

TUGAS AKHIR

ANALISIS KEBUTUHAN AIR TANAMAN KACANG HIJAU DARI EKSPERIMEN DENGAN PERHITUNGAN DARI PROGRAM CROPWAT 8.0

**Diajukan sebagai syarat dalam menyelesaikan Pendidikan Tinggi Sarjana
Program Strata 1(S-1) Program Teknik Sipil**



Disusun oleh :

Nama : Kevin Dwi Andriansyah

NIM : 201003222011253

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SEMARANG
AGUSTUS 2024**

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

ANALISIS KEBUTUHAN AIR TANAMAN KACANG HIJAU DARI EKSPERIMEN DENGAN PERHITUNGAN DARI PROGRAM CROPWAT 8.0

Disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan
Pendidikan Sarjana Program Strata satu(S-1) pada
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Semarang


Disusun oleh :


NAMA : Kevin Dwi Andriansyah

NIM : 201003222011253

Dinyatakan telah sah memenuhi syarat dan disetujui.

Tanggal : 31 - 08 - 2024


Ketua Program Studi Teknik Sipil
Dr. Ir. Bambang Widodo, M.T.
NIDN 0629016302

Dosen Pembimbing

Dr. Ir. Susilawati C.L., M.Sc.H.E.
NIDK 8933180023

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	II
PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT.....	III
KATA PENGANTAR	IV
MOTTO	VI
DAFTAR ISI.....	VII
DAFTAR GAMBAR	X
DAFTAR TABEL.....	XI
ABSTRAK.....	XII
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tanaman Uji	4
2.1.1 Kacang hijau.....	4
2.2 Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan.....	7
2.2.1 Pertumbuhan dan perkecambahan.....	7
2.2.2 Faktor – faktor yang mempengaruhi perkecambahan.....	9
2.2.3 Medan magnet dan prospek manfaatnya untuk tanaman pertanian	14
2.3 Kebutuhan Air Tanaman Kacang Hijau	15
2.4 Kebutuhan Air Irigasi	16
2.5 Cropwat 8.0	18
2.5.1 Data yang dibutuhkan	19
2.5.2 Manual cropwat 8.0.....	19
2.5.3 Proses perhitungan cropwat 8.0	34

2.6	Tanah Sebagai Media Tanaman	36
2.6.1	Sifat fisik tanah	36
2.6.2	Sifat kimia tanah	38
2.7	Hubungan Tanah, Air dan Tanaman	38
BAB III		40
METODE PENELITIAN.....		40
3.1	Diagram alir penelitian	40
3.2	Metode penelitian	41
3.3	Identifikasi tujuan.....	41
3.4	Pengumpulan data	41
3.4.1	Pengumpulan data dari eksperimen	41
3.4.2	Pengumpulan data dari perhitungan program cropwat 8.0	42
3.5	Analisis Data	43
3.5.1	Pengolahan data dari eksperimen.....	43
3.5.2	Pengolahan data dari simulasi program cropwat 8.0	44
3.6	Perbandingan hasil	44
3.6.1	Data eksperimen.....	44
3.6.2	Data dari cropwat 8.0	44
3.6.3	Analisis statistic deskriptif.....	45
3.7	Kesimpulan dan saran	45
3.7.1	Kesimpulan	45
3.7.2	Saran irigasi.....	45
3.7.3	Faktor – faktor yang mempengaruhi kebutuhan air	45
3.7.4	Implikasi praktis.....	46
BAB IV		47
ANALISIS DAN PEMBAHASAN		47
4.1	Metodologi penelitian.....	47
4.1.1	Data eksperimen.....	47
4.1.2	Data dari cropwat 8.0	49
4.2	Hasil dan pembahasan	51
4.2.1	Hasil dari eksperimen.....	51
4.2.2	Hasil perhitungan dari program cropwat 8.0	54

4.3	Perbandingan hasil dari eksperimen dengan program cropwat 8.0.....	58
4.4	Menganalisis perhitungan penyimpangan	59
BAB V.....		61
KESIMPULAN DAN SARAN.....		61
5.1	Kesimpulan.....	61
5.2	Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA		62
LAMPIRAN.....		63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur tanaman kacang hijau (<i>Phaseolus radiates</i>) (Rukmana,1997).	5
Gambar 2. 2 Tipe perkecambahan (irwan, 2006).....	8
Gambar 2. 3 Pertanaman jagung, kedelai, kacang tanah dan kacang hijau	17
Gambar 2. 3 Pembukaan program cropwat 8.0.....	21
Gambar 2. 4 Layar kotak informasi program cropwat 8.0.....	21
Gambar 2. 5 Pengaturan dalam program cropwat 8.0.....	22
Gambar 2. 6 Kotak informasi pengaturan data iklim dan ET0	22
Gambar 2. 7 Kotak Informasi pengaturan rainfall	23
Gambar 2. 8 Kotak informasi pengaturan non-rice crop schedulling	24
Gambar 2. 9 Pilihan waktu dan aplikasi diberikannya air irigasi untuk lahan kering	24
Gambar 2. 10 Kotak informasi pengaturan rice schedulling	25
Gambar 2. 11 Pilihan waktu dan aplikasi diberikannya air irigasi untuk lahan basah.....	25
Gambar 2. 12 Kotak informasi irigasi pada pilihan WD/desaturasi/depleksi kritis	26
Gambar 2. 13 Kotak informasi pilihan irigasi pada pilihan interval tetap	26
Gambar 2. 14 Kotak informasi pilihan irigasi pada pilihan ETcrop terduksi	26
Gambar 2. 15 Kotak informasi pilihan irigasi pada saat hasil menurun	26
Gambar 2. 16 Kotak informasi pilihan irigasi secara terus menerus	27
Gambar 2. 17 Kotak informasi isian penentuan aplikasi pemberian irigasi	27
Gambar 2. 18 Kotak informasi pengaturan secara umum penyiapan lahan.....	28
Gambar 2. 19 Kotak informasi pilihan jadwal irigasi menjelang pengolahan lahan	28
Gambar 2. 20 Kotak informasi pilihan jadwal irigasi selama pengolahan lahan...	29
Gambar 2. 21 Lokasi penyimpanan file	29
Gambar 2. 22 Data – masukan – keluaran yang diberikan	30
Gambar 2. 23 Faktor yield respons tanaman (K_y).....	32
Gambar 2. 24 Climate/ET0	35
Gambar 4. 1 Grafik data hasil eksperimen pertumbuhan tanaman kacang hijau...53	53
Gambar 4. 2 Data climate/ET0.....	55
Gambar 4. 3 Data curah hujan.....	56
Gambar 4. 4 Data tanaman kacang hijau.....	56
Gambar 4. 5 Data tanah.....	57
Gambar 4. 6 Hasil kebutuhan air tanaman.....	57
Gambar 4. 7 Grafik hasil perbandingan ETcrop dari eksperimen dengan cropwat 8.0.....	59

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Analisis statistic deskriptif.....	45
Tabel 4. 1 Data harian volume air.....	47
Tabel 4. 2 Data harian pertumbuhan tinggi batang dan jumlah daun kacang hijau.....	48
Tabel 4. 3 Data iklim.....	49
Tabel 4. 4 Data hasil eksperimen pertumbuhan tanaman kacang hijau.....	52
Tabel 4. 5 Data hasil kebutuhan air tanaman (ETcrop) kacang hijau.....	53
Tabel 4. 6 Hasil perbandingan ETcrop dari eksperimen dengan cropwat 8.0.....	58

ANALISIS KEBUTUHAN AIR TANAMAN KACANG HIJAU DARI EKSPERIMEN DENGAN PERHITUNGAN DARI PROGRAM CROPWAT 8.0

Kevin Dwi Andriansyah¹⁾, Dr. Ir. Susilawati Cicilia Laurentia, M.Sc.H.E.²⁾
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Semarang

ABSTRAK

Kacang hijau (*Vigna radiata*) merupakan salah satu tanaman leguminosae yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan sumber protein nabati yang penting. Untuk mencapai hasil panen yang optimal, pemahaman mengenai kebutuhan air tanaman ini sangat penting, terutama dalam kondisi iklim yang berubah-ubah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan air tanaman kacang hijau melalui metode eksperimen lapangan dan bantuan software Cropwat 8.0. Metode eksperimen melibatkan pengukuran kebutuhan air kacang hijau di lapangan selama satu siklus pertumbuhan, yang meliputi tahap perkecambahan, pertumbuhan vegetatif, pembungaan, dan pematangan biji. Pengukuran didapatkan dari data meteorologi untuk menentukan evapotranspirasi nyata (ET_c). Data yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan hasil perhitungan menggunakan software Cropwat 8.0, yang menggabungkan data iklim, jenis tanah, dan data spesifik tanaman untuk menghitung kebutuhan air irigasi (CWR). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kebutuhan air tanaman kacang hijau bervariasi pada setiap tahap pertumbuhan. Pada tahap perkecambahan dan vegetatif, kebutuhan air lebih rendah dibandingkan dengan tahap pembungaan dan pematangan biji. Hasil eksperimen menunjukkan ET_c rata-rata sebesar 3.5 mm/hari pada tahap vegetatif dan meningkat hingga 5.4 mm/hari pada tahap pembungaan. Sementara itu, perhitungan menggunakan Cropwat 8.0 menunjukkan CWR yang sebanding, dengan sedikit perbedaan yang dapat disebabkan oleh variasi data iklim harian. Analisis ini menunjukkan bahwa software Cropwat 8.0 dapat menjadi alat yang berguna dalam perencanaan irigasi tanaman kacang hijau, memberikan estimasi kebutuhan air yang cukup akurat jika dibandingkan dengan metode eksperimen lapangan. Integrasi hasil eksperimen dan perhitungan software memungkinkan petani untuk mengoptimalkan penggunaan air, meningkatkan efisiensi irigasi, dan memastikan produktivitas yang lebih baik dalam budidaya kacang hijau. Penelitian ini juga menyoroti pentingnya pengumpulan data iklim yang akurat dan pemahaman mendalam mengenai dinamika kebutuhan air tanaman pada berbagai tahap pertumbuhan.

Kata kunci: Kacang hijau, Kebutuhan air, Evapotranspirasi, Cropwat 8.0, Irigasi.

¹⁾ Mahasiswa Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Semarang

²⁾ Dosen Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Semarang

ANALYSIS OF WATER REQUIREMENT OF MUNG BEAN PLANTS FROM EXPERIMENT WITH CALCULATION FROM CROPWAT 8.0 PROGRAM

Kevin Dwi Andriansyah¹⁾, Dr. Ir. Susilawati Cicilia Laurentia, M.Sc.H.E.²⁾
Civil Engineering Study Program, Faculty of Engineering
University 17 August 1945 Semarang

ABSTRACT

*Green beans (*Vigna radiata*) are one of the leguminosae crops that have high economic value and an important source of vegetable protein. To achieve optimal crop yields, an understanding of the water requirements of this plant is very important, especially in changing climatic conditions. This study aims to analyze the water requirement of mung bean plants through field experiment method and Cropwat 8.0 software. The experimental method involves measuring the water requirement of mung bean in the field during one growth cycle, which includes the stages of germination, vegetative growth, flowering, and seed maturation. Measurements were obtained from meteorological data to determine real evapotranspiration (ET_c). The data obtained were then compared with the results of calculations using Cropwat 8.0 software, which combines climate data, soil types, and crop-specific data to calculate irrigation water requirements (CWR). The results showed that the water requirements of mung bean plants varied at each growth stage. In the germination and vegetative stages, the water requirement is lower compared to the flowering and seed maturation stages. Experimental results showed an average ET_c of 3.5 mm/day at the vegetative stage and increased to 5.4 mm/day at the flowering stage. Meanwhile, calculations using Cropwat 8.0 showed comparable CWR, with slight differences that could be due to daily variations in climate data. This analysis shows that Cropwat 8.0 software can be a useful tool in irrigation planning for mung bean crops, providing fairly accurate estimates of water requirements when compared to field experimentation methods. The integration of experimental results and software calculations allows farmers to optimize water use, improve irrigation efficiency, and ensure better productivity in mung bean cultivation. This research also highlights the importance of accurate climate data collection and an in-depth understanding of the dynamics of crop water requirements at different growth stages.*

Key words: Green beans, Waters requirement, Evapotranspiration, Cropwat 8.0, Irrigation

¹⁾ Student of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Universitas 17 Agustus 1945 Semarang

²⁾ Lecturer of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Universitas 17 Agustus 1945 Semarang