, dukungan, dan motivasi.
5. Herlin Aprilya Fauzianty yang senantiasa menemani dalam keadaan suka maupun duka, yang selalu mendengarkan keluh kesah saya, dan selalu memberikan dukungan terhadap saya. Terima kasih karena sudah bersedia menemani dan mendukung saya hingga saat ini.
6. Teman-teman satu tempat tinggal Blok A7, yaitu Gian Azaria, Muhammad Reza Nurmansyah, George Martinus, Muhammad Aditiya Resqiyanto, Dzaki Ihsaan Tamba, Mohamad Daffa Rivansyah, dan Anthony Dwya Putra yang selalu menemani, baik di luar maupun dalam kampus.
7. Rekan satu bimbingan, yaitu Cintya Rahmah, Agung Rahmat Nurfadilah, Muhandis Fathi Farhat, Ayda Hadyanti Hamzah, Indana Atqiya Kamila, dan Muhammad Hilmi Hamzah yang mendukung dan menemani proses pengerjaan penelitian.
8. Rekan-rekan SIL 58 yang sudah saling membantu dan memberikan dukungan satu sama lain.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2025

Muhamad Faiq Alghifari

© Hak cipta milik IPB University
IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
IPB University
Perpustakaan IPB University

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL			x
DAFTAR GAMBAR			x
DAFTAR LAMPIRAN			x
I	PENDAHULUAN		1
	1.1	Latar Belakang	1
	1.2	Rumusan Masalah	3
	1.3	Tujuan	3
	1.4	Manfaat	3
	1.5	Ruang Lingkup	3
II	TINJAUAN PUSTAKA		4
	2.1	Neraca Air	4
	2.2	Irigasi Bawah Permukaan	5
	2.3	Efisiensi Penggunaan Air dalam Pertanian	6
	2.4	Modernisasi Irigasi	6
III	METODE		7
	3.1	Waktu dan Tempat	7
	3.2	Alat dan Bahan	7
	3.3	Prosedur Penelitian	8
IV	HASIL DAN PEMBAHASAN		14
	4.1	Karakteristik Lokasi Penelitian	14
	4.1.1	Iklim dan Kondisi Lingkungan	14
	4.1.2	Sifat Fisik Tanah	15
	4.2	Dinamika Tinggi Muka Air pada Sistem Irigasi Bawah Permukaan	16
	4.3	Evapotranspirasi Potensial dan Tanaman	17
	4.4	Neraca Air pada Sistem Irigasi Bawah Permukaan	19
	4.5	Efisiensi dan Produktivitas Air pada Padi	21
V	SIMPULAN DAN SARAN		24
	5.1	Simpulan	24
	5.2	Saran	24
DAFTAR PUSTAKA			25
LAMPIRAN			28
RIWAYAT HIDUP			36

IPB University
Bogor Indonesia

DAFTAR TABEL

1	Keadaan iklim dan kondisi klimatologi di area penelitian	14
2	Sifat fisik tanah di lokasi penelitian	15
3	Klasifikasi permeabilitas tanah berdasarkan Uhland dan O'Neil (1951)	16
4	Hasil analisis evapotranspriasi tanaman	19
5	Parameter neraca air	20
6	Hasil panen padi setiap varietas	21
7	Produktivitas lahan	22
8	Produktivitas setiap varietas	23

DAFTAR GAMBAR

1	Diagram keseimbangan air pada lahan sawah beririgasi (Santika 2018)	4
2	Skema irigasi bawah permukaan (Saptomo *et al*. 2021)	5
3	Konfigurasi sistem pemantauan	7
4	Skema lahan penelitian	9
5	Desain pipa pemantauan	10
6	Diagram alir penelitian	13
7	Tinggi muka air selama musim tanam	17
8	Grafik antara ETo dan radiasi matahari	18
9	Evapotranspirasi tanaman harian selama periode tanam	18

DAFTAR LAMPIRAN

1	Rekapitulasi data iklim dan curah hujan harian	29
2	Kalibrasi sensor ketinggian muka air	33
3	Tabel uji permeabilitas tanah	33
4	Hasil Panen	34
5	Kondisi lahan pertanian	35

@Hak cipta milik IPB University
IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
Perpustakaan IPB University