



UNIVERSITAS PERTAHANAN RI

**ESTIMASI KEBUTUHAN AIR DAN ANALISIS METABOLIT
TANAMAN CABAI (*Capsicum annuum* L.) GUNA
MENDUKUNG KETAHANAN PANGAN**

Daniel Kresna Fiandra Tauvik Togutua 320210301008

**Skripsi yang Ditulis Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan dalam
Mendapatkan Gelar Sarjana**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM MILITER
PROGRAM STUDI BIOLOGI**

BOGOR 2025

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Nama : Daniel Kresna Fiandra Tauvik Togutua
 NIM : 320210301008
 Program Studi : Biologi
 Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Militer
 Judul Skripsi : Estimasi Kebutuhan Air dan Analisis Metabolit Tanaman Cabai (*Capsicum annuum* L.) Guna Mendukung Ketahanan Pangan

No.	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Dosen Pembimbing I: Nama: Dr. Isna Arofatur Nikmah, S.Si., M.Si Penata Muda Tk. I III/b NIP. 199206112022032001		07/08 2025
2.	Dosen Pembimbing II: Nama: Dr. Lukita Devy SP, M.Si Pembina Utama Muda IV/c		06/08 2025
3.	Dosen Penguji I: Nama: Dr. Rizky Dwi Satrio. S.Si., M.Si Penata Muda Tk. I III/b NIP. 199212062022031001		07/08 2025
4.	Dosen Penguji II: Nama: Nabila Swarna Puspa Hermana, S.Si., M.Si Penata Muda Tk. I III/b NIP. 199404272022032003		07/08 2025

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

Nama : Daniel Kresna Fiandra Tauvik Togutua
NIM : 320210301008
Program Studi : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Militer
Judul Skripsi : Estimasi Kebutuhan Air dan Analisis Metabolit
Tanaman Cabai (*Capsicum annuum* L.) Guna
Mendukung Ketahanan Pangan

Dosen Pembimbing I,



Dr. Isna Arofatur Nikmah, S.Si., M.Si
Penda Tk. I III/b NIP.199206112022032001
Tanggal: 7 Agustus 2025

Dosen Pembimbing II,



Dr. Lukita Devy SP, M.Si
Pembina Utama Muda IV/c
Tanggal: 6 Agustus 2025

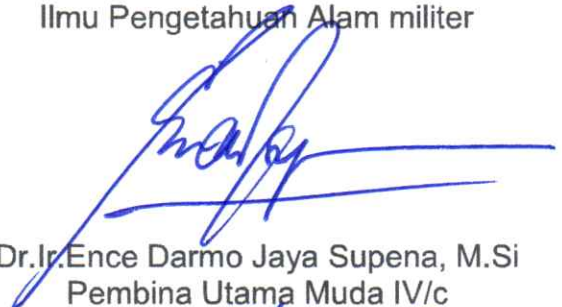
Mengetahui,

Ketua Program Studi Biologi



Sukanto, S.Si., M.Sc
Letkol Arh. NRP. 11970023040672
Tanggal: 8 Agustus 2025

Dekan Fakultas Matematika dan
Ilmu Pengetahuan Alam militer



Dr. Ir. Ence Darmo Jaya Supena, M.Si
Pembina Utama Muda IV/c
Tanggal: 12/8-2025

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau bagian karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan jenjang apapun di suatu Perguruan Tinggi; dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat istilah, frasa, kalimat, paragraf, subbab atau bab dari karya yang pernah ditulis atau diterbitkan; kecuali yang secara tertulis diajukan dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Referensi.

Apabila dikemudian hari terbukti bahwa terdapat plagiat dalam skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan/undang-undang yang berlaku.

Bogor, 27 Mei 2025



Daniel Kresna Fiandra Tauvik T.

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Pertahanan Republik Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Daniel Kresna Fiandra Tauvik Togutua
NIM : 320210301008
Program Studi : Biologi
Fakultas : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Militer
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pertahanan Republik Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Estimasi Kebutuhan Air dan Analisis Metabolit Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.) Guna Mendukung Ketahanan Pangan.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Pertahanan Republik Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Dibuat di : Bogor
Pada tanggal : 27 Mei 2025
Yang menyatakan



Daniel Kresna Fiandra Tauvik Togutua
NIM. 320210301008

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena berkat Rahmat dan karunia-Nya penulisan skripsi dengan judul “Estimasi Kebutuhan Air dan Analisis Metabolit Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.) Guna Mendukung Ketahanan Pangan” terlaksana.

Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat dalam memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Militer, Universitas Pertahanan Republik Indonesia.

Penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Letjen TNI (Purn) Jonni Mahroza, Ph.D., selaku Rektor Universitas Pertahanan Republik Indonesia.
2. Dr. Ir. Ence Darmo Jaya Supena, M.Si., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Militer, Universitas Pertahanan Republik Indonesia.
3. Kolonel CKM Nurhadiyanta, S.Si., M.Si., selaku Ketua Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam militer, Universitas Pertahanan Republik Indonesia periode 2020-2025.
4. Letkol Arh Sukanto, S.Si., M.Sc., selaku Ketua Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Militer, Universitas Pertahanan Republik Indonesia periode 2025.
- 4 Dr. Isna Arofatur Nikmah, S.Si., M.Si., yang telah menjadi pembimbing skripsi terbaik penulis, layaknya seorang ibu, menuntun penulis menjadi pribadi yang mampu beradaptasi dengan sekitar dan memotivasi penulis untuk lebih berprestasi sampai skripsi ini terselesaikan.

- 5 Dr. Lukita Devy SP., M.Si., selaku pembimbing skripsi terbaik, yang mengajarkan penulis berbagai macam hal baru, membantu penulis dalam berprestasi bahkan sampai tahap Internasional yang mendukung terselesainya skripsi ini.
- 6 Dr. Rizky Dwi Satrio S.Si., M.Si., selaku Bapak Asuh Keluarga Penulis sekaligus Penguji yang telah membimbing penulis dengan sabar layaknya seorang bapak.
- 7 Nabila Swarna Puspa Hermana S.Si., M.Si., selaku Penguji, pembimbing asisten praktikum, sekaligus dosen yang selalu mengarahkan penulis menjadi pribadi yang berpengalaman, dan mencoba hal baru sampai skripsi ini terselesaikan.
- 8 Segenap dosen dan staff Program Studi Biologi, Universitas Pertahanan Republik Indonesia.
- 9 Bu Rina, Bu Peni, Pak Nailul, Bu Hima yang dengan rendah hati membantu penulis dalam proses penelitian dan penulisan skripsi.
- 10 Bu Tri, Teh Ijah, Pak mpus selaku teknisi Badan Riset dan Inovasi Nasional yang membantu penulis dalam menangani permasalahan teknis selama pengerjaan penelitian skripsi ini.
- 11 Orangtua yang saya cintai dan saya sayangi, Bapak Erwin Kurnia N.M., Ibu Hadrianita Sri Indah N.K., dan Gisela Dame Salindri., Yang selalu mendoakan, memberikan dukungan serta memotivasi penulis dalam menyelesaikan permasalahan dalam penulisan skripsi ini.
- 12 Saudara seperjuangan Musang, Biologi Cohort 2, dan Batalyon Nara Dyaviksatra yang telah menjadi rekan kerja penulis selama menjalani pendidikan serta penulis sayangi selalu.
- 13 Keluarga Asuh *Adiantum*, Keluarga Asuh Aaron, keluarga kuda, Keluarga Yos Sudarso dan Keluarga Asuh Antasena yang telah memberikan dukungan dan motivasi agar terus semangat dalam menempuh pendidikan hingga menyelesaikan skripsi ini.
- 14 Dmitriev Abraham Heryanto (ABE), bayi lucu yang selalu menjadi penghibur penulis selama proses pengerjaan skripsi.

15 Segenap pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan-kebaikan berbagai pihak atas peran dan bantuannya.

Semoga skripsi ini dapat menjadi manfaat bagi pembaca terkhusus bagi penulis pribadi dan juga bagi pengembangan ilmu pengetahuan Biologi dalam Pertahanan kedepannya.

Bogor, 17 Juli 2025



Daniel Kresna Fiandra Tauvik Togutua

ABSTRAK

ESTIMASI KEBUTUHAN AIR DAN ANALISIS METABOLIT TANAMAN CABAI (*Capsicum annuum* L.) GUNA MENDUKUNG KETAHANAN PANGAN

Pemanasan global telah menyebabkan peningkatan suhu bumi yang berdampak pada ketersediaan air. Kondisi ini berpotensi menurunkan produktivitas tanaman sekaligus meningkatkan risiko kegagalan panen. Informasi mengenai kebutuhan air suatu tanaman akan bermanfaat dalam mendukung pengelolaan air pada pertanian berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pemanfaatan air pada cabai merah dan cabai rawit pada fase vegetatif, berbunga, dan berbuah. Tiga varietas cabai (Adelina, Bara, dan Genie) diuji menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan tiga ulangan. Pengamatan dilakukan terhadap parameter air (transpirasi, evaporasi, dan perkolasi), parameter lingkungan (suhu udara dan kelembaban relatif), parameter pertumbuhan (tinggi tanaman, tinggi dikotomus, jumlah buah, jumlah daun, jumlah bunga, diameter batang, jumlah cabang, klorofil, diameter kanopi) setiap minggu selama empat minggu. Parameter biokimia diamati pada daun (amonium, nitrat, fosfat) dan buah (fenol, capsaicin, dihidrocapsaicin, dan antioksidan DPPH) dan parameter hasil (jumlah dan bobot buah) diamati pada saat panen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu berkorelasi positif dengan penggunaan air (transpirasi, evaporasi, dan perkolasi). Varietas cabai toleran (Genie) memerlukan lebih sedikit air dibandingkan varietas rentan (Adelina dan Bara). Pertumbuhan tanaman pada varietas tersebut dipengaruhi oleh faktor genetiknya. Kultivar cabai rawit memiliki ukuran tanaman lebih tinggi dibandingkan kultivar cabai merah, namun laju transpirasi antar varietas cabai lebih dipengaruhi oleh tingkat toleransinya terhadap kekeringan. Interaksi antara varietas cabai dan kondisi pot hanya mempengaruhi kadar nitrat pada parameter biokimia. Pada Varietas rentan kekeringan (Adelina dan Bara) mengalami peningkatan kadar nitrat pada kondisi kadar air media yang lebih tinggi. Kadar antioksidan DPPH dan flavonoid dibedakan oleh jenis varietas. Kadar flavonoid Bara dan Genie lebih tinggi daripada Adelina, sedangkan kadar DPPH keduanya lebih rendah daripada Adelina. Aktivitas antioksidan DPPH cabai merah besar (Adelina) lebih tinggi dibandingkan dengan cabai rawit (Genie dan Bara).

Kata kunci: Biokimia, cabai, evapotranspirasi, ketahanan, metabolit

ABSTRAK

WATER USE ESTIMATION AND METABOLIT ANALYSIS OF CHILI PLANTS (*Capsicum annuum* L.) TO SUPPORT NATIONAL FOOD SECURITY

Global warming has caused an increase in the earth's temperature which has an impact on water availability. This condition has the potential to reduce plant productivity while increasing the risk of crop failure. Information on the water requirements of a plant will be useful in supporting sustainable agricultural water management. This study aims to analyze water utilization in red chili and bird eye chili pepper in the vegetative flowering and fruiting phase. Three chili varieties (Adelina, Bara, and Genie) were tested using a Randomized Block Design with three replications. Observations were made on water parameters (transpiration, evaporation, and percolation), environmental parameters (air temperature and relative humidity), growth parameters (plant height, dichotomous height, number of fruits, number of leaves, number of flowers, stem diameter, number of branches, chlorophyll, chlorophyll, canopy diameter) every week for four weeks. Biochemical parameters were observed in leaves (ammonium, nitrate, and phosphate) and fruit (phenol, capsaicin, dihydrocapsaicin, an antioksidan DPPH) and yield parameters (number and weight of fruit) were observed at harvest. The results showed that temperature was positively correlated with water use (transpiration, evaporation, percolation). Tolerant chili varieties (Genie) required less water than susceptible varieties (Adelina and Bara). Plant growth in these varieties is influenced by genetic factors. Bird eye chili pepper cultivars have higher plant size than red chili pepper cultivars. However, the transpiration rate between chili varieties is more influenced by their tolerance level to drought. The interaction between chili varieties and pot conditions only affects nitrate levels in biochemical parameters. In drought-susceptible varieties (Adelina and Bara) nitrate levels tend to increase at higher media water content conditions. antioksidan DPPH and flavonoid levels are differentiated by variety type. Flavonoid levels of Bara and Genie are higher than Adelina, while DPPH levels of both are lower than Adelina. The antioxidant activity of DPPH of large red chili (Adelina) is higher than that of chili peppers (Genie and Bara).

Keywords: *Biochemistry, chili, evapotranspiration, resistance, metabolites*

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Landasan Teori	6
2.2 Penelitian Terdahulu	14
2.3 Kerangka Berpikir	17
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1 Metode dan Desain Penelitian	18
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	20
3.3 Alat dan Bahan	22
3.4 Variabel Penelitian	22
3.5 Prosedur Penelitian	23
3.6 Analisis Data	34
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Faktor Lingkungan	35

4.2	Kebutuhan Air Tanaman	37
4.3	Pertumbuhan Tanaman	43
4.4	Panen dan Komponen Hasil	47
4.5	Hasil Analisis Metabolit	53
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		65
DAFTAR PUSTAKA.....		64
LAMPIRAN		84

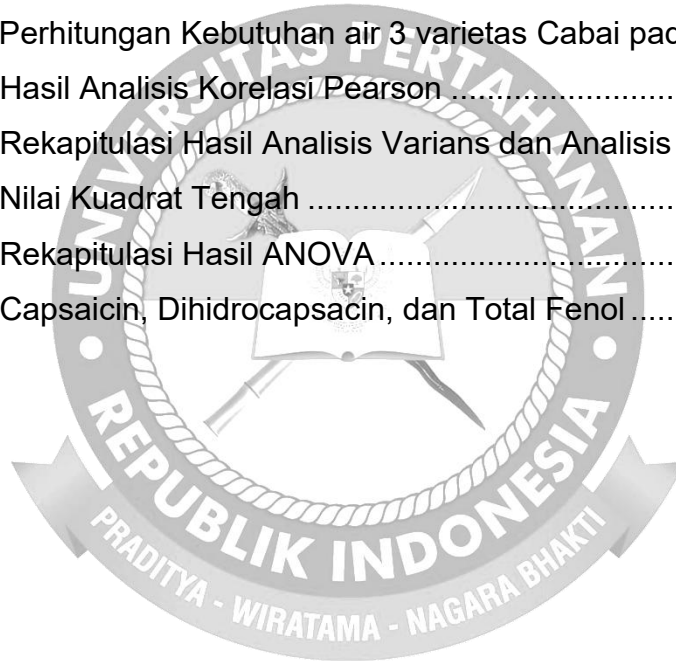


DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Varietas Cabai	7
Gambar 2.2 Kerangka Berfikir.....	17
Gambar 3.1 Benih Cabai	20
Gambar 4.1 Korelasi antara Suhu dan Kelembaban Relatif	35
Gambar 4.2 Varietas cabai (A).Adelina, (B).Bara, (C).Genie.....	37
Gambar 4.3 Performa pertumbuhan vegetatif Cabai	45
Gambar 4.4 Keragaan buah 3 varietas cabai	48
Gambar 4.5 Rata-rata interaksi jumlah buah antar varietas.....	50
Gambar 4.6 Rata-rata interaksi bobot buah	51
Gambar 4.7 Rata-rata bobot perbuah	52
Gambar 4.8 Perbedaan kondisi media tanam terhadap kadar nitrat.....	56
Gambar 4.9 Perbedaan kondisi media terhadap kadar amonium	57
Gambar 4.10 Perbedaan kondisi media tanam terhadap kadar fosfat.....	59
Gambar 4.11 Perbedaan varietas terhadap kadar flavonoid	60
Gambar 4.12 Perbedaan varietas terhadap kadar antioksidan DPPH.....	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian terdahulu	15
Tabel 3.1 Pemberian Air	18
Tabel 3.2 Jadwal Penelitian Skripsi	21
Tabel 3.3 Variabel Penelitian	23
Tabel 4.1 Perhitungan Perkolasi pada Pot Tanaman Cabai	39
Tabel 4.2 Perhitungan Kebutuhan air 3 varietas Cabai pada 3 Fase	40
Tabel 4.3 Hasil Analisis Korelasi Pearson	42
Tabel 4.4 Rekapitulasi Hasil Analisis Varians dan Analisis Kontras	44
Tabel 4.5 Nilai Kuadrat Tengah	48
Tabel 4.6 Rekapitulasi Hasil ANOVA	55
Tabel 4.7 Capsaicin, Dihidrocapsacin, dan Total Fenol	63



DAFTAR SINGKATAN



SPAD	: <i>Soil Plant Analysis Development</i>
ANOVA	: <i>Analysis of Variance</i>
NPK	: Nitrogen(N), Fosfor(P), Kalium((k)
BRIN	: Badan Riset dan Inovasi Nasional
OPT	: Organisme Pengganggu Tanaman
TDS	: <i>Total Dissolved Solids</i>
AAS	: <i>Atomic Absorption Spectrophotometer</i>
UV-VIS	: <i>Ultraviolet-visible</i>
pH	: <i>Potential of Hydrogen</i>
WUE	: <i>Water Use Efficiency</i>
DPPH	: <i>2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl</i>
ATP	: <i>Adenosine Triphosphate</i>
HPLC	: <i>High Performance Liquid Chromatography</i>
LAPTIAB	: Laboratorium Pengembangan Teknologi Industri Agro dan Biomedika
MST	: Minggu Setelah Tanam
HST	: Hari Setelah Tanam
OPP	: <i>Oriented Polypropylene Plastic</i>
FAO	: <i>Food and Agriculture Organization</i>
BT	: Bara Tanaman
DT	: Adelina Tanaman
RT	: Arisa Tanaman
GT	: Genie Tanaman